MATERIAL DE DIVULGAÇÃO.
VERSÃO SUBMETIDA À AVALIAÇÃO.

PNLD 2026 - ENSINO MÉDIO

Código da coleção:

0012 P26 01 01 201 813

MODERNA PLUS

EDUCAÇÃO DIGITAL

ÚNICO

MANUAL DO PROFESSOR

Organizadora: Editora Moderna
Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna.

Editoras responsáveis:
Gabríela Dias
Shirley Souza

Área de conhecimento/ Componente curricular:
Educação Digital

MODERNA

MODERNA PLUS

EDUCAÇÃO DIGITAL

VOLUME ÚNICO

ENSINO MÉDIO

Área de conhecimento / Componente curricular: Educação Digital

Organizadora: Editora Moderna

Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna.

Editoras responsáveis:

Gabríela Dias

Bacharela em Comunicação Social com habilitação em Editoração pela Universidade de São Paulo. Editora e elaboradora de materiais didáticos.

Shirley Souza

Bacharela em Comunicação Social pela Universidade de São Paulo. Especialista em Educação e Tecnologias pela Universidade Federal de São Carlos (SP). Pós-graduada em Gamificação, Engajamento e Marketing Digital pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Escritora e elaboradora de materiais didáticos.

MANUAL DO PROFESSOR

1ª edição

São Paulo, 2024

MODERNA

Elaboração dos originais:

Gabríela Dias
Bacharela em Comunicação Social com habilitação em Editoração pela Universidade de São Paulo. Editora e elaboradora de materiais didáticos.

Shirley Souza
Bacharela em Comunicação Social pela Universidade de São Paulo. Especialista em Educação e Tecnologias pela Universidade Federal de São Carlos (SP). Pós-graduada em Gamificação, Engajamento e Marketing Digital pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Escritora e elaboradora de materiais didáticos.

Aline Ruiz Menezes
Licenciada em Letras (Língua Portuguesa) pela Universidade Federal de Ouro Preto (MG). Mestra em Linguística Aplicada pela Universidade Estadual de Campinas (SP). Professora e formadora de professores.

Ana Raquel Motta
Bacharela e licenciada em Letras pela Universidade Estadual de Campinas (SP). Licenciada em Pedagogia e especialista em Base Nacional Comum Curricular: Gestão, Docência e Inovação pelo Claretiano – Centro Universitário (SP). Mestra e doutora em Linguística pela Universidade Estadual de Campinas (SP). Concluiu Pós-Doutorado pelo Programa de Estudos Pós-Graduados em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Educadora, pesquisadora e autora.

Andressa Pontinha
Bacharela em História pela Universidade de São Paulo. Editora.

Erasmo Moises dos Santos Silva
Licenciado em Química pela Universidade Federal de Alagoas. Mestre em Ciências no Programa: Química (área de concentração: Química Analítica e Inorgânica) pela Universidade de São Paulo. Professor.

Jean Gustavo Oliveira de Morais
Bacharel e licenciado em Ciências Sociais pela Universidade de São Paulo. Licenciado em Geografia pela Universidade Cruzeiro do Sul e em Pedagogia pela Universidade Cidade de São Paulo. Mestre em Filosofia (área de concentração: Estudos Brasileiros) pela Universidade de São Paulo. Professor.

Liana Roxo Vieira
Licenciada em Pedagogia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Pedagoga.

Lúcia Leal
Bacharela em Letras pela Universidade de São Paulo. Autora de obras literárias e didáticas e editora.

Marcelo Pulido
Licenciado em Química pela Universidade de São Paulo. Mestre em Ciências no Programa: Ensino de Ciências (Modalidades Física, Química e Biologia) pela Universidade de São Paulo. Professor, editor e autor.

Mayara de Carvalho Santos
Licenciada em Química pela Universidade Federal Fluminense. Doutora em Ciências pela Universidade Estadual de Campinas (SP). Pesquisadora.

Paulo Nishihara
Bacharel em Letras pela Universidade de São Paulo. Pós-graduado em Filosofia Patrística e Escolástica pela Faculdade de São Bento (SP). Elaborador de conteúdo e editor.

Tamar Antunes
Licenciada em Pedagogia pela Universidade Estadual de Feira de Santana (BA). Pedagoga.

Organização dos objetos digitais: Gabríela Dias

Elaboração dos objetos digitais: Fabio Martins de Leonardo, Gabríela Dias, Glaucia Teixeira

Edição executiva: Fabio Martins de Leonardo, Glaucia Teixeira

Edição de texto: Patrícia Araújo dos Santos, Tatiani Ayako Goto Donato, Denise Minematsu, Esther Alcântara, Luana Félix da Silva

Assessoria didático-pedagógica: Ana Carolina de Almeida Yamamoto, Celso Luiz Mattos, Fausto Arnaud Sampaio

Assistência editorial: Edna Gonçalves dos Santos

Preparação de texto: Ricardo Liberal

Gerência de planejamento editorial e revisão: Maria de Lourdes Rodrigues

Coordenação de revisão: Elaine C. del Nero, Mônica Rodrigues de Lima

Revisão: Ana Cortazzo, Sirlene Prignolato, Tatiana Malheiro, Caroline Seco, Clara Diament

Gerência de *design*, produção gráfica e digital: Patricia Costa

Coordenação de *design* e projetos visuais: Marta Cerqueira Leite

Projeto gráfico: Mariza de Souza Porto, Bruno Tonel, Everson de Paula

Capa: Everson de Paula, Paula Miranda Santos

Colagem digital: Everson de Paula

Fotos: Yevgen Romanenko/Moment/Getty Images; Don Farrall/Photodisc/Getty Images; ET-ARTWORKS/DigitalVision Vectors/Getty Images; Westend61/Getty Images; Westend61/Getty Images; Issarawat Tattong/Moment/ Getty Images; designer29/DigitalVision Vectors/Getty Images; Inside CreativeHouse/Shutterstock

Coordenação de produção gráfica: Aderson Oliveira

Coordenação de arte: Alexandre Lugó, Wilson Gazzoni Agostinho

Edição de arte: Antonio C. Decarli

Editoração eletrônica: JS Design Comunicação Visual Ltda.

Coordenação de pesquisa iconográfica: Sônia Oddi

Pesquisa iconográfica: Junior Rozzo, Mariana Alencar

Coordenação de *bureau*: Rubens M. Rodrigues

Tratamento de imagens: Ademir Baptista, Ana Isabela Pithan Maraschin, Denise Feitosa, Vânia Maia

Pré-impressão: Alexandre Petreca, Marcio H. Kamoto

Coordenação de produção industrial: Wendell Monteiro

Impressão e acabamento:

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Moderna plus educação digital / organizadora Editora Moderna ; obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna ; editoras responsáveis Gabríela Dias, Shirley Souza. -- 1. ed. -- São Paulo : Moderna, 2024.

Obra em volume único do 1º, 2º e 3º anos do ensino médio.
Componente curricular/Área de conhecimento: Educação digital.
ISBN 978-85-16-14059-5 (aluno)
ISBN 978-85-16-14060-1 (professor)

1. Informática (Ensino médio) 2. Tecnologia digital I. Dias, Gabríela. II. Souza, Shirley.

24-228451 CDD-004.07

Índices para catálogo sistemático:

1. Tecnologia digital : Informática : Ensino médio 004.07

Cibele Maria Dias - Bibliotecária - CRB-8/9427

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Todos os direitos reservados.

EDITORA MODERNA LTDA.
Rua Padre Adelino, 758 - Belenzinho
São Paulo - SP - Brasil - CEP 03303-904
Canal de atendimento: 0303 663 3762
www.moderna.com.br
2024
Impresso no Brasil

1 3 5 7 9 10 8 6 4 2

APRESENTAÇÃO

A tecnologia digital faz parte de nosso dia a dia e está presente nas mais diversas atividades e interações virtuais. Ao navegar pelas redes sociais, utilizar aplicativos de mensagem ou de jogos, realizar pesquisas *on-line* e tantas outras ações recorrentes, acessamos um universo digital.

Você já parou para pensar nas implicações desse acesso? Por exemplo: o quanto sua vida particular pode estar exposta e quais os riscos dessa exposição? Já avaliou que aprender sobre tecnologia digital e inteligência artificial é um fator essencial para a sua entrada e permanência no mercado de trabalho? A digitalização é crescente em todas as áreas e, com isso, ter habilidades digitais se torna essencial para viver essa realidade de maneira plena.

Esse livro chega até você considerando esse contexto e com a proposta de garantir o acesso a ferramentas e práticas digitais nas escolas, proporcionando o conhecimento necessário para o uso responsável dos recursos digitais e o desenvolvimento de competências digitais.

Nesta obra, você refletirá sobre nossa sociedade digital, explorando temas como: computação e processamento de dados, aprendizagem de máquina, inteligência artificial, robótica, tecnologias imersivas, tecnologias persuasivas, segurança, economia de dados, redes sociais, ética e letramento digital, entre outros assuntos.

Nossa expectativa é que você aprenda sobre essa realidade digital e também passe a entender as consequências de suas ações e interações *on-line*, levando-o a usufruir dos recursos tecnológicos de maneira plena e segura.

Convidamos você a conhecer, explorar e compreender o mundo da educação digital.

Bons estudos!

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

CONHEÇA SEU LIVRO

Abertura de unidade

Apresenta uma imagem, texto de contextualização e questões sobre vivências e conhecimentos prévios.

UNIDADE 1

Introdução à Educação Digital

O uso excessivo de celulares pode ter impacto na saúde física e mental.

DADOS

A internet pode aproximar pessoas. Se quisermos falar com alguém que tenha os mesmos interesses ou problemas que nós, por exemplo, basta usar um celular conectado. Essa aproximação cria um sentido de pertencimento a uma coletividade. Mas passar longos períodos na internet, pode afastar quem está perto de nós.

Você sabia que alguém pode ficar tão dependente do uso do celular a ponto de isso se tornar uma doença? Para algumas pessoas, a possibilidade de ficar sem o celular pode causar um medo inexplicável. Essa condição é chamada de nomofobia.

O termo foi criado no Reino Unido e surgiu da mescla de, em inglês, *no-mobile-phone* (não uso de telefone móvel) e *phobia* (fobia), ou seja, medo de ficar sem o celular. A nomofobia é um exemplo dos impactos do uso intensivo de dispositivos digitais.

Um estudo da TIC Kids Online Brasil, realizado em 2023, revelou que 24% das crianças de até 6 anos já acessaram a internet; 99% dos adolescentes entre 15 e 17 anos têm perfil em plataformas digitais e 97% das crianças e adolescentes entre 6 e 17 anos usam o celular para acessar a internet.

Ao analisar esses dados, é possível identificar que os dispositivos móveis e a internet fazem parte do dia a dia de muitas crianças e adolescentes. É preciso avaliar quais são os impactos do uso excessivo de dispositivos digitais no cotidiano de crianças, adolescentes e adultos.

Refletindo como essas contribuem com o desenvolvimento da Educação Digital, que vamos estudar nesta unidade.

Agora, considerando suas experiências e com base na imagem e no texto, discuta com os colegas e o professor as questões a seguir.

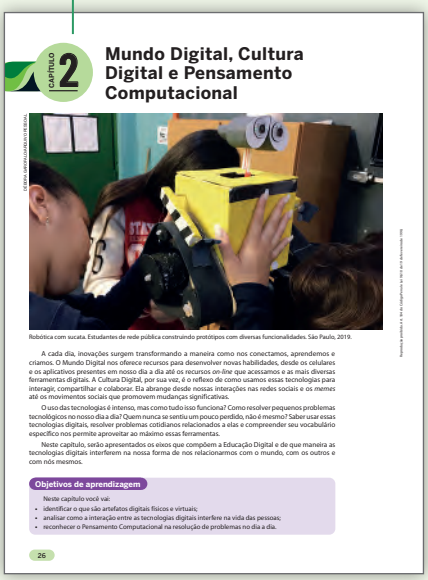
1. Qual é o comportamento dos adolescentes na imagem de abertura?
2. Qual é o seu comportamento em relação ao uso do celular? Está de acordo como o que o texto traz?
3. Que outros prejuízos à saúde você acredita que o uso excessivo de celular pode acarretar?
4. Quanto tempo você consegue ficar sem usar o celular?

16

17

Abertura de capítulo

Apresenta temas relacionados à Educação digital e indica os objetivos de aprendizagem que serão desenvolvidos em cada capítulo.



CAPÍTULO 2

Mundo Digital, Cultura Digital e Pensamento Computacional

Robótica com sucata. Estudantes de rede pública constroindo protótipos com diversas funcionalidades. São Paulo, 2019.

A cada dia, inovações surgem transformando a maneira como nos conectamos, aprendemos e criamos. O Mundo Digital nos oferece recursos para desenvolver novas habilidades, desde os celulares e os aplicativos presentes em nosso dia a dia até os recursos *on-line* que acessamos e as mais diversas ferramentas digitais. A Cultura Digital, por sua vez, é o reflexo de como usamos essas tecnologias para interagir, compartilhar e colaborar. Ela abrange desde nossas interações nas redes sociais e os *memes* até os movimentos sociais que promovem mudanças significativas.

O uso das tecnologias é intenso, mas como tudo isso funciona? Como resolver pequenos problemas tecnológicos no nosso dia a dia? Quem nunca se sentiu um pouco perdido, não é mesmo? Saber usar essas tecnologias digitais, resolver problemas cotidianos relacionados a elas e compreender seu vocabulário específico nos permite aproveitar ao máximo essas ferramentas.

Neste capítulo, serão apresentados os eixos que compõem a Educação Digital e de que maneira as tecnologias digitais interferem na nossa forma de nos relacionarmos com o mundo, com os outros e com nós mesmos.

Objetivos de aprendizagem

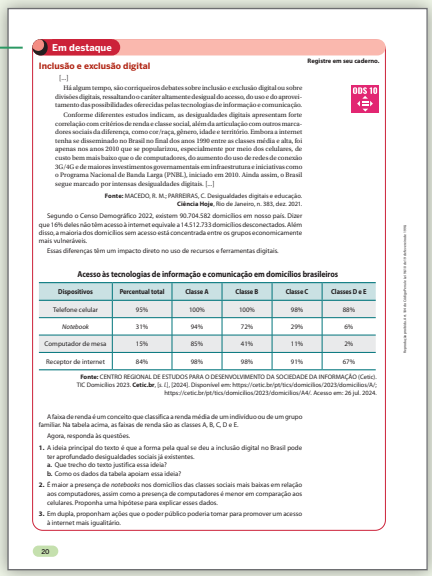
Neste capítulo você vai:

- identificar o que são artefatos digitais físicos e virtuais;
- analisar como a interação entre as tecnologias digitais interfere na vida das pessoas;
- reconhecer o Pensamento Computacional na resolução de problemas no dia a dia.

26

Em destaque

Amplia e aprofunda o conteúdo do capítulo de maneira contextualizada a partir de textos que podem trazer reportagens, tabelas, charges, tirinhas, gráficos e infográficos, acompanhados de atividades.



Em destaque

Inclusão e exclusão digital

Registre em seu caderno.

[...]

Há algum tempo, são corriqueiros debates sobre inclusão e exclusão digital ou sobre divisões digitais, ressaltando o caráter altamente desigual do acesso, do uso e do aproveitamento das possibilidades oferecidas pelas tecnologias de informação e comunicação.

Conforme diferentes estudos indicam, as desigualdades digitais apresentam forte correlação com critérios de renda e classe social, além da articulação com outros marcadores sociais da diferença, como cor/raça, gênero, idade e território. Embora a internet tenha se disseminado no Brasil no final dos anos 1990 entre as classes média e alta, foi apenas nos anos 2010 que se popularizou, especialmente por meio dos celulares, de custo bem mais baixo que o de computadores, do aumento do uso de redes de conexão 3G/4G e de maiores investimentos governamentais em infraestrutura e iniciativas como o Programa Nacional de Banda Larga (PNBL), iniciado em 2010. Ainda assim, o Brasil segue marcado por intensas desigualdades digitais. [...]

Fonte: MACEDO, R. M.; PARREIRAS, C. Desigualdades digitais e educação. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, n. 383, dez. 2021.

Segundo o Censo Demográfico 2022, existem 90.704.582 domicílios em nosso país. Dizer que 16% deles não têm acesso à internet equivale a 14.512.733 domicílios desconectados. Além disso, a maioria dos domicílios sem acesso está concentrada entre os grupos economicamente mais vulneráveis.

Essas diferenças têm um impacto direto no uso de recursos e ferramentas digitais.

Acesso às tecnologias de informação e comunicação em domicílios brasileiros

Dispositivos	Percentual total	Classe A	Classe B	Classe C	Classes D e E
Telefone celular	95%	100%	100%	98%	88%
Notebook	31%	94%	72%	29%	6%
Computador de mesa	15%	85%	41%	11%	2%
Receptor de internet	84%	98%	98%	91%	67%

Fonte: CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO (Cetic). TIC Domicílios 2023. **Cetic.br**, [s. l.], [2024]. Disponível em: https://cetic.br/pt/tics/domicilios/2023/domicilios/A/; https://cetic.br/pt/tics/domicilios/2023/domicilios/A4/. Acesso em: 26 jul. 2024.

A faixa de renda é um conceito que classifica a renda média de um indivíduo ou de um grupo familiar. Na tabela acima, as faixas de renda são as classes A, B, C, D e E.

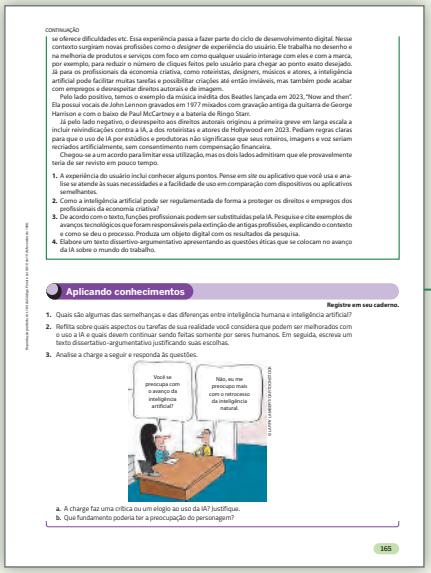
Agora, responda às questões.

1. A ideia principal do texto é que a forma pela qual se deu a inclusão digital no Brasil pode ter aprofundado desigualdades sociais já existentes.
   a. Que trecho do texto justifica essa ideia?
   b. Como os dados da tabela apoiam essa ideia?
2. É maior a presença de *notebooks* nos domicílios das classes sociais mais baixas em relação aos computadores, assim como a presença de computadores é menor em comparação aos celulares. Proponha uma hipótese para explicar esses dados.
3. Em dupla, proponham ações que o poder público poderia tomar para promover um acesso à internet mais igualitário.

20

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.



CONTINUAÇÃO

se oferece dificuldades etc. Essa experiência passa a fazer parte do ciclo de desenvolvimento digital. Nesse contexto surgiram novas profissões como o *designer* de experiência do usuário. Ele trabalha no desenho e na melhoria de produtos e serviços com foco em como qualquer usuário interage com eles e com a marca, por exemplo, para reduzir o número de cliques feitos pelo usuário para chegar ao ponto exato desejado. Já para os profissionais da economia criativa, como roteiristas, *designers*, músicos e atores, a inteligência artificial pode facilitar muitas tarefas e possibilitar criações até então inviáveis, mas também pode acabar com empregos e desrespeitar direitos autorais e de imagem.

Pelo lado positivo, temos o exemplo da música inédita dos Beatles lançada em 2023, "Now and then". Ela possui vocais de John Lennon gravados em 1977 mixados com gravação antiga da guitarra de George Harrison e com o baixo de Paul McCartney e a bateria de Ringo Starr.

Já pelo lado negativo, o desrespeito aos direitos autorais originou a primeira greve em larga escala a incluir reivindicações contra a IA, a dos roteiristas e atores de Hollywood em 2023. Pediam regras claras para que o uso de IA por estúdios e produtoras não significasse que seus roteiros, imagens e voz seriam recriados artificialmente, sem consentimento nem compensação financeira.

Chegou-se a um acordo para limitar essa utilização, mas os dois lados admitiram que ele provavelmente teria de ser revisto em pouco tempo.

1. A experiência do usuário inclui conhecer alguns pontos. Pense em site ou aplicativo que você usa e analise se atende às suas necessidades e a facilidade de uso em comparação com dispositivos ou aplicativos semelhantes.
2. Como a inteligência artificial pode ser regulamentada de forma a proteger os direitos e empregos dos profissionais da economia criativa?
3. De acordo com o texto, funções profissionais podem ser substituídas pela IA. Pesquise e cite exemplos de avanços tecnológicos que foram responsáveis pela extinção de antigas profissões, explicando o contexto e como se deu o processo. Produza um objeto digital com os resultados da pesquisa.
4. Elabore um texto dissertivo-argumentativo apresentando as questões éticas que se colocam no avanço da IA sobre o mundo do trabalho.

Resposta pessoal.

Aplicando conhecimentos

Registre em seu caderno.

1. Quais são algumas das semelhanças e das diferenças entre inteligência humana e inteligência artificial?
2. Reflita sobre quais aspectos ou tarefas de sua realidade você considera que podem ser melhorados com o uso a IA e quais devem continuar sendo feitas somente por seres humanos. Em seguida, escreva um texto dissertativo-argumentativo justificando suas escolhas.
3. Analise a charge a seguir e responda às questões.

ILUSTRAÇÕES E ARTES LTDA.

a. A charge faz uma crítica ou um elogio ao uso da IA? Justifique.
b. Que fundamento poderia ter a preocupação do personagem?

Respostas pessoais.

Aplicando conhecimentos

Atividades para verificar a compreensão de conceitos apresentados no capítulo.

TRABALHO E JUVENTUDES

Registre em seu caderno.

TRABALHO

Digitalização no mundo do trabalho

ODS 5

A digitalização é o ato de transformar estruturas e prestações de serviço de uma empresa em um modelo de negócio digital, assim como a implementação de equipamentos. Esse é um fenômeno contemporâneo universal e atinge empresas e setores públicos de todos os países, em diferentes níveis, com maior ou menor grau de planejamento e acompanhamento. A União Europeia, por exemplo, realiza o acompanhamento da evolução da digitalização nos países-membros e tem orientações para a digitalização, com objetivos a serem alcançados até 2030. Dentre eles:

- pelo menos 80% de todos os adultos deverão ter competências digitais básicas;
- aumentar o número de mulheres especialistas em TDIC – em 2024, apenas 18% eram mulheres;
- três em cada quatro empresas deverão utilizar serviços de computação em nuvem, *big data* (grande volume de dados, gerados em alta velocidade e em vários formatos) e inteligência artificial;
- todos os principais serviços públicos deverão estar disponíveis *on-line*.

Por essas metas, já conseguimos identificar a presença do digital no mundo do trabalho, nos serviços públicos e na educação. No entanto, esse setor ainda é dominado majoritariamente por homens.

[...]

A inclusão de mulheres na tecnologia é crucial para garantir a diversidade e representatividade no setor.

Esse é um campo que influencia diretamente a vida cotidiana e a sociedade como um todo, e é importante que as soluções tecnológicas reflitam as diferentes perspectivas e necessidades de todos os grupos sociais.

[...]

Além disso, a inclusão de mulheres na tecnologia ajuda a promover a igualdade de gênero e a combater a discriminação. A tecnologia ainda é um campo dominado por homens, e isso pode afastar mulheres da área, mesmo que tenham interesse.

[...]

Fonte: MULHERES na tecnologia: cenário , desafios e nomes que marcaram a história. **CNN,** 6 jun. 2023. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/mulheres-na-tecnologia/. Acesso em: 5 out. 2024.

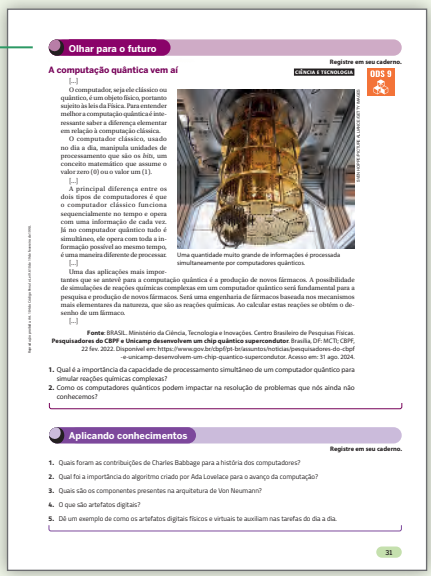
Camila Achutti, cientista da computação, é referência global na luta pela inclusão da mulher na tecnologia.

1. Quais habilidades digitais você pensa que precisará desenvolver para o mercado? Justifique sua resposta.
2. De acordo com o texto, em relação à quantidade de mulheres que trabalhavam na área de tecnologia em 2024, como você avalia que estará esse cenário até o ano de 2030 e quais ações podem ser tomadas para promover a entrada de mulheres nessa área?
3. Sobre a digitalização, você considera que as tecnologias digitais podem solucionar qualquer tipo de problema? Por quê?

Respostas pessoais.

Trabalho e juventudes

Apresenta aspectos relativos ao mundo do trabalho por meio de textos e atividades que valorizam a aplicabilidade dos conhecimentos abordados no capítulo.



Olhar para o futuro

Registre em seu caderno.

A computação quântica vem aí

CIÊNCIA E TECNOLOGIA

ODS 9

[...]

O computador, seja ele clássico ou quântico, é um objeto físico, portanto sujeito às leis da Física. Para entender melhor a computação quântica é interessante saber a diferença elementar em relação à computação clássica.

O computador clássico, usado no dia a dia, manipula unidades de processamento que são os *bits*, um conceito matemático que assume o valor zero (0) ou o valor um (1).

[...]

A principal diferença entre os dois tipos de computadores é que o computador clássico funciona sequencialmente no tempo e opera com uma informação de cada vez. Já no computador quântico tudo é simultâneo, ele opera com toda a informação possível ao mesmo tempo, é uma maneira diferente de processar.

[...]

Uma das aplicações mais importantes que se antevê para a computação quântica é a produção de novos fármacos. A possibilidade de simulações de reações químicas complexas em um computador quântico será fundamental para a pesquisa e produção de novos fármacos. Será uma engenharia de fármacos baseada nos mecanismos mais elementares da natureza, que são as reações químicas. Ao calcular estas reações se obtém o desenho de um fármaco.

[...]

Uma quantidade muito grande de informações é processada simultaneamente por computadores quânticos.

Fonte BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. **Pesquisadores do CBPF e Unicamp desenvolvem um chip quântico supercondutor.** Brasília, DF: MCTI; CBPF, 22 fev. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/cbpf/pt-br/assuntos/noticias/pesquisadores-do-cbpf-e-unicamp-desenvolvem-um-chip-quantico-supercondutor. Acesso em: 31 ago. 2024.

1. Qual é a importância da capacidade de processamento simultâneo de um computador quântico para simular reações químicas complexas?
2. Como os computadores quânticos podem impactar na resolução de problemas que nós ainda não conhecemos?

Aplicando conhecimentos

Registre em seu caderno.

1. Quais foram as contribuições de Charles Babbage para a história dos computadores?
2. Qual foi a importância do algoritmo criado por Ada Lovelace para o avanço da computação?
3. Quais são os componentes presentes na arquitetura de Von Neumann?
4. O que são artefatos digitais?
5. Dê um exemplo de como os artefatos digitais físicos e virtuais te auxiliam nas tarefas do dia a dia.

Respostas pessoais.

Olhar para o futuro

Apresenta assuntos voltados aos avanços tecnológicos, suas implicações no nosso dia a dia e projeções futuras.

Cyberbullying

EDUCAÇÃO EM DIREITOS HUMANOS

Bullying é todo comportamento de intimidação, ameaça, agressão, humilhação, maus-tratos, opressão desenvolvido de maneira repetitiva, sistemática e intencional contra alguém ou um grupo de pessoas.

Essa violência pode ser verbal, psicológica ou física, podendo ter consequências bastante sérias. Com impacto nocivo à vítima, costuma resultar em danos físicos e emocionais.

O *cyberbullying* é a prática do *bullying* no ambiente virtual. Na maioria das vezes, se manifesta nas redes sociais.

De acordo com o Colégio Notarial do Brasil, entidade que representa os **tabeliães** do país, em 2023 foram registrados 10 mil casos de *bullying* e *cyberbullying* por mês no país. Essas práticas foram criminalizadas no Brasil por meio da Lei nº 14.811, de 12 de janeiro de 2024. A pena para o *bullying* será multa; já para o *cyberbullying*, a pena é maior: além da multa, dois a quatro anos de prisão (em ambos os casos, se a conduta não constituir crime mais grave). Isso reflete o entendimento de que as ações praticadas no ambiente virtual têm mais gravidade.

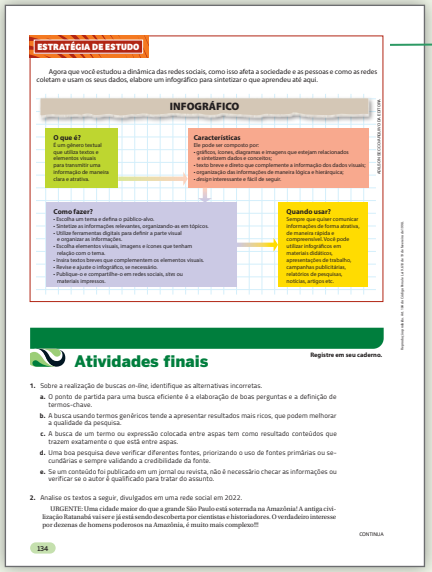
Tabeliães: profissionais do direito a quem o poder público delega a função de realizar registros com validade jurídica, como certidões de nascimento, escrituras de imóveis e procurações.

Campanha de 2021 sobre o Dia Nacional de Combate ao *Bullying* e à Violência na Escola.

Uma pesquisa da Organização Mundial de Saúde (OMS), realizada na Europa, na Ásia Central e no Canadá, que teve como base dados de aproximadamente 279 mil adolescentes de 11, 13 e 15 anos em 2024, revelou que 6% deles já praticaram *bullying*; 11% sofreram *bullying*; 12% relataram praticar *cyberbullying* e 15% já sofreram *cyberbullying*. Esses dados revelam a necessidade de discutir esses comportamentos e combater a disseminação de postagens nas redes sociais que incentivam a violência, seja no ambiente escolar ou fora dele. Os benefícios da redução das práticas de *cyberbullying* e *bullying* contribuirão para o bem-estar e a saúde mental dos estudantes e seus responsáveis.

Glossário

Traz definições relacionadas a termos presentes na página.



ESTRATÉGIA DE ESTUDO

Agora que você estudou a dinâmica das redes sociais, como isso afeta a sociedade e as pessoas e como as redes coletam e usam os seus dados, elabore um infográfico para sintetizar o que aprendeu até aqui.

INFOGRÁFICO

O que é?
É um gênero textual que utiliza textos e elementos visuais para transmitir uma informação de maneira clara e atrativa.

Características
Ele pode ser composto por:
- gráficos, ícones, diagramas e imagens que estejam relacionados e sintetizem dados e conceitos;
- texto breve e direto que complemente a informação dos dados visuais;
- organização das informações de maneira lógica e hierárquica;
- design interessante e fácil de seguir.

Como fazer?
- Escolha um tema e defina o público-alvo.
- Sintetize as informações relevantes, organizando-as em tópicos.
- Utilize ferramentas digitais para definir a parte visual e organizar as informações.
- Escolha elementos visuais, imagens e ícones que tenham relação com o tema.
- Insira textos breves que complementem os elementos visuais.
- Revise e ajuste o infográfico, se necessário.
- Publique-o e compartilhe-o em redes sociais, sites ou materiais impressos.

Quando usar?
Sempre que quiser comunicar informações de forma atrativa, de maneira rápida e compreensível. Você pode utilizar infográficos em materiais didáticos, apresentações de trabalho, campanhas publicitárias, relatórios de pesquisas, notícias, artigos etc.

Atividades finais

Registre em seu caderno.

1. Sobre a realização de buscas *on-line*, identifique as alternativas incorretas.
   a. O ponto de partida para uma busca eficiente é a elaboração de boas perguntas e a definição de termos-chave.
   b. A busca usando termos genéricos tende a apresentar resultados mais ricos, que podem melhorar a qualidade da pesquisa.
   c. A busca de um termo ou expressão colocada entre aspas tem como resultado conteúdos que trazem exatamente o que está entre aspas.
   d. Uma boa pesquisa deve verificar diferentes fontes, priorizando o uso de fontes primárias ou secundárias e sempre validando a credibilidade da fonte.
   e. Se um conteúdo foi publicado em um jornal ou revista, não é necessário checar as informações ou verificar se o autor é qualificado para tratar do assunto.
2. Analise os textos a seguir, divulgados em uma rede social em 2022.

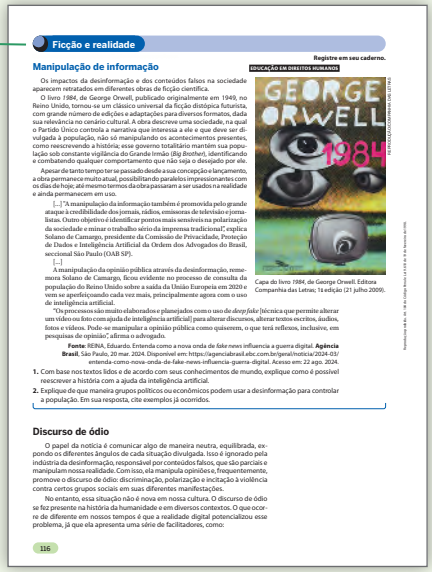
   URGENTE: Uma cidade maior do que a grande São Paulo está soterrada na Amazônia! A antiga civilização Ratanabá vai ser é já está sendo descoberta por cientistas e historiadores. O verdadeiro interesse por dezenas de homens poderosos na Amazônia, é muito mais complexo!!!

   CONTINUA

134

Estratégia de estudo

Apresenta diferentes estratégias (mapa mental, mapa conceitual, esquema, infográficos, resumos) com o intuito de direcionar a construção de síntese do que foi aprendido ao longo da unidade.



Ficção e realidade

Registre em seu caderno.

Manipulação de informação

EDUCAÇÃO EM DIREITOS HUMANOS

Os impactos da desinformação e dos conteúdos falsos na sociedade aparecem retratados em diferentes obras de ficção científica.

O livro *1984*, de George Orwell, publicado originalmente em 1949, no Reino Unido, tornou-se um clássico universal da ficção distópica futurista, com grande número de edições e adaptações para diversos formatos, dada sua relevância no cenário cultural. A obra descreve uma sociedade, na qual o Partido Único controla a narrativa que interessa a ele e que deve ser divulgada à população, não só manipulando os acontecimentos presentes, como reescrevendo a história; esse governo totalitário mantém sua população sob constante vigilância do Grande Irmão (*Big Brother*), identificando e combatendo qualquer comportamento que não seja o desejado por ele.

Apesar de tanto tempo ter se passado desde a sua concepção e lançamento, a obra permanece muito atual, possibilitando paralelos impressionantes com os dias de hoje; até mesmo termos da obra passaram a ser usados na realidade e ainda permanecem em uso.

[...] "A manipulação da informação também é promovida pelo grande ataque à credibilidade dos jornais, rádios, emissoras de televisão e jornalistas. Outro objetivo é identificar pontos mais sensíveis na polarização da sociedade e minar o trabalho sério da imprensa tradicional", explica Solano de Camargo, presidente da Comissão de Privacidade, Proteção de Dados e Inteligência Artificial da Ordem dos Advogados do Brasil, seccional São Paulo (OAB SP).

[...]

A manipulação da opinião pública através da desinformação, reconhecida Solano de Camargo, ficou evidente no processo de consulta da população do Reino Unido sobre a saída da União Europeia em 2020 e vem se aperfeiçoando cada vez mais, principalmente agora com o uso de inteligência artificial.

"Os processos são muito elaborados e planejados com o uso de *deep fake* [técnica que permite alterar um vídeo ou foto com ajuda de inteligência artificial] para alterar discursos, alterar textos escritos, áudios, fotos e vídeos. Pode-se manipular a opinião pública como quiserem, o que terá reflexos, inclusive, em pesquisas de opinião", afirma o advogado.

Fonte: REINA, Eduardo. Entenda como a nova onda de *fake news* influencia a guerra digital. **Agência Brasil**, São Paulo, 20 mar. 2024. Disponível em: https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2024-03/entenda-como-nova-onda-de-fake-news-influencia-guerra-digital. Acesso em: 22 ago. 2024.

Capa do livro *1984*, de George Orwell. Editora Companhia das Letras; 1ª edição (21 julho 2009).

1. Com base nos textos lidos e de acordo com seus conhecimentos de mundo, explique como é possível reescrever a história com a ajuda da inteligência artificial.
2. Explique de que maneira grupos políticos ou econômicos podem usar a desinformação para controlar a população. Em sua resposta, cite exemplos já ocorridos.

Discurso de ódio

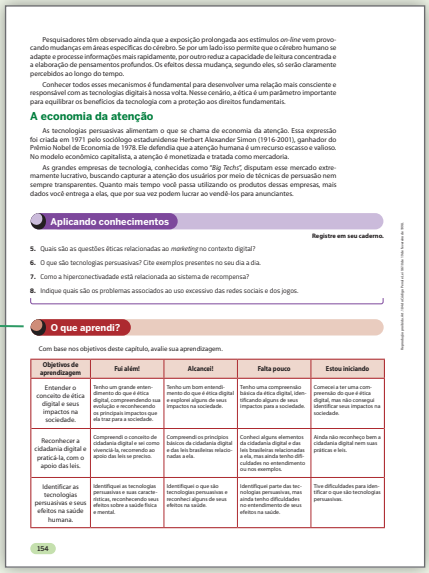
O papel da notícia é comunicar algo de maneira neutra, equilibrada, expondo os diferentes ângulos de cada situação divulgada. Isso é ignorado pela indústria da desinformação, responsável por conteúdos falsos, que são parciais e manipulam nossa realidade. Com isso, ela manipula opinião e, frequentemente, promove o discurso de ódio: discriminação, polarização e incitação à violência contra certos grupos sociais em suas diferentes manifestações.

No entanto, essa situação não é nova em nossa cultura. O discurso de ódio se faz presente na história da humanidade e em diversos contextos. O que ocorre de diferente em nossos tempos é que a realidade digital potencializou esse problema, já que ela apresenta uma série de facilitadores, como:

116

Ficção e realidade

Apresenta temas abordados no capítulo que são explorados na ficção, como filmes, jogos virtuais, séries e produções artísticas em geral.



Pesquisadores têm observado ainda que a exposição prolongada aos estímulos *on-line* vem provocando mudanças em áreas específicas do cérebro. Se por um lado isso permite que o cérebro humano se adapte e processe informações mais rapidamente, por outro reduz a capacidade de leitura concentrada e a elaboração de pensamentos profundos. Os efeitos dessa mudança, segundo eles, só serão claramente percebidos ao longo do tempo.

Conhecer todos esses mecanismos é fundamental para desenvolver uma relação mais consciente e responsável com as tecnologias digitais à nossa volta. Nesse cenário, a ética é um parâmetro importante para equilibrar os benefícios da tecnologia com a proteção aos direitos fundamentais.

A economia da atenção

As tecnologias persuasivas alimentam o que se chama de economia da atenção. Essa expressão foi criada em 1971 pelo sociólogo estadunidense Herbert Alexander Simon (1916-2001), ganhador do Prêmio Nobel de Economia de 1978. Ele defendia que a atenção humana é um recurso escasso e valioso. No modelo econômico capitalista, a atenção é monetizada e tratada como mercadoria.

As grandes empresas de tecnologia, conhecidas como "*Big Techs*", disputam esse mercado extremamente lucrativo, buscando capturar a atenção dos usuários por meio de técnicas de persuasão nem sempre transparentes. Quanto mais tempo você passa utilizando os produtos dessas empresas, mais dados você entrega a elas, que por sua vez podem lucrar ao vendê-los para anunciantes.

Aplicando conhecimentos

Registre em seu caderno.

5. Quais são as questões éticas relacionadas ao *marketing* no contexto digital?
6. O que são tecnologias persuasivas? Cite exemplos presentes no seu dia a dia.
7. Como a hiperconectividade está relacionada ao sistema de recompensa?
8. Indique quais são os problemas associados ao uso excessivo das redes sociais e dos jogos.

O que aprendi?

Com base nos objetivos deste capítulo, avalie sua aprendizagem.

Objetivos de aprendizagem	Fui além!	Alcancei!	Falta pouco	Estou iniciando
Entender o conceito de ética digital e seus impactos na sociedade.	Tenho um grande entendimento do que é ética digital, compreendendo sua evolução e reconhecendo os principais impactos que ela traz para a sociedade.	Tenho um bom entendimento do que é ética digital e explore alguns de seus impactos na sociedade.	Tenho uma compreensão básica da ética digital, identificando alguns de seus impactos para a sociedade.	Comecei a ter uma compreensão do que é ética digital, mas não consegui identificar seus impactos na sociedade.
Reconhecer a cidadania digital e praticá-la, com o apoio das leis.	Compreendi o conceito de cidadania digital e sei como vivenciá-la, recorrendo ao apoio das leis se preciso.	Compreendi os princípios básicos da cidadania digital e das leis brasileiras relacionadas a ela.	Conheci alguns elementos da cidadania digital e das leis brasileiras relacionadas a ela, mas ainda tenho dificuldades no entendimento ou nos exemplos.	Ainda não reconheço bem a cidadania digital nem suas práticas e leis.
Identificar as tecnologias persuasivas e seus efeitos na saúde humana.	Identifiquei as tecnologias persuasivas e suas características, reconhecendo seus efeitos sobre a saúde física e mental.	Identifiquei o que são tecnologias persuasivas e reconheci alguns de seus efeitos na saúde.	Identifiquei parte das tecnologias persuasivas, mas ainda tenho dificuldades no entendimento de seus efeitos na saúde.	Tive dificuldades para identificar o que são tecnologias persuasivas.

154

O que aprendi?

Quadro de rubrica permite a autoavaliação a partir dos objetivos de aprendizagem, ao final de cada capítulo.

A era da IA e suas consequências éticas

OBJETO DIGITAL Carrossel de imagens: Princípios éticos para IAs

Representação de planejamento de infraestrutura eficaz com automação por meio de IA buscando soluções inovadoras e sustentáveis.

Você já aprendeu que sistemas de IA foram construídos para reproduzir alguns aspectos da inteligência humana com base em uma grande quantidade de dados e que tais características fazem dessa tecnologia uma ferramenta poderosa.

Nesse cenário, a orientação ética torna-se ainda mais importante. Segundo a agência da Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (Unesco), na era da IA, a ética deve ser uma base dinâmica que oriente esses sistemas a trabalharem para o bem da humanidade, dos indivíduos, das sociedades e do ambiente.

Essa base se configura a partir de quatro valores: promover a dignidade e os direitos humanos; viver em sociedades interconectadas, pacíficas e justas; garantir a diversidade e a inclusão e preservar o ambiente.

Desde 2021, a agência vem orientando os países a implementarem políticas para identificar e minimizar os riscos dessa tecnologia, especialmente no que tange a grupos marginalizados e vulneráveis. Entre os diz princípios éticos da Unesco para IA, três são essenciais:

1. a **não discriminação** implica, entre outras coisas, que os sistemas de IA não devem perpetuar ou amplificar preconceitos existentes contra qualquer grupo;
2. a **transparência** é crucial para que os usuários entendam como e por que as decisões são tomadas por esses sistemas;
3. a **explicabilidade** significa que as pessoas devem poder entender o funcionamento dos modelos de IA a fim de que seus resultados sejam contestáveis.

Para a agência, esses critérios são pré-requisitos para garantir o respeito, a proteção e a promoção das liberdades e dos direitos humanos fundamentais.

Como isso funciona na prática?

A fim de compreendermos a importância das diretrizes éticas para a IA, vamos analisar um caso real. Em 2016, nos Estados Unidos, uma mulher com paralisia cerebral, que dependia de uma enfermeira para se mover, viu suas horas de assistência reduzidas de 56 para 32 por semana graças a uma decisão tomada por um algoritmo do sistema estadual de saúde.

Saiba mais

Minority Report

Minority Report. A nova lei. Direção: Steven Spielberg. Produção: Bonnie Curtis, Jan de Bont, Walter F. Parkes. Roteiro: Scott Frank, Jon Cohen. EUA: 20th Century Fox, 2002. 1 DVD (145 min).

Minority Report é um filme de ficção científica dirigido por Steven Spielberg. Nele, a polícia usa uma tecnologia "Pré-Crime", cujo objetivo é prever e evitar crimes. O longa-metragem explora temas como livre-arbítrio, ética e o impacto da tecnologia na sociedade.

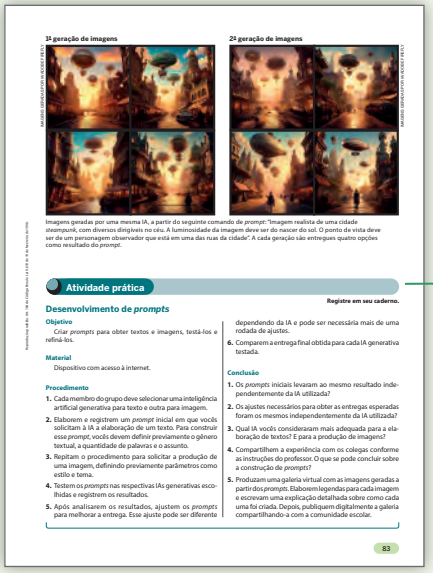
166

Saiba mais

Sugere livros, filmes, *sites* e artigos científicos que complementam o conteúdo do capítulo.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Cuide bem deste livro para que outros colegas possam estudar com ele. Lembre-se de fazer anotações e escrever as respostas no caderno.



1ª geração de imagens

2ª geração de imagens

Imagens geradas por uma mesma IA, a partir do seguinte comando de *prompt*: "Imagem realista de uma cidade *steampunk*, com diversos dirigíveis no céu. A luminosidade da imagem deve ser do nascer do sol. O ponto de vista deve ser de um personagem observador que está em uma das ruas da cidade". A cada geração são entregues quatro opções como resultado do *prompt*.

Atividade prática

Registre em seu caderno.

Desenvolvimento de *prompts*

Objetivo

Criar *prompts* para obter textos e imagens, testá-los e refiná-los.

Material

Dispositivo com acesso à internet.

Procedimento

1. Cada membro do grupo deve selecionar uma inteligência artificial generativa para texto e outra para imagem.
2. Elaborem e registrem um *prompt* inicial em que vocês solicitam à IA a elaboração de um texto. Para construir esse *prompt*, vocês devem definir previamente o gênero textual, a quantidade de palavras e o assunto.
3. Repitam o procedimento para solicitar a produção de uma imagem, definindo previamente parâmetros como estilo e tema.
4. Testem os *prompts* nas respectivas IAs generativas escolhidas e registrem os resultados.
5. Após analisarem os resultados, ajustem os *prompts* para melhorar a entrega. Esse ajuste pode ser diferente dependendo da IA e pode ser necessária mais de uma rodada de ajustes.
6. Comparem a entrega final obtida para cada IA generativa testada.

Conclusão

1. Os *prompts* iniciais levaram ao mesmo resultado independentemente da IA utilizada?
2. Os ajustes necessários para obter as entregas esperadas foram os mesmos independentemente da IA utilizada?
3. Qual IA vocês consideraram mais adequada para a elaboração de textos? E para a produção de imagens?
4. Compartilhem a experiência com os colegas conforme as instruções do professor. O que se pode concluir sobre a construção de *prompts*?
5. Produzam uma galeria virtual com as imagens geradas a partir dos *prompts*. Elaborem legendas para cada imagem e escrevam uma explicação detalhada sobre como cada uma foi criada. Depois, publiquem digitalmente a galeria compartilhando-a com a comunidade escolar.

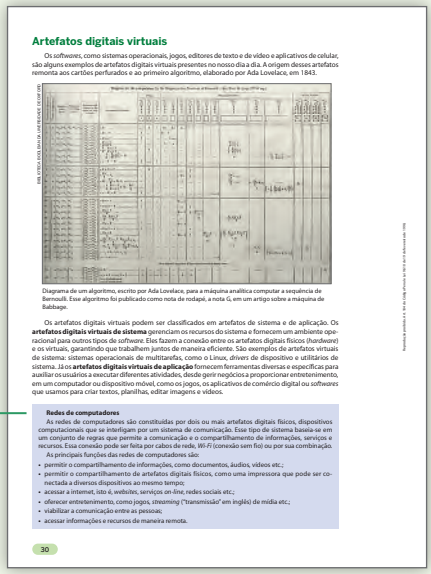
83

Atividade prática

Proposta com caráter prático para ser desenvolvida em grupo.

Quadro conceito

Detalha ou amplia os conceitos que estão sendo abordados em determinado tema do capítulo.



Artefatos digitais virtuais

Os *softwares*, como sistemas operacionais, jogos, editores de texto e de vídeo e aplicativos de celular, são alguns exemplos de artefatos digitais virtuais presentes no nosso dia a dia. A origem desses artefatos remonta aos cartões perfurados e ao primeiro algoritmo, elaborado por Ada Lovelace, em 1843.

Diagrama de um algoritmo, escrito por Ada Lovelace, para a máquina analítica computar a sequência de Bernoulli. Esse algoritmo foi publicado como nota de rodapé, a nota G, em um artigo sobre a máquina de Babbage.

Os artefatos digitais virtuais podem ser classificados em artefatos de sistema e de aplicação. Os **artefatos digitais virtuais de sistema** gerenciam os recursos do sistema e fornecem um ambiente operacional para outros tipos de *software*. Eles fazem a conexão entre os artefatos digitais físicos (*hardware*) e os virtuais, garantindo que trabalhem juntos de maneira eficiente. São exemplos de artefatos virtuais de sistema: sistemas operacionais de multitarefas, como o Linux, *drivers* de dispositivo e utilitários de sistema. Já os **artefatos digitais virtuais de aplicação** fornecem ferramentas diversas e específicas para auxiliar os usuários a executar diferentes atividades, desde gerir negócios a proporcionar entretenimento, em um computador ou dispositivo móvel, como os jogos, os aplicativos de comércio digital ou *softwares* que usamos para criar textos, planilhas, editar imagens e vídeos.

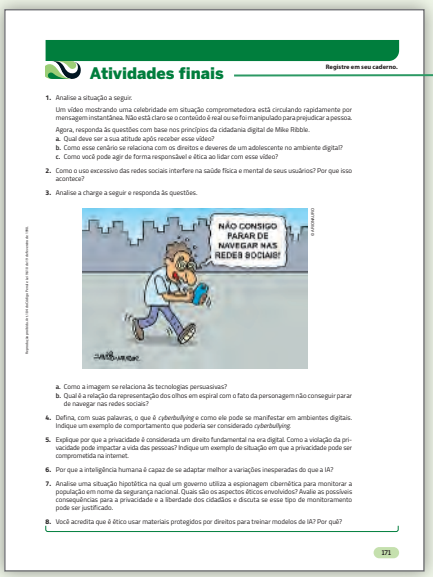
Redes de computadores

As redes de computadores são constituídas por dois ou mais artefatos digitais físicos, dispositivos computacionais que se interligam por um sistema de comunicação. Esse tipo de sistema baseia-se em um conjunto de regras que permite a comunicação e o compartilhamento de informações, serviços e recursos. Essa conexão pode ser feita por cabos de rede, Wi-Fi (conexão sem fio) ou por sua combinação.

As principais funções das redes de computadores são:

- permitir o compartilhamento de informações, como documentos, áudios, vídeos etc.;
- permitir o compartilhamento de artefatos digitais físicos, como uma impressora que pode ser conectada a diversos dispositivos ao mesmo tempo;
- acessar a internet, isto é, websites, serviços on-line, redes sociais etc.;
- oferecer entretenimento, como jogos, *streaming* ("transmissão" em inglês) de mídia etc.;
- viabilizar a comunicação entre as pessoas;
- acessar informações e recursos de maneira remota.

30



Atividades finais

Registre em seu caderno.

1. Analise a situação a seguir.

   Um vídeo mostrando uma celebridade em situação comprometedora está circulando rapidamente por mensagem instantânea. Não está claro se o conteúdo é real ou se foi manipulado para prejudicar a pessoa.

   Agora, responda às questões com base nos princípios da cidadania digital de Mike Ribble.
   a. Qual deve ser a sua atitude após receber esse vídeo?
   b. Como esse cenário se relaciona com os direitos e deveres de um adolescente no ambiente digital?
   c. Como você pode agir de forma responsável e ética ao lidar com esse vídeo?
2. Como o uso excessivo das redes sociais interfere na saúde física e mental de seus usuários? Por que isso acontece?
3. Analise a charge a seguir e responda às questões.

   a. Como a imagem se relaciona às tecnologias persuasivas?
   b. Qual é a relação da representação dos olhos em espiral com o fato da personagem não conseguir parar de navegar nas redes sociais?
4. Defina, com suas palavras, o que é *cyberbullying* e como ele pode se manifestar em ambientes digitais. Indique um exemplo de comportamento que poderia ser considerado *cyberbullying*.
5. Explique por que a privacidade é considerada um direito fundamental na era digital. Como a violação da privacidade pode impactar a vida das pessoas? Indique um exemplo de situação em que a privacidade pode ser comprometida na internet.
6. Por que a inteligência humana é capaz de se adaptar melhor a variações inesperadas do que a IA?
7. Analise uma situação hipotética na qual um governo utiliza a espionagem cibernética para monitorar a população em nome da segurança nacional. Quais são os aspectos éticos envolvidos? Avalie as possíveis consequências para a privacidade e a liberdade dos cidadãos e discuta se esse tipo de monitoramento pode ser justificado.
8. Você acredita que é ético usar materiais protegidos por direitos para treinar modelos de IA? Por quê?

171

Atividades finais

Atividades de verificação e compreensão que englobam assuntos abordados ao longo da unidade.

TCT Indica conteúdos e atividades relacionados aos Temas Contemporâneos Transversais.

OBJETO DIGITAL Indica recursos disponíveis no livro digital.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Você já ouviu falar da **Agenda 2030**? Em 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU) lançou os **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)**, com metas desafiadoras para acabar com a pobreza até 2030 e buscar um futuro sustentável para todos. Esses objetivos formam a base da chamada Agenda 2030.

Os 193 países que assinaram o documento, incluindo o Brasil, comprometeram-se a implementar esse plano de ação global, que envolve governos, empresas, instituições e sociedade civil. O monitoramento e a avaliação da agenda são fundamentais nos níveis global, nacional e regional, exigindo cooperação e engajamento de todos os setores da sociedade.

A seguir, apresentamos os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

ODS 1

ERRADICAÇÃO DA POBREZA

Acabar com a pobreza em todas as formas e em todos os lugares.

ODS 2

FOME ZERO E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

Erradicar a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável.

ODS 3

SAÚDE E BEM-ESTAR

Garantir o acesso à saúde de qualidade e promover o bem-estar para todos, em todas as idades.

ODS 4

EDUCAÇÃO DE QUALIDADE

Garantir educação inclusiva, de qualidade e equitativa, promovendo aprendizado contínuo para todos.

ODS 5

IGUALDADE DE GÊNERO

Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas.

ODS 6

ÁGUA POTÁVEL E SANEAMENTO

Garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento para todos.

ODS 7

ENERGIA LIMPA E ACESSÍVEL

Garantir o acesso a fontes de energia confiáveis, sustentáveis e modernas para todos.

ODS 8

TRABALHO DECENTE E CRESCIMENTO ECONÔMICO

Promover crescimento econômico inclusivo e sustentável, com emprego pleno e trabalho digno para todos.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

RELEITURA DOS ÍCONES DA ONU POR VINICIUS ROSSIGNOL FELIPE

ODS 9

INDÚSTRIA, INOVAÇÃO E INFRAESTRUTURA

Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

ODS 10

REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES

Reduzir as desigualdades no interior dos países e entre países.

ODS 11

CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS

Tornar as cidades e comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis.

ODS 12

CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS

Garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis.

ODS 13

AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA

Adotar medidas urgentes para combater as alterações climáticas e os seus impactos.

ODS 14

VIDA NA ÁGUA

Conservar e usar de forma responsável os oceanos, os mares e os recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.

ODS 15

VIDA TERRESTRE

Proteger, restaurar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerindo florestas, combatendo a desertificação, revertendo a degradação dos solos e preservando a biodiversidade.

ODS 16

PAZ, JUSTIÇA E INSTITUIÇÕES EFICAZES

Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, garantindo o acesso à justiça e construindo instituições eficazes e responsáveis em todos os níveis.

ODS 17

PARCERIAS E MEIOS DE IMPLEMENTAÇÃO

Reforçar os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

Fonte: ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs. Acesso em: 22 set. 2024.

Neste livro, você encontrará indicações dos ODS quando houver propostas, temas ou conceitos com os quais eles podem estar relacionados.

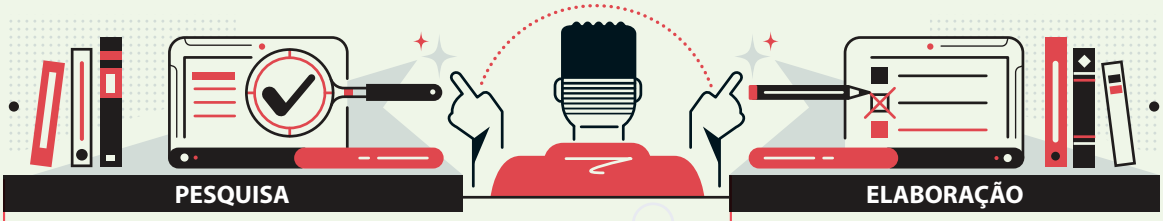
Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

RELEITURA DOS ÍCONES DA ONU POR VINICIUS ROSSIGNOL FELIPE

CRIANDO MÍDIAS DIGITAIS

Blogue

É uma página *on-line* usada para compartilhar informações relacionadas a determinada área de interesse. Nessa mídia digital, podemos publicar imagens, textos, áudios e vídeos.



PESQUISA

1. Defina o assunto e busque as informações em fontes confiáveis e que tenham origem identificável.
2. Verifique se são veiculadas por um meio de comunicação reconhecido e isento.
3. Não copie o texto de outra pessoa. Busque imagens com direito de uso livre. Isso também vale para vídeos e áudios.

ELABORAÇÃO

1. Escolha o estilo de texto que será utilizado. Ele pode ser uma dissertação, uma reportagem, um poema ou uma entrevista.
2. Utilize um título chamativo, que deixe claro o assunto que será abordado e que seja fácil de ser lembrado pelos leitores.
3. Revise o texto e peça a alguém que faça uma leitura e aponte formas de melhorá-lo.

Card

Card, termo em inglês que significa "cartão". Na comunicação virtual, *card* refere-se ao cartão digital. Nessa mídia, usamos textos verbais curtos e imagens para divulgar informações em aplicativos de troca de mensagens ou nas redes sociais.

PESQUISA E ELABORAÇÃO

1. Defina o assunto e busque as informações em fontes confiáveis.
2. Utilize um título chamativo.
3. Elabore um texto verbal curto.
4. Defina a identidade visual do *card*, como cor, fonte, imagens etc.

ILUSTRAÇÕES: GUILHERME HENRIQUE/ARQUIVO DA EDITORA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Podcast

É uma publicação digital no formato de áudio que compartilha informações pela internet.

PRODUÇÃO

1. Defina o conteúdo que vai apresentar e o público-alvo.
2. Escolha o formato do *podcast*. Pode ser uma entrevista, debate, apresentação, entre outros.
3. Para deixar o *podcast* mais dinâmico e interessante, você pode convidar outras pessoas que entendam sobre o assunto.
4. Elabore um roteiro do que vai falar. Utilize-o para treinar a apresentação. Isso lhe dará mais segurança e deixará a gravação mais fluida e natural. Você pode gravar os ensaios para fazer os ajustes que julgar pertinentes.

GRAVAÇÃO

1. Escolha um local silencioso e utilize sinalizações indicando que está gravando, para que não seja interrompido.
2. Você pode usar o celular para gravar o conteúdo do *podcast*, mas, se possível, utilize microfone acoplado ao fone de ouvido para melhorar a qualidade do áudio.

EDIÇÃO

Utilize aplicativos ou programas para editar o conteúdo. Você pode eliminar ruídos, ajustar o volume das vozes e incluir efeitos especiais e trilhas sonoras.

Vídeo

É um arquivo digital que compartilha informações por meio da gravação e reprodução de imagens, que podem ou não estar acompanhadas de áudio.

PRODUÇÃO

1. Defina o conteúdo que vai apresentar e o público-alvo.
2. Pesquise sobre o assunto em fontes confiáveis.
3. Defina uma identidade visual para seu vídeo.
4. Elabore um roteiro para organizar o que vai ser apresentado no vídeo.

GRAVAÇÃO

1. Escolha um local silencioso para montar o cenário. Sinalize o local, indicando que está em gravação, para que não seja interrompido.
2. Utilize um equipamento para captação de imagem e áudio. É possível fazer vídeos com boa qualidade de som e imagem com celulares.
3. Erros acontecem! Continue gravando se ocorrerem imprevistos durante a gravação. Muitos dos problemas podem ser resolvidos na etapa de edição.

EDIÇÃO

Utilize aplicativos ou programas para edição do conteúdo. Você pode eliminar ruídos, ajustar o volume das vozes e incluir efeitos especiais e trilhas sonoras.

Publicação

A hospedagem de blogues, *cards*, áudios e vídeos deve ser feita em plataformas específicas, sendo muitas delas gratuitas. Para usar a plataforma, efetue seu cadastro usando um endereço de *e-mail* ativo. Publique o conteúdo produzido em ambientes virtuais, como redes sociais, aplicativos de conversas, *sites* etc. Compartilhe e acompanhe como ocorre a disseminação dessa informação.

ILUSTRAÇÕES: GUILHERME HENRIQUE/ARQUIVO DA EDITORA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

SUMÁRIO

UNIDADE 1 Introdução à Educação Digital 16

CAPÍTULO 1 Educação digital 18

Desigualdades digitais 19

■ **Em destaque** Inclusão e exclusão digital 20

Os pilares da Educação Digital 21

Competências digitais 23

Quais são as competências digitais? 23

■ **Trabalho e juventudes** Trabalho sem fronteiras 25

■ **O que aprendi?** 25

CAPÍTULO 2 Mundo Digital, Cultura Digital e Pensamento Computacional 26

Mundo Digital 27

Artefatos digitais físicos 27

Artefatos digitais virtuais 30

■ **Olhar para o futuro** A computação quântica vem aí 31

■ **Em destaque** Uso de *drones* na agricultura 32

Cultura Digital e Direitos digitais 32

Inclusão digital e diversidade digital 33

■ **Em destaque** Inclusão digital de pessoas idosas 34

Pensamento Computacional 35

Pilares do Pensamento Computacional 36

■ **Atividade prática** O que é o *Scratch*? 38

■ **O que aprendi?** 39

■ **Estratégia de estudo** 40

■ **Atividades finais** 40

UNIDADE 2 A Era Digital 42

CAPÍTULO 3 Algoritmos e transformação digital 44

Aprofundando o conceito de algoritmo 45

■ **Em destaque** O mundo mediado por algoritmos 45

Representações de um algoritmo 46

Eficiência de algoritmos 50

■ **Em destaque** Todos os problemas têm solução computacional? 52

Avanço das tecnologias digitais 54

O que é a internet? 54

Integração a outras tecnologias 56

■ **Atividade prática** Robô meteorológico 58

Impactos das tecnologias digitais 60

■ **Em destaque** Sempre conectado 61

■ **Trabalho e juventudes** Digitalização no mundo do trabalho 62

Tecnologias imersivas 64

Realidade virtual 64

Realidade aumentada 64

Realidade mista 65

Metaverso 65

■ **Ficção e realidade** Imersão no mundo virtual 66

■ **O que aprendi?** 67

CAPÍTULO 4 Inteligência artificial 68

Fundamentos da inteligência artificial 69

■ **Olhar para o futuro** Robótica e a inteligência artificial 70

Tipos de inteligência artificial 71

Evolução da inteligência artificial 72

Treinamento e aprimoramento da inteligência artificial 72

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Aprendizado de máquina ... 72
Aprendizado profundo ... 75
■ **Em destaque** Reconhecimento facial ... 77
Metaprogramação e inteligência artificial ... 78
IA generativa ... 81
Níveis de interações na geração de conteúdo ... 82
■ **Atividade prática** Desenvolvimento de *prompts* ... 83
Grandes modelos de linguagem (LLM) ... 84
Princípios éticos na IA generativa ... 84
Processamento de linguagem natural ... 85
■ **Ficção e realidade** IA consciente? ... 86
IAs na geração de conteúdo ... 87
Geração de texto ... 88
Geração de transcrições e resumos ... 88
Geração de imagens ... 88
Geração de áudio e vídeo ... 90
■ **Em destaque** Manipulação digital com IA ... 90
IAs em nosso cotidiano ... 91
Impactos ambientais ... 92
■ **Em destaque** Simulações computacionais ... 93
IAs no mundo do trabalho ... 94
■ **Trabalho e juventudes** A IA vai roubar meu emprego? ... 94
■ **O que aprendi?** ... 95
■ **Estratégia de estudo** ... 96
■ **Atividades finais** ... 96

UNIDADE 3 O que é realidade no digital? ... 100

CAPÍTULO 5 A busca de informações *on-line* ... 102
Pesquisa na internet ... 103
Critérios de seleção e avaliação de informação ... 104
Buscadores e inteligência artificial ... 105
■ **Em destaque** A inteligência artificial afeta as estratégias de SEO? ... 106
Cuidados ao usar as informações na internet ... 107
Direitos de propriedade intelectual ... 107
A problemática dos conteúdos falsos ... 109
Fake news ... 109
Deepfakes ... 110
■ **Em destaque** IAs atuam contra e a favor da desinformação ... 111
A indústria da desinformação ... 113
Atuação dos *bots* ... 114
Bolha informacional ... 114
Riscos da desinformação ... 114
■ **Atividade prática** Postagem informativa de combate à desinformação ... 115
■ **Ficção e realidade** Manipulação de informação ... 116
■ **Trabalho e juventudes** Informações distorcidas prejudicam as mulheres ... 117
■ **O que aprendi?** ... 119

CAPÍTULO 6 Sua vida nas redes ... 120
Quem é você no mundo virtual? ... 121
■ **Em destaque** Uso das redes sociais por adolescentes brasileiros ... 121
Ficção sobre nós mesmos ... 122
■ **Ficção e realidade** Realidade distorcida ... 123
Dinâmica social das redes ... 124
O lado nada perfeito das redes sociais ... 124
■ **Em destaque** Cientistas nas redes ... 125
Impactos das redes sociais na sociabilidade e na saúde ... 128
O que seus dados revelam ... 131
Como seus dados são utilizados ... 131

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

- **Atividade prática** Retreino de algoritmo ... 132
- **O que aprendi?** ... 133
- **Estratégia de estudo** ... 134
- **Atividades finais** ... 134

UNIDADE 4 **A vivência da ética no ambiente digital** ... 138

CAPÍTULO 7 **Comportamento ético e cidadania digital** ... 140

O que é ética digital? ... 141
- Ética e coletividade ... 142
- Condutas éticas no digital ... 142

- **Atividade prática** Projeto Social virtual ... 144

Dinâmica da ética digital ... 145

- **Em destaque** Imagens com erros acendem alerta sobre o uso de IA ... 146

Cidadania digital na prática ... 148
- O que dizem as leis? ... 149

- **Em destaque** Interações entre avatares na realidade virtual ... 150

Tecnologias persuasivas ... 152
- Sistema de recompensa ... 153
- A economia da atenção ... 154

- **O que aprendi?** ... 154

CAPÍTULO 8 **O uso ético da inteligência artificial** ... 155

Inteligência humana *versus* artificial ... 156

- **Em destaque** Humanização da IA ... 156
- **Ficção e realidade** Relacionamentos digitais ... 158

Potenciais, riscos e limites da IA ... 159
- Prós e contras da IA ... 160

- **Olhar para o futuro** O dilema das neurotecnologias ... 160
- **Trabalho e juventudes** *Designers* da experiência do usuário e da indústria do entretenimento ... 164

A era da IA e suas consequências éticas ... 166
- Como isso funciona na prática? ... 166

- **Atividade prática** Projeto de desenvolvimento de aplicativo ... 167
- A tecnologia nunca é neutra ... 168
- Como seguir em frente com ética? ... 169

- **O que aprendi?** ... 170
- **Estratégia de estudo** ... 170
- **Atividades finais** ... 171

UNIDADE 5 **A segurança no ambiente digital** ... 172

CAPÍTULO 9 **Segurança: direito e dever** ... 174

Segurança: um direito humano fundamental ... 175
- Panorama da segurança no ambiente digital ... 175
- Ataques cibernéticos prejudicam a sociedade ... 176

- **Em destaque** A instabilidade no mundo contemporâneo ... 176

Segurança e proteção no ambiente digital ... 177
- Dimensões da segurança no ambiente digital ... 178

- **Em destaque** A tríade CID ... 179
- Direito digital ... 180

- **Atividade prática** *Quiz* de combate ao *cyberbullying* ... 181
- **Trabalho e juventudes** Que tal ser um *hacker* do bem? ... 182

As guerras cibernéticas ... 183
- Modalidades da ciberguerra ... 183
- A segurança na era da inteligência artificial ... 184

- **Olhar para o futuro** Inteligência artificial, *blockchain* e segurança ... 186
- **O que aprendi?** ... 187

CAPÍTULO 10 **Como se manter protegido?** ... 188

Higiene digital ... 189
- Boas práticas de higiene digital ... 189

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

■ **Atividade prática** Desenvolvendo hábitos de higiene digital ... 195
Comportamentos saudáveis ... 197
O que é bem-estar digital? ... 197
■ **Em destaque** Prova digital ... 199
Algo deu errado: e agora? ... 200
A proteção digital ... 200
■ **O que aprendi?** ... 204
■ **Estratégia de estudo** ... 204
■ **Atividades finais** ... 205

UNIDADE 6 O universo dos dados ... 206

CAPÍTULO 11 Meus dados, minhas regras? ... 208
A vida em dados ... 209
Megadados ... 209
■ **Olhar para o futuro** Computação híbrida: unindo o clássico ao quântico ... 210
Dataficação no cotidiano ... 211
Dataficação e geopolítica ... 212
A ciência de dados ... 213
Ciclo de vida dos dados ... 214
A visualização de dados ... 216
Visualização de dados na prática ... 217
Tipos de visualização ... 217
■ **Atividade prática** Criação de gráficos e *dashbords* ... 219
■ **Em destaque** EUA e China mudam classificação do quadro de medalha para ficarem na frente ... 219
■ **O que aprendi?** ... 221

CAPÍTULO 12 A exploração dos dados ... 222
A economia baseada em dados ... 223
Modelos de negócio com base em dados ... 223
■ **Trabalho e juventudes** Principais carreiras em ciência de dados ... 224
Monetização e cadeia de valor dos dados ... 225
Monetização, redes e engajamento ... 227
A propaganda e as redes ... 227
■ **Em destaque** Aceita um *cookie*? ... 228
O modelo de engajamento ... 229
A desordem informacional ... 230
Características da desordem informacional ... 231
■ **Ficção e realidade** Exploração espacial, IA e desinformação ... 232
Bolhas e câmaras de eco ... 233
Consequências da desordem informacional ... 234
■ **O que aprendi?** ... 235
■ **Estratégia de estudo** ... 236
■ **Atividades finais** ... 237

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMENTADAS ... 238

SUMÁRIO DOS OBJETOS DIGITAIS

Mapa clicável: Mapa da conectividade significativa no Brasil ... 19
Vídeo: Primórdios da computação ... 28
***Podcast*:** Ciência da computação, algoritmos e comportamento ... 36
Infográfico clicável: A evolução da Inteligência Artificial ... 72
Infográfico clicável: *Deep learning* ... 75
Carrossel de imagens: Reconhecimento facial ... 77
Vídeo: *Deepfakes* ... 110
***Podcast*:** O combate à desinformação ... 114
Infográfico clicável: O uso responsável das redes sociais ... 121
***Podcast*:** Algoritmos das redes sociais ... 131
***Podcast*:** Tecnologias persuasivas ... 152
Carrossel de imagens: Hiperconectividade e saúde ... 153
Vídeo: Alucinações generativas ... 159
Carrossel de imagens: Princípios éticos para IAs ... 166
Infográfico clicável: Dimensões da segurança no ambiente digital ... 178
Vídeo: Vício digital ... 201
Mapa clicável: Mapa da transparência governamental no Brasil ... 227

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

UNIDADE 1

Introdução à Educação Digital

DRAZEN ZIGIC/ISTOCK/GETTY IMAGES

O uso excessivo de celulares pode ter impacto na saúde física e mental.

Neste livro, você encontrará indicações dos Temas Contemporâneos Transversais (TCTs) quando forem trabalhados assuntos relacionados a eles.

SAÚDE

A internet pode aproximar pessoas. Se quisermos falar com alguém que tenha os mesmos interesses ou problemas que nós, por exemplo, basta usar um celular conectado. Essa aproximação cria um sentido de pertencimento a uma coletividade. Mas passar longos períodos na internet, pode afastar quem está perto de nós.

Você sabia que alguém pode ficar tão dependente do uso do celular a ponto de isso se tornar uma doença? Para algumas pessoas, a possibilidade de ficar sem o celular pode causar um medo inexplicável. Essa condição é chamada de nomofobia.

O termo foi criado no Reino Unido e surgiu da mescla de, em inglês, *no-mobile-phone* (não uso de telefone móvel) e *phobia* (fobia), ou seja, medo de ficar sem o celular. A nomofobia é um exemplo dos impactos do uso intensivo de dispositivos digitais.

Um estudo da TIC Kids Online Brasil, realizado em 2023, revelou que 24% das crianças de até 6 anos já acessaram a internet; 99% dos adolescentes entre 15 e 17 anos têm perfil em plataformas digitais e 97% das crianças e adolescentes entre 6 e 17 anos usam o celular para acessar a internet.

Ao analisar esses dados, é possível identificar que os dispositivos móveis e a internet fazem parte do dia a dia de muitas crianças e adolescentes. É preciso avaliar quais são os impactos do uso excessivo de dispositivos digitais no cotidiano de crianças, adolescentes e adultos.

Reflexões como essas contribuem com o desenvolvimento da Educação Digital, que vamos estudar nesta unidade.

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Agora, considerando suas experiências e com base na imagem e no texto, discuta com os colegas e o professor as questões a seguir.

1. Qual é o comportamento dos adolescentes na imagem de abertura?
2. Qual é o seu comportamento em relação ao uso do celular? Está de acordo como o que o texto traz?
3. Que outros prejuízos à saúde você acredita que o uso excessivo de celular pode acarretar?
4. Quanto tempo você consegue ficar sem usar o celular?

CAPÍTULO 1

Educação Digital

EDUCAÇÃO EM DIREITOS HUMANOS

MAURO PIMENTEL/AFP/GETTY IMAGES

Em sua visita ao Brasil em 2023, Malala defendeu que a Educação Digital é fundamental para combater a desinformação.

Em uma entrevista por ocasião de sua visita ao Brasil em 2023, Malala Yousafzai (1997-) defendeu que os usuários e as grandes empresas de tecnologia devem ser responsabilizados pela maneira como usam as redes sociais. De acordo com ela:

> Todos estão expostos à **desinformação** na internet e isso é um grande problema, porque pode enganar as pessoas e levá-las a coisas terríveis. É importante que todos tenhamos responsabilidade nessas ferramentas, do diretor das plataformas aos seus usuários.
>
> É preciso inserir educação digital nos currículos escolares para ensinar as pessoas sobre o funcionamento da tecnologia, das plataformas e dos algoritmos. Assim, os jovens serão mais conscientes sobre as ferramentas digitais e não vão acreditar em informações falsas.

Fonte: YOUSAFZAI, Malala. Brasil precisa de educação digital nas escolas, diz Malala em visita ao Rio. [Entrevista concedida a] Anelise Gonçalves. **Folha de S.Paulo**, São Paulo, 21 maio 2023. Caderno Folhateen, p. 20.

Desinformação: qualquer conteúdo falso, impreciso ou tendencioso criado intencionalmente ou não.

Neste capítulo, vamos abordar a Educação Digital, as competências, as habilidades e os comportamentos necessários para o uso respeitoso e eficiente das ferramentas digitais.

Objetivos de aprendizagem

Neste capítulo você vai:

- entender os elementos que integram a Educação Digital;
- conhecer as competências digitais.

Saiba mais

Eu sou Malala

YOUSAFZAI, Malala. **Eu sou Malala**: a história da garota que defendeu o direito à educação e foi baleada pelo Talibã. Tradução de Caroline Chang, Denise Bottmann, George Shlesinger e Luciano Vieira Machado. São Paulo: Companhia das Letras, 2013. 360 p.

Malala tornou-se a pessoa mais jovem a receber o Prêmio Nobel da Paz, aos 17 anos, em 2014, por sua luta pelo direito das meninas à educação. O livro acompanha sua infância no Paquistão, os primeiros anos de vida escolar e os desafios da vida em uma região marcada pela desigualdade social e pelo domínio talibã.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Desigualdades digitais

OBJETO DIGITAL **Mapa clicável: Mapa da conectividade significativa no Brasil**

Atualmente, é quase impossível pensar nos ambientes de trabalho, de entretenimento, nas relações sociais, econômicas ou na educação sem nenhuma interação com o meio digital. Basta observar, em nosso dia a dia, a maneira pela qual nos relacionamos com as pessoas e com os serviços que utilizamos.

A presença dos recursos digitais está nas mais diversas áreas: aparelhos celulares, computadores, internet, redes sociais, jogos, *streaming* de música e vídeo, entre tantos outros exemplos em nossa rotina.

UĞUR GALLENKUŞ @UGURGALLEN

O artista turco Uğur Gallenkuş escolheu duas imagens que se completam, dípticas, para retratar a desigualdade.

No entanto, o acesso aos meios digitais é desigual para uma parcela da população mundial. Basta considerar a realidade do nosso país, em que nem todo brasileiro consegue navegar pela internet quando quer. Além disso, muitos não têm a consciência de o quanto se expõem em suas interações virtuais.

Tudo isso é reflexo das diversas categorias da desigualdade, como escolaridade, renda, segmentação espacial, raça, gênero, condição de atividade e idade. Assim como essas diversas formas de desigualdade, o acesso às tecnologias digitais no cotidiano das pessoas gera incluídos e excluídos, dependendo das condições econômicas, pessoais, culturais e sociais.

Nesse contexto, de extrema exposição ao ambiente digital com diferentes realidades de acesso e de entendimento, em 2023 foi aprovada a Lei n. 14.533, de Política Nacional de Educação Digital (Pned), que propõe o estudo da Educação Digital nas escolas.

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

1. Qual é a origem da desigualdade no Brasil?
2. Como a desigualdade digital está relacionada à desigualdade social?
3. Como as tecnologias digitais podem intensificar a desigualdade social no Brasil?
4. Analise a obra do artista turco Uğur Gallenkuş. Pensando na escolha das duas imagens feitas por ele e na forma que elas foram compostas, qual mensagem a obra de arte nos passa?

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Em destaque

Inclusão e exclusão digital

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

[...]

Há algum tempo, são corriqueiros debates sobre inclusão e exclusão digital ou sobre divisões digitais, ressaltando o caráter altamente desigual do acesso, do uso e do aproveitamento das possibilidades oferecidas pelas tecnologias de informação e comunicação.

Conforme diferentes estudos indicam, as desigualdades digitais apresentam forte correlação com critérios de renda e classe social, além da articulação com outros marcadores sociais da diferença, como cor/raça, gênero, idade e território. Embora a internet tenha se disseminado no Brasil no final dos anos 1990 entre as classes média e alta, foi apenas nos anos 2010 que se popularizou, especialmente por meio dos celulares, de custo bem mais baixo que o de computadores, do aumento do uso de redes de conexão 3G/4G e de maiores investimentos governamentais em infraestrutura e iniciativas como o Programa Nacional de Banda Larga (PNBL), iniciado em 2010. Ainda assim, o Brasil segue marcado por intensas desigualdades digitais. [...]

Fonte: MACEDO, R. M.; PARREIRAS, C. Desigualdades digitais e educação. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, n. 383, dez. 2021.

ODS 10

Neste livro, você encontrará indicações dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) quando forem trabalhados temas relacionados a eles. Oriente os estudantes a consultarem as páginas sobre ODS no início do livro.

Segundo o Censo Demográfico 2022, existem 90.704.582 domicílios em nosso país. Dizer que 16% deles não têm acesso à internet equivale a 14.512.733 domicílios desconectados. Além disso, a maioria dos domicílios sem acesso está concentrada entre os grupos economicamente mais vulneráveis.

Essas diferenças têm um impacto direto no uso de recursos e ferramentas digitais.

Acesso às tecnologias de informação e comunicação em domicílios brasileiros

Dispositivos	Percentual total	Classe A	Classe B	Classe C	Classes D e E
Telefone celular	95%	100%	100%	98%	88%
Notebook	31%	94%	72%	29%	6%
Computador de mesa	15%	85%	41%	11%	2%
Receptor de internet	84%	98%	98%	91%	67%

Fonte: CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO (Cetic). TIC Domicílios 2023. **Cetic.br**, [*s. l.*], [2024]. Disponível em: https://cetic.br/pt/tics/domicilios/2023/domicilios/A/; https://cetic.br/pt/tics/domicilios/2023/domicilios/A4/. Acesso em: 26 jul. 2024.

A faixa de renda é um conceito que classifica a renda média de um indivíduo ou de um grupo familiar. Na tabela acima, as faixas de renda são as classes A, B, C, D e E.

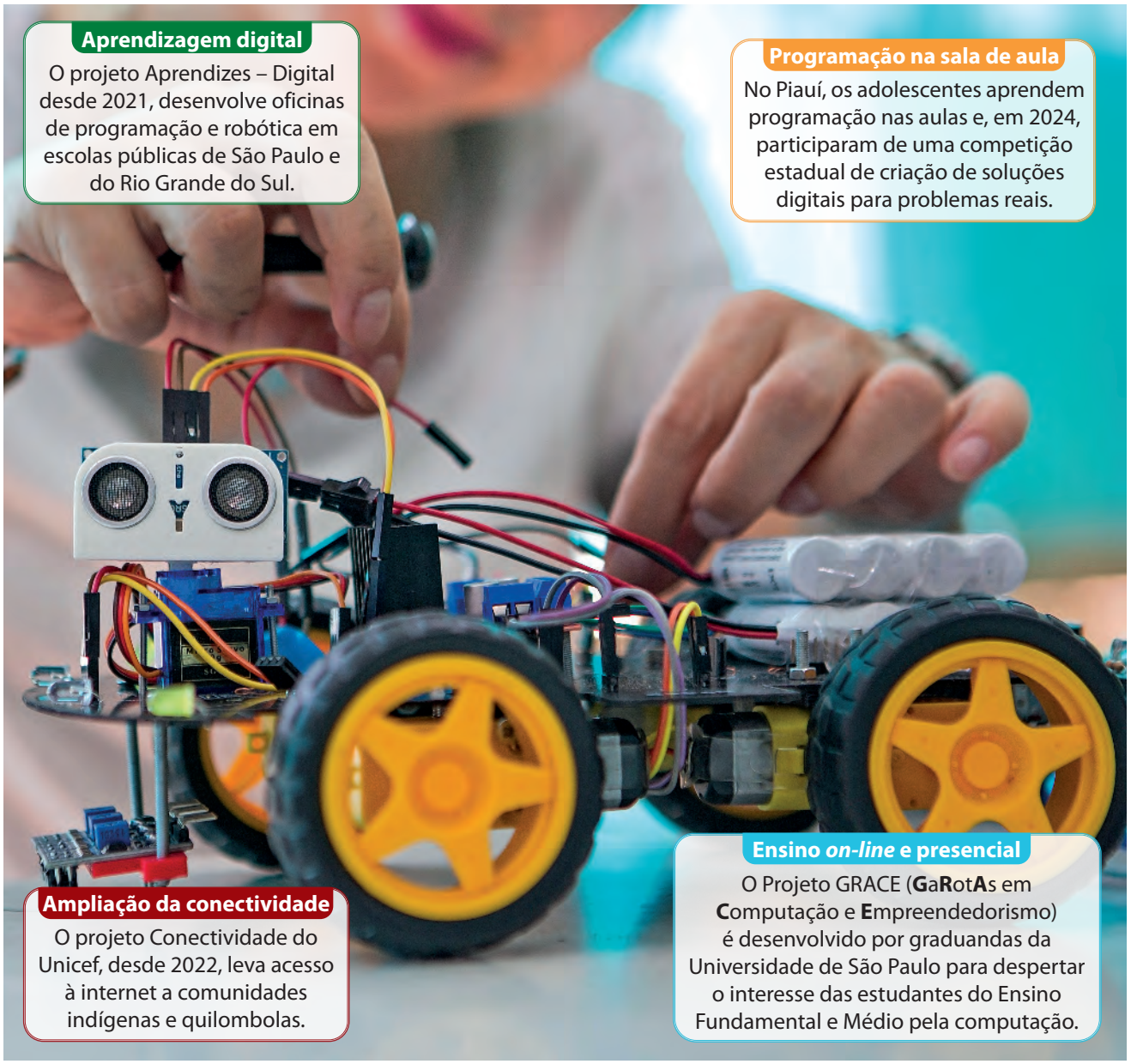
Agora, responda às questões.

1. A ideia principal do texto é que a forma pela qual se deu a inclusão digital no Brasil pode ter aprofundado desigualdades sociais já existentes.
   a. Que trecho do texto justifica essa ideia?
   b. Como os dados da tabela apoiam essa ideia?
2. É maior a presença de *notebooks* nos domicílios das classes sociais mais baixas em relação aos computadores, assim como a presença de computadores é menor em comparação aos celulares. Proponha uma hipótese para explicar esses dados.
3. Em dupla, proponham ações que o poder público poderia tomar para promover um acesso à internet mais igualitário.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Os pilares da Educação Digital

Antes mesmo de se tornar obrigatória na Educação Básica do sistema público de ensino, a Educação Digital fazia parte da realidade de muitos estudantes brasileiros, mas não de maneira regular. Uma parcela representativa dessas ações eram promovidas por projetos e, em alguns casos, pela prefeitura ou estado. A seguir, alguns exemplos dessas iniciativas.



MEMEDOZASLAN/ISTOCK/GETTY IMAGES

Aprendizagem digital

O projeto Aprendizes – Digital desde 2021, desenvolve oficinas de programação e robótica em escolas públicas de São Paulo e do Rio Grande do Sul.

Programação na sala de aula

No Piauí, os adolescentes aprendem programação nas aulas e, em 2024, participaram de uma competição estadual de criação de soluções digitais para problemas reais.

Ampliação da conectividade

O projeto Conectividade do Unicef, desde 2022, leva acesso à internet a comunidades indígenas e quilombolas.

Ensino *on-line* e presencial

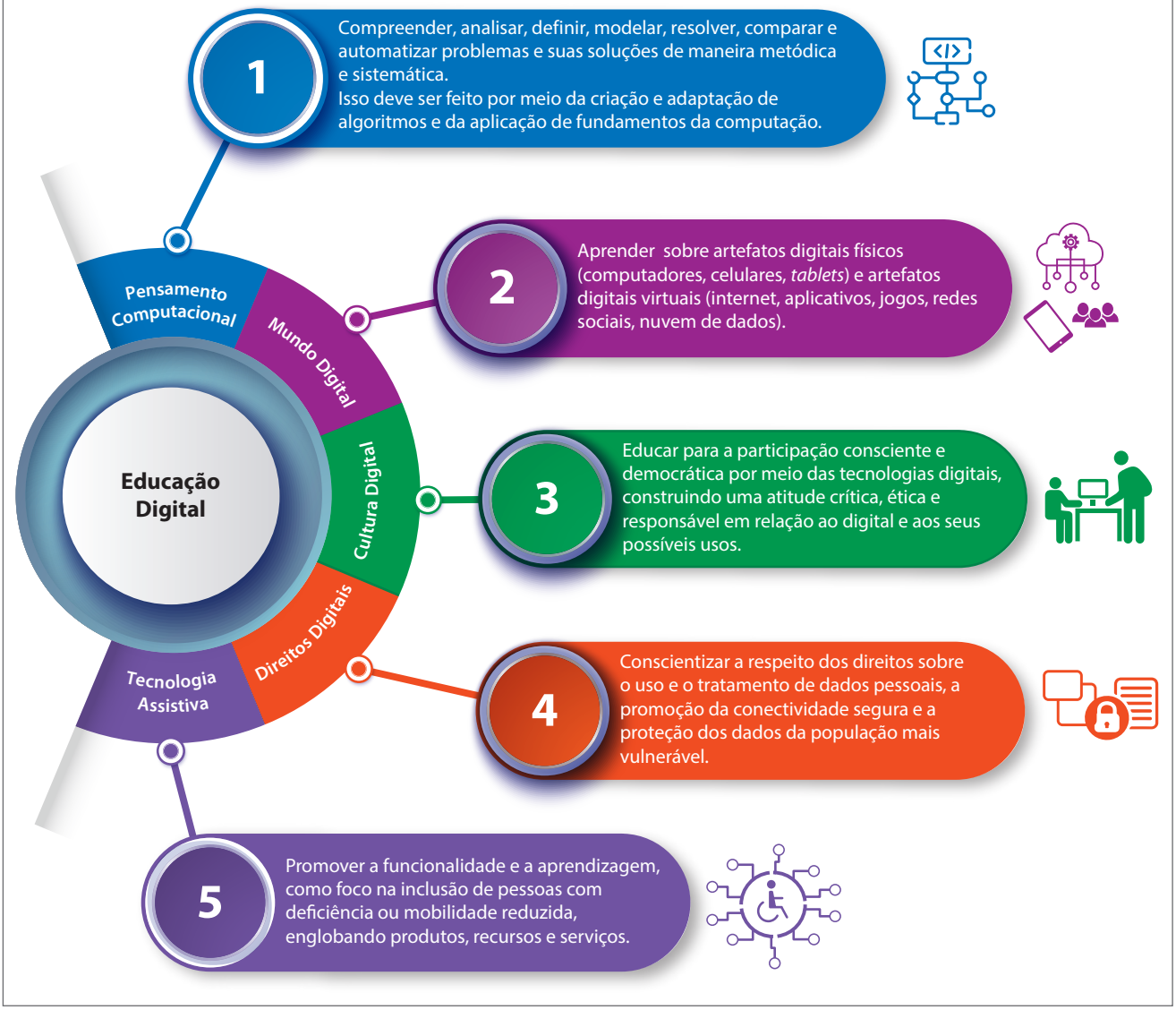
O Projeto GRACE (**G**a**R**ot**A**s em **C**omputação e **E**mpreendedorismo) é desenvolvido por graduandas da Universidade de São Paulo para despertar o interesse das estudantes do Ensino Fundamental e Médio pela computação.

A Educação Digital irá preparar você para o uso adequado e eficiente das ferramentas digitais, levá-lo a práticas digitais responsáveis e desenvolver seu olhar crítico sobre as informações que circulam no ambiente digital. Questões como o funcionamento das redes sociais e o comportamento humano ético e respeitoso que devemos ter durante as interações que realizamos nesses ambientes serão estudadas em profundidade, assim como muitos outros assuntos relacionados ao nosso cotidiano digital.

De acordo com a Política Nacional de Educação Digital (Pned), instituída em 2023, o eixo Educação Digital Escolar é composto pelos pilares: Mundo Digital, Cultura Digital, Pensamento Computacional, Direitos Digitais e Tecnologia Assistiva. A seguir, a síntese sobre o que constitui cada um desses pilares.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Os cinco pilares da Educação Digital



Fonte: Elaborado com base em BRASIL. Lei nº 14.533, de 11 janeiro de 2023: Institui a Política Nacional de Educação Digital. Brasília: Presidência da República, [2023]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Lei/L14533.htm. Acesso em: 7 out. 2024.

ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

5. Sobre a presença dos recursos digitais em nosso cotidiano, identifique a afirmação correta.

a. Há nos recursos digitais uma grande barreira a ser vencida para vir a ser aceito na sociedade, motivo pelo qual ainda não está presente no cotidiano dos brasileiros.

b. Ao pensarmos na nossa realidade contemporânea, identificamos que os brasileiros têm acesso igualitário a ferramentas digitais. Só falta aprender a usá-las bem.

c. Ferramentas e práticas digitais estão presentes nas mais diversas áreas no nosso dia a dia, ainda que o acesso ao digital não seja socialmente igualitário.

d. Diariamente podemos identificar a presença dos recursos digitais de forma isolada das nossas ações cotidianas, tanto que é facilmente possível pensar em uma vida sem ferramentas ou práticas digitais.

5. Alternativa **c**.

6. Identifique como verdadeiras ou falsas as afirmações a seguir, sobre a Educação Digital.

6. a. Verdadeira; b. Falsa; c. Verdadeira; d. Verdadeira; e. Falsa.

a. Entre as propostas de estudo da Educação Digital está a análise das redes sociais e do comportamento dos usuários dessas redes.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

b. O objetivo central da Educação Digital no Ensino Médio é formar profissionais capazes de desenvolver programas de computação complexos.
c. Na Educação Digital podem ser abordados os artefatos digitais, sejam eles físicos, sejam virtuais.
d. A Educação Digital dialoga com a realidade atual, na qual ferramentas e práticas digitais fazem parte de nosso cotidiano.
e. A Educação Digital não propõe a análise crítica de práticas digitais ou de comportamentos relacionados à segurança digital.

7. Leia o trecho a seguir e faça o que se pede.

No Brasil, as pessoas passam aproximadamente 16 horas do dia acordadas, mas um dado chama a atenção: mais da metade desse tempo é destinado ao uso de *smartphones* e computadores. O levantamento foi feito pela plataforma *Electronics* Hub, um site de informações eletrônicas, a partir da pesquisa Digital 2023:*Global Overview Report* da *DataReportal*, considerando 45 nações, e concluiu que o Brasil é o segundo país com mais pessoas em frente a uma tela.

São cerca de 56,6% das horas acordadas em frente a telas, ou seja, cerca de nove horas do dia. Em primeiro lugar do *ranking* estão os sul-africanos, que passam 58,2% do tempo em que estão acordados usando o computador ou um *smartphone*.

Ainda segundo a plataforma, uma possível explicação para esse tempo poderia estar ligada ao crescimento dos serviços de *streaming on-line*, com dados revelando que 64% dos usuários brasileiros de *smartphones* são assinantes [desses] serviços [...].

[...]

Em contrapartida, mesmo sendo um país altamente tecnológico, o Japão, ficou em último lugar no levantamento. Os habitantes daquele país têm as taxas de tempo de tela mais baixas do mundo, com usuários destinando apenas 21,7% de seu tempo para olhar para seus dispositivos.

[...]

Fonte: NAZAR, S. Brasileiros passam em média 56% do dia em frente às telas de *smartphones* e computadores. **Jornal da USP**, 29 jun. 2023. Disponível em: https://jornal.usp.br/atualidades/brasileiros-passam-em-media-56-do-dia-em-frente-as-telas-de-smartfones-computadores/. Acesso em: 13 ago. 2024.

a. Quais são os prováveis motivos para os brasileiros passarem tantas horas em frente a telas?
b. Como a informação sobre o longo tempo de exposição às telas dialoga com a necessidade de uma Educação Digital?
c. Escreva um parágrafo dissertativo-argumentativo defendendo a tese de que a exposição prolongada às telas causa impactos negativos na saúde física e mental das pessoas.

Competências digitais

Quando realizamos uma atividade com primazia ou identificamos em alguém a capacidade, por exemplo, de comunicar ideias complexas de forma clara, podemos considerar que há aptidão, competência por parte dessa pessoa para desenvolver ou falar com autoridade de conhecimento sobre determinado assunto.

Com isso em mente, podemos definir competências digitais como o conjunto de habilidades, conhecimentos e comportamentos necessários para compreender, avaliar e utilizar ferramentas e práticas digitais. Assim, as competências digitais envolvem habilidades tecnológicas práticas, atitudes críticas e responsáveis no uso de informações, além de conhecimentos sobre ética e segurança que promovem o uso eficaz do ambiente digital.

Essas competências não são desenvolvidas de uma só vez, com um estudo específico. Precisam ser aprimoradas ao longo de toda a vida, adaptando-se à evolução digital e às necessidades de cada indivíduo.

Considerando a amplitude da presença do digital em nosso cotidiano, identificamos que a vida pessoal, o lazer, os estudos e o desenvolvimento profissional são impactados pelas competências digitais.

Quais são as competências digitais?

A melhor resposta a essa pergunta é: depende.

Quando pensamos nas competências digitais necessárias para um estudante do 5º ano, por exemplo, pode acontecer que as necessidades dele sejam diferentes das suas. E isso vai mudando ao longo da vida, crescendo em complexidade, de acordo com suas escolhas de formação acadêmica e atividade profissional. Ou seja, as competências digitais mudam conforme com o contexto e a complexidade dos problemas a serem resolvidos.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Letramento digital

Letramento é o conjunto de práticas sociais que usam leitura e escrita, tanto como sistema simbólico quanto como tecnologia, em contextos específicos e com objetivos específicos. O letramento digital envolve novas vivências que não eram possíveis antes das inovações tecnológicas computacionais. Ele é muito mais que saber ler e escrever ou navegar pela internet. O letramento digital refere-se à capacidade de uma pessoa usar, compreender, avaliar e criar informações utilizando tecnologias digitais. Isso vai além de simplesmente saber usar dispositivos e aplicativos; envolve uma compreensão crítica do ambiente digital e suas implicações. O letramento digital impacta várias áreas da sociedade moderna, como a educação, o trabalho, a vida social e o acesso à informação.

As cinco áreas das competências digitais

ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Fonte: VUORIKAKI, R.; KLUZER, S.; PUNIE, Y. **DigComp 2.2**: The Digital Competence Framework for Citizens – with new examples of knowledge, skills and attitudes. Luxemburgo: Publications Office of the European Union, 2022. p. 4. Disponível em: https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415. Acesso em: 16 jul. 2024.

A regulamentação da Educação Digital no Brasil contempla o desenvolvimento de competências de ação, interação, criação, análise e uso crítico do digital.

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

8. Qual é a alternativa que melhor descreve as competências digitais?

a. Competências digitais é a capacidade que uma pessoa tem de usar as ferramentas digitais com eficiência.

b. Competências digitais é o conjunto de habilidades, conhecimentos e atitudes que nos possibilita usar criticamente, criar e analisar ferramentas e práticas digitais, além de refletir sobre elas.

c. Competências digitais são saberes e valores relacionados ao que fazemos no tempo em que passamos conectados.

d. Competências digitais é um conjunto de habilidades técnicas e comportamentais para uso eficiente dos recursos digitais.

8. Alternativa **b**.

9. Identifique a alternativa que apresenta habilidades que não são necessariamente digitais.

a. Proteger dispositivos, navegar pela internet, desenvolver pesquisas *on-line*, exercer sua cidadania digital.

b. Solucionar problemas técnicos, programar, criar vídeo para uma rede social, mandar mensagens por aplicativo de conversa.

c. Analisar dados, avaliar a confiabilidade de informações digitais, agir de maneira ética *on-line*.

d. Respeitar os direitos autorais, exercitar a leitura e a escrita, criar textos em diferentes formatos.

9. Alternativa **d**.

10. Em dupla ou trio, reflitam sobre as competências digitais e definam uma que vocês consideram importante e gostariam de se aprofundar. Conforme as preferências de vocês, produzam um conteúdo (texto, áudio, vídeo e/ou imagem) pensando em sua publicação em uma mídia digital, com o intuito de informar as pessoas sobre esse aspecto da Pned.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

TRABALHO E JUVENTUDES

Registre em seu caderno.

TRABALHO

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Trabalho sem fronteiras

Uma pesquisa realizada pela Deloitte [...] mostra que 76% dos brasileiros da Geração Z, nascidos entre janeiro de 1995 e dezembro de 2004, e 77% dos Millennials, nascidos entre janeiro de 1983 e dezembro de 1994, trocariam de emprego caso o trabalho voltasse a ser totalmente presencial. Atualmente, 17% dos entrevistados da geração Z e 19% dos millennials disseram que só estão trabalhando de forma remota, 20% da geração Z e 16% dos millennials atuam de forma híbrida, e 28% dos jovens da geração Z e 31% dos millennials têm trabalhos cuja natureza exige o formato presencial.

Estes são dados da edição 2023 da pesquisa "Gen Z and Millennial Survey", que ouviu 800 empregados no Brasil, sendo 500 da geração Z e 300 millennials.

Fonte: PERGENTINO, C. Mais de 70% da geração Z e dos millenials trocariam de emprego se home office acabasse. **Época Negócios**, [*s. l.*], 23 mar. 2023. Disponível em: https://epocanegocios.globo.com/futuro-do-trabalho/noticia/2023/05/mais-de-70percent-da-geracao-z-e-dos-millennials-trocariam-de-emprego-se-home-office-acabasse.ghtml. Acesso em: 30 jun. 2024.

ANDRESWD/E+/GETTY IMAGES

Jovem trabalhando próximo à piscina e aproveitando as vantagens do trabalho remoto.

Quem são os nômades digitais?

Os nômades digitais são profissionais que adotam um estilo de vida flexível e independente, aproveitando as tecnologias para trabalhar remotamente de qualquer lugar do mundo. Essa comunidade diversificada inclui desde *freelancers* (que significa "trabalhadores autônomos") e empreendedores e até funcionários de empresas multinacionais que optam por não estar vinculados a um escritório físico.

Esses profissionais valorizam a liberdade de escolher seus ambientes de trabalho, que podem variar desde seus domicílios até cafés acolhedores e salas de trabalho comunitárias, comumente chamadas de *coworking*. A capacidade de gerenciar tempo e espaço é fundamental para eles, permitindo um equilíbrio entre trabalho e estilo de vida.

Durante a pandemia da covid-19, esse formato de trabalho se popularizou, resultando em um crescimento dos nômades digitais.

1. Qual é o principal modelo de trabalho entre a geração Z e *millennials*?
2. Como os nômades digitais se diferenciam de outros trabalhadores?
3. Dê exemplos de tecnologias que tornam possível o trabalho dos nômades digitais.
4. Você conhece alguém que trabalha de modo remoto? O que essa pessoa faz e onde ela trabalha?
5. Escreva um texto dissertativo-argumentativo defendendo ou não o trabalho remoto. Para embasar seus argumentos, você pode citar os desafios e os benefícios desse modelo de trabalho.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

O que aprendi?

Com base nos objetivos deste capítulo, avalie sua aprendizagem.

Objetivos de aprendizagem	Fui além!	Alcancei!	Falta pouco	Estou iniciando
Entender os elementos que integram a Educação Digital.	Apresentei um bom entendimento do que são os elementos que integram a Educação Digital, falando de suas características e importância atual. Também consegui dar exemplos de como usar a Educação Digital no meu dia a dia.	Apresentei um bom entendimento dos elementos que integram a Educação Digital.	Estou quase entendendo todos os elementos que fazem parte da Educação Digital. Já sei o básico, só preciso de mais alguns exemplos práticos para entender melhor como aplicar tudo isso no meu dia a dia.	Não entendi como os elementos integram a Educação Digital, mas consegui citar exemplos de aplicações práticas da Educação Digital em meu dia a dia.
Conhecer as competências digitais.	Conheci os diferentes tipos de competências digitais, identifiquei a importância de desenvolvê-las e consigo exemplificar suas aplicações em diferentes contextos.	Conheci as competências digitais e reconheço a importância de desenvolvê-las, mas não sou capaz de exemplificar suas aplicações em diferentes contextos.	Conheci alguns tipos de competências digitais, mas ainda tenho dúvidas e não consigo exemplificar suas aplicações em diferentes contextos.	Conheci parcialmente as competências digitais e não identifiquei a relação delas com a minha realidade.

CAPÍTULO 2

Mundo Digital, Cultura Digital e Pensamento Computacional

DÉBORA GAROFALO/ARQUIVO PESSOAL

Robótica com sucata. Estudantes de rede pública construindo protótipos com diversas funcionalidades. São Paulo, 2019.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

A cada dia, inovações surgem transformando a maneira como nos conectamos, aprendemos e criamos. O Mundo Digital nos oferece recursos para desenvolver novas habilidades, desde os celulares e os aplicativos presentes em nosso dia a dia até os recursos *on-line* que acessamos e as mais diversas ferramentas digitais. A Cultura Digital, por sua vez, é o reflexo de como usamos essas tecnologias para interagir, compartilhar e colaborar. Ela abrange desde nossas interações nas redes sociais e os *memes* até os movimentos sociais que promovem mudanças significativas.

O uso das tecnologias é intenso, mas como tudo isso funciona? Como resolver pequenos problemas tecnológicos no nosso dia a dia? Quem nunca se sentiu um pouco perdido, não é mesmo? Saber usar essas tecnologias digitais, resolver problemas cotidianos relacionados a elas e compreender seu vocabulário específico nos permite aproveitar ao máximo essas ferramentas.

Neste capítulo, serão apresentados os eixos que compõem a Educação Digital e de que maneira as tecnologias digitais interferem na nossa forma de nos relacionarmos com o mundo, com os outros e com nós mesmos.

Objetivos de aprendizagem

Neste capítulo você vai:

- identificar o que são artefatos digitais físicos e virtuais;
- analisar como a interação entre as tecnologias digitais interfere na vida das pessoas;
- reconhecer o Pensamento Computacional na resolução de problemas no dia a dia.

Mundo Digital

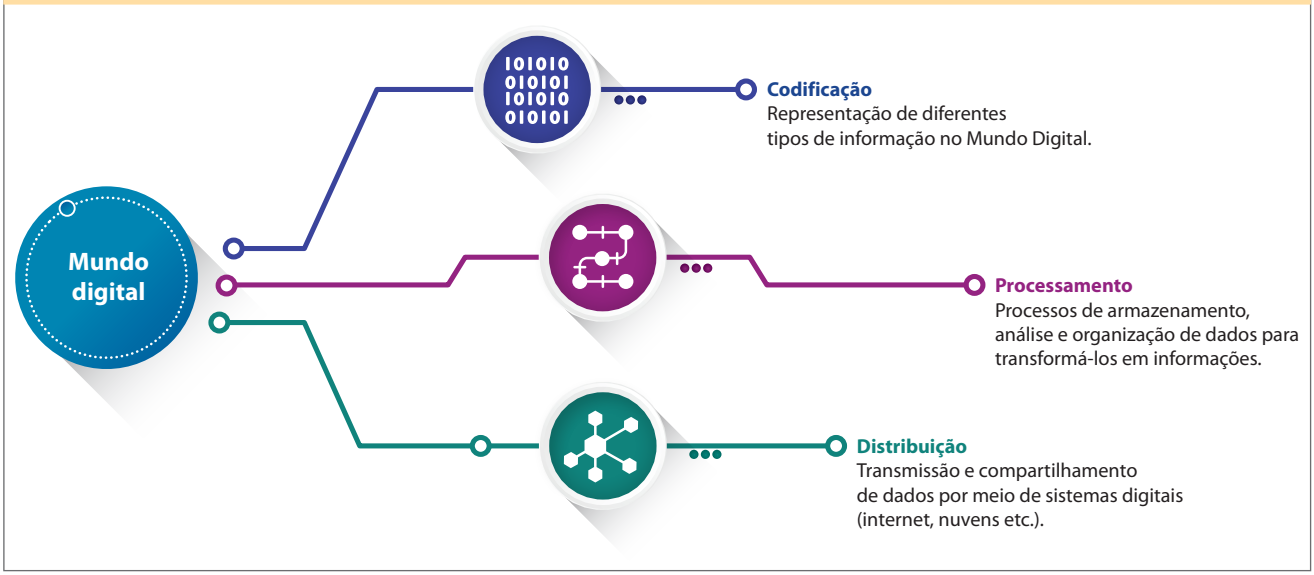
O **Mundo Digital** é o eixo que compreende os artefatos digitais físicos (*hardware*: computadores, celulares, *tablets* etc.) e os artefatos digitais virtuais (*software*: internet, aplicativos, jogos, redes sociais, nuvem de dados etc.).

De acordo com a Sociedade Brasileira de Computação (SBC), os pilares do eixo Mundo Digital são: **codificação**, **processamento dos dados** e **distribuição**.

LUCIOLA ZVARICK/PULSAR IMAGENS

Indígena editando vídeo do ritual do Jawari em seu *notebook*. Parque Nacional do Xingu, Mato Grosso, 2023.

Os três pilares do Mundo Digital



ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Consulte sequência didática 1 (Como o computador entende o que você digita em seu teclado?) no Suplemento para o professor.

Toda tecnologia digital codifica, processa e transmite informação. Normalmente, a codificação é feita usando um **sistema binário** de 0 (zero) e 1 (um), mas pode usar qualquer conjunto numérico contável. A combinação de 0 e 1 representa letras e números.

A menor unidade de medida de dados em computação é o **bit** (b) (sigla do inglês *Binary digit*, que significa dígito binário). Pode ter o valor de 0 (zero) ou de 1 (um). O **byte** (B) é a segunda menor unidade de medida, equivale a um conjunto de 8 bits de dados. O byte é a unidade básica de representação de caracteres (letras e números). Pensando no byte como a combinação de 0 e 1 com 8 dígitos, há 2^8 combinações de bits possíveis. Logo, um único byte pode representar até 256 símbolos diferentes.

A computação atual processa grandes quantidades de dados e usa unidades de medidas múltiplas de bytes.

Artefatos digitais físicos

Ao acessar a internet ou utilizar um programa para redigir um texto, ou para fazer a edição de um vídeo ou de uma imagem, usamos computador (do latim *computare*, que significa calcular) ou dispositivos móveis, como *notebooks*, *smartphones* e *tablets*.

Para chegarmos aos artefatos digitais físicos que conhecemos, um longo caminho foi percorrido. Conheça, a seguir, alguns eventos que marcaram a história da computação e que contribuíram para a evolução desses artefatos.

2700 a.C.

Surgiu o **ábaco**, um dos primeiros instrumentos mecânicos para fazer cálculos.

ALEKSEI VEL/ISTOCK/GETTY IMAGES - COLEÇÃO PARTICULAR

Ábaco.

1642

O matemático francês **Blaise Pascal** (1623-1662) desenvolveu uma calculadora mecânica que somava e subtraia.

SCIENCE SOCIETY PICTURE LIBRARY/GETTY IMAGES - COLEÇÃO PARTICULAR

Máquina de Pascal.

1673

GIANCARLO COSTA/BRIDGEMAN IMAGES/KEYSTONE BRASIL - COLEÇÃO PARTICULAR

Roda de Leibniz.

O filósofo e matemático alemão **Gottfried Leibniz** (1646-1716) desenvolveu o primeiro sistema de numeração binária e aperfeiçoou a máquina de Pascal, que, além de somar e subtrair, passou a também multiplicar e dividir.

1801

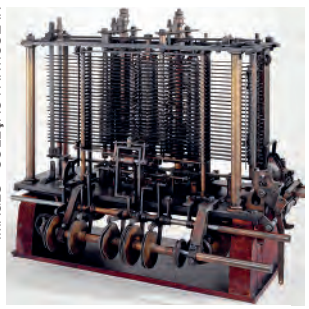
Joseph Marie Jacquard (1752-1834), mecânico francês, desenvolveu um tear automatizado, que era programado por uma série de cartões perfurados.

SCIENCE SOCIETY PICTURE LIBRARY/ GETTY IMAGES - COLEÇÃO PARTICULAR

Tear programável.

1837

O matemático inglês **Charles Babbage** (1791--1871) projetou a máquina analítica, considerada o primeiro conceito de um computador programável.



SCIENCE SOCIETY PICTURE LIBRARY/GETTY IMAGES - COLEÇÃO PARTICULAR

Parte da máquina analítica.

1843

A matemática e escritora inglesa **Ada Augusta** (1815-1852), conhecida como **Ada Lovelace**, em parceria com Charles Babbage, escreveu o primeiro algoritmo – sequência de instruções – para a máquina analítica.

DONALDSON COLLECTION/ ARCHIVE PHOTOS/GETTY IMAGES - COLEÇÃO PARTICULAR

Ada Lovelace.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

1936

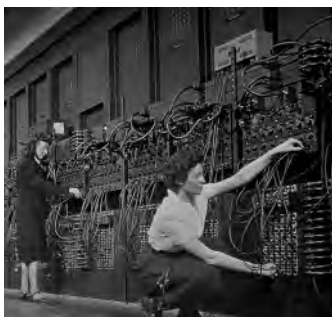
O matemático inglês **Alan Turing** (1912-1954) propôs um projeto teórico para a criação do computador eletrônico, demonstrando matematicamente o processamento computacional.

IANDAGNALL COMPUTING/ ALAMY/FOTOARENA

Alan Turin.

1946

É concluído o **Eniac** (sigla do inglês ***E**lectronic **N**umerical **I**ntegrator **a**nd **C**omputer*, que em português quer dizer computador e integrador numérico eletrônico), considerada a última grande máquina calculadora.



HISTORICAL/CORBIS HISTORICAL/ GETTY IMAGES

Marlyn Wescoff (à esquerda) e Ruth Lichterman operando o Eniac.

1959

As válvulas eletrônicas foram substituídas por transistores, o que diminuiu o tamanho dos computadores e aumentou a capacidade de processamento deles.

VLADISLAV12/ SHUTTERSTOCK

Transistor.

Década de 1960 em diante

- Criação do circuito integrado.
- Popularização de microprocessadores e computadores pessoais.
- Sistemas de inteligência artificial e pesquisa em computação quântica.

OBJETO DIGITAL Vídeo: Primórdios da computação.

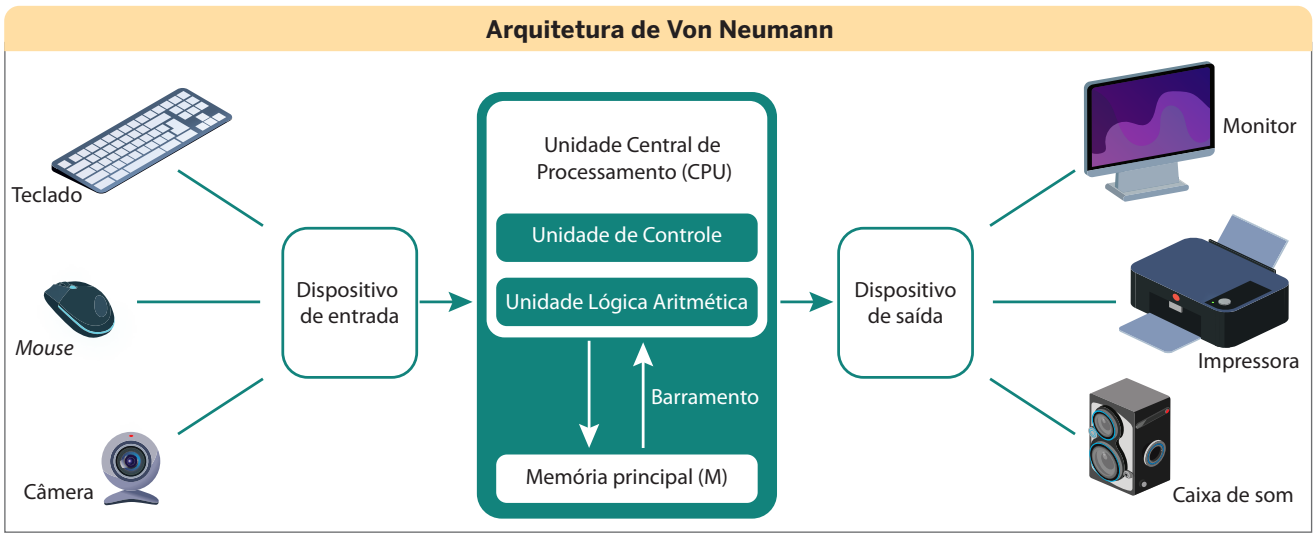
Arquitetura de Von Neumann

O matemático húngaro Jon von Neumann (1903-1957) propôs uma arquitetura de computador com **Unidade Central de Processamento** (**CPU**, sigla do inglês ***C**entral **P**rocessing **U**nit*), **memória principal**, **sistema de entrada e saída**, além de um sistema de barramento que conecta todos esses componentes.

A CPU executa as instruções do programa, que são armazenadas na memória. Ela é formada pela Unidade Lógica Aritmética (ULA), que realiza operações matemáticas e lógicas, e pela Unidade de Controle (UC), que coordena as operações do processador.

A memória principal do computador é composta da memória **RAM** (sigla do inglês ***R**andom **A**ccess **M**emory*, que significa, em português, memória de acesso aleatório). Ela permite a leitura e a gravação de dados, e a memória **ROM** (sigla do inglês ***R**ead-**O**nly **M**emory*, que significa memória somente de leitura), a qual admite apenas a leitura de dados. No sistema de entrada e saída ocorre a interação entre o processador e o ambiente externo: seja um usuário fazendo uso de dispositivos como teclado (E) e monitor (S); ou um outro sistema, usando interfaces de comunicação, como redes de computadores ou portas de conexão, para interagir com a CPU.

O sistema de barramento controla a comunicação entre a CPU, a memória principal e os dispositivos de entrada e saída.

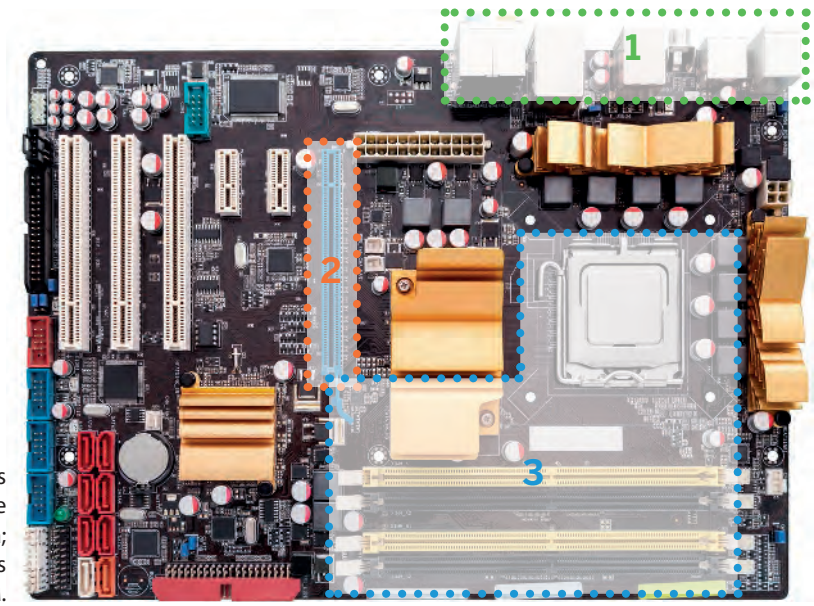


ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Fonte: ROSENBERG, J. Security in embedded systems. *In*: ROSENBERG, J. **Rugged Embedded Systems**: Computing in Hash Environments. Cambridge: Elsevier, 2017. p. 149-205.

Representação esquemática da arquitetura de computador de Von Neumann com alguns exemplos de dispositivos de entrada e saída.

A CPU, a memória principal e o sistema de entrada e saída são os principais componentes que constituem a arquitetura do computador de Von Neumann. Eles passaram por melhorias, ao longo dos anos, e ainda servem de base para os computadores modernos. Esses componentes são encontrados na placa-mãe, interligando todos os outros dispositivos e componentes do sistema.



ARTISTEER/ISTOCK/GETTY IMAGES

A placa-mãe apresenta os três principais componentes da arquitetura de Von Neumann: 1) Sistema de entrada e saída; 2) conectores para placa gráfica, 3) conectores para o processador e a memória RAM.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Artefatos digitais virtuais

Os *softwares*, como sistemas operacionais, jogos, editores de texto e de vídeo e aplicativos de celular, são alguns exemplos de artefatos digitais virtuais presentes no nosso dia a dia. A origem desses artefatos remonta aos cartões perfurados e ao primeiro algoritmo, elaborado por Ada Lovelace, em 1843.

BIBLIOTECA BODLEIAN DA UIVERSIDADE DE OXFORD

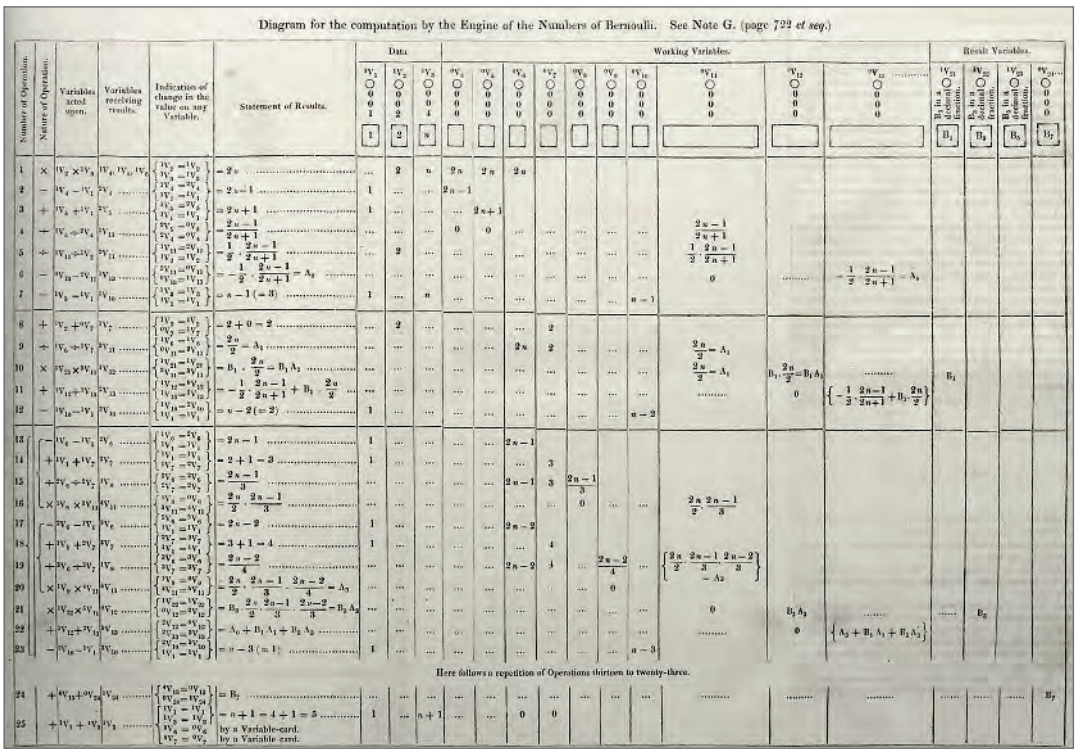


Diagram for the computation by the Engine of the Numbers of Bernoulli. See Note G. (page 722 *et seq.*)

Diagrama de um algoritmo, escrito por Ada Lovelace, para a máquina analítica computar a sequência de Bernoulli. Esse algoritmo foi publicado como nota de rodapé, a nota G, em um artigo sobre a máquina de Babbage.

Os artefatos digitais virtuais podem ser classificados em artefatos de sistema e de aplicação. Os **artefatos digitais virtuais de sistema** gerenciam os recursos do sistema e fornecem um ambiente operacional para outros tipos de *software*. Eles fazem a conexão entre os artefatos digitais físicos (*hardware*) e os virtuais, garantindo que trabalhem juntos de maneira eficiente. São exemplos de artefatos virtuais de sistema: sistemas operacionais de multitarefas, como o Linux, *drivers* de dispositivo e utilitários de sistema. Já os **artefatos digitais virtuais de aplicação** fornecem ferramentas diversas e específicas para auxiliar os usuários a executar diferentes atividades, desde gerir negócios a proporcionar entretenimento, em um computador ou dispositivo móvel, como os jogos, os aplicativos de comércio digital ou *softwares* que usamos para criar textos, planilhas, editar imagens e vídeos.

Redes de computadores

As redes de computadores são constituídas por dois ou mais artefatos digitais físicos, dispositivos computacionais que se interligam por um sistema de comunicação. Esse tipo de sistema baseia-se em um conjunto de regras que permite a comunicação e o compartilhamento de informações, serviços e recursos. Essa conexão pode ser feita por cabos de rede, *Wi-Fi* (conexão sem fio) ou por sua combinação.

As principais funções das redes de computadores são:

- permitir o compartilhamento de informações, como documentos, áudios, vídeos etc.;
- permitir o compartilhamento de artefatos digitais físicos, como uma impressora que pode ser conectada a diversos dispositivos ao mesmo tempo;
- acessar a internet, isto é, *websites*, serviços *on-line*, redes sociais etc.;
- oferecer entretenimento, como jogos, *streaming* ("transmissão" em inglês) de mídia etc.;
- viabilizar a comunicação entre as pessoas;
- acessar informações e recursos de maneira remota.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Olhar para o futuro

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

A computação quântica vem aí

CIÊNCIA E TECNOLOGIA

ODS 9

[...]

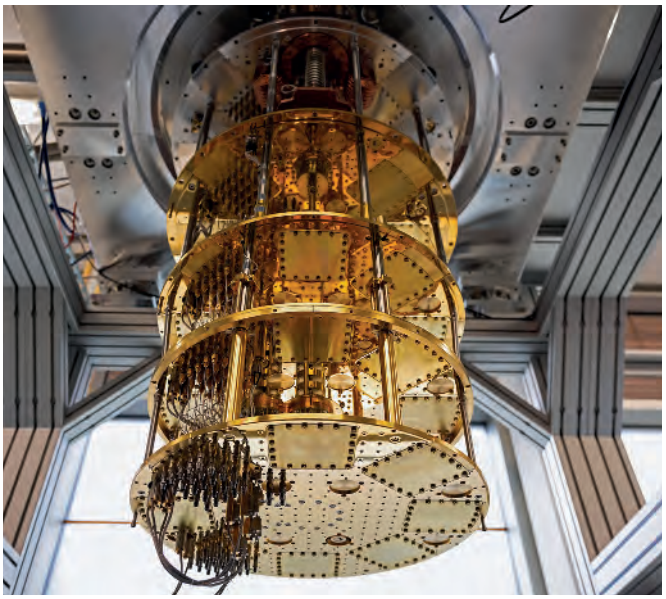
O computador, seja ele clássico ou quântico, é um objeto físico, portanto sujeito às leis da Física. Para entender melhor a computação quântica é interessante saber a diferença elementar em relação à computação clássica.

O computador clássico, usado no dia a dia, manipula unidades de processamento que são os *bits*, um conceito matemático que assume o valor zero (0) ou o valor um (1).

[...]

A principal diferença entre os dois tipos de computadores é que o computador clássico funciona sequencialmente no tempo e opera com uma informação de cada vez. Já no computador quântico tudo é simultâneo, ele opera com toda a informação possível ao mesmo tempo, é uma maneira diferente de processar.

[...]



SVEN HOPPE/PICTURE ALLIANCE/GETTY IMAGES

Uma quantidade muito grande de informações é processada simultaneamente por computadores quânticos.

Uma das aplicações mais importantes que se antevê para a computação quântica é a produção de novos fármacos. A possibilidade de simulações de reações químicas complexas em um computador quântico será fundamental para a pesquisa e produção de novos fármacos. Será uma engenharia de fármacos baseada nos mecanismos mais elementares da natureza, que são as reações químicas. Ao calcular estas reações se obtém o desenho de um fármaco.

[...]

Fonte: BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. **Pesquisadores do CBPF e Unicamp desenvolvem um chip quântico supercondutor**. Brasília, DF: MCTI; CBPF, 22 fev. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/cbpf/pt-br/assuntos/noticias/pesquisadores-do-cbpf-e-unicamp-desenvolvem-um-chip-quantico-supercondutor. Acesso em: 31 ago. 2024.

1. Qual é a importância da capacidade de processamento simultâneo de um computador quântico para simular reações químicas complexas?
2. Como os computadores quânticos podem impactar na resolução de problemas que nós ainda não conhecemos?

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

1. Quais foram as contribuições de Charles Babbage para a história dos computadores?
2. Qual foi a importância do algoritmo criado por Ada Lovelace para o avanço da computação?
3. Quais são os componentes presentes na arquitetura de Von Neumann?
4. O que são artefatos digitais?
5. Dê um exemplo de como os artefatos digitais físicos e virtuais te auxiliam nas tarefas do dia a dia.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Em destaque

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

Uso de *drones* na agricultura

CIÊNCIA E TECNOLOGIA

ODS 9

Os veículos aéreos não tripulados (Vant), também conhecidos como *drones*, são artefatos digitais físicos. Seus componentes eletrônicos, mecânicos e estruturais permitem seu funcionamento. Além disso, eles podem ser equipados com diferentes tipos de artefatos digitais físicos, como sensores e câmeras, para realizar diversas funções. Os avanços dessa tecnologia, associados ao desenvolvimento de artefatos digitais virtuais, como os sistemas globais de navegação e o geoprocessamento, estão ampliando seu uso na agricultura e no monitoramento ambiental.

O quão automatizado um drone é depende de quanta intervenção manual ele requer para executar suas funções.

FRANCO HOFF/PULSAR IMAGENS

Drone agrícola sendo utilizado na pulverização de lavoura de mandioca. Cruzeiro do Oeste, PR, 2022.

1. Reúna-se com um colega, pesquisem e expliquem como os *drones*, uma tecnologia digital, podem ser utilizados em diferentes funções no agronegócio.
2. Como a utilização dos *drones* impacta a eficiência e a produtividade do setor agrícola?
3. Quais são os benefícios e os desafios dos agricultores ao usar tecnologias como os *drones*?

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Cultura Digital e Direitos Digitais

ODS 16

Antes da era digital, poucas pessoas dispunham de meios para produzir e distribuir informações em grande escala. O mundo digital possibilitou uma realidade sem fronteiras, interligando bilhões de pessoas de diferentes realidades culturais, sociais e econômicas. Ele mudou a forma de nos comunicarmos e nos relacionarmos; afetou a economia, o mundo do trabalho e a política; criou necessidades e desafios que não existiam antes.

A **Cultura Digital** possibilita que qualquer pessoa com acesso à internet possa criar e compartilhar informações globalmente. Redes sociais e outras formas de mídia digital permitem que indivíduos transmitam ideias, conhecimentos e opiniões de maneira instantânea e ampla. Essa democratização da informação trouxe benefícios, como a possibilidade de acessar conteúdos variados de acordo com nossos interesses. No entanto, também gerou alguns problemas, como a fragmentação de informações provenientes de inúmeras fontes, além de notícias falsas, desinformação e conteúdos maliciosos.

Nossas ações *on-line* têm consequências e isso precisa ser considerado com responsabilidade. Assim como a cidadania do mundo físico, a **cidadania digital** nos convida a promover a responsabilidade coletiva e a convivência respeitosa em nossa participação na sociedade e nas questões importantes para a nossa comunidade. Cidadania é a qualidade de ser cidadão. Ser um **cidadão digital** significa compreender nosso impacto nas interações virtuais, agir com integridade, criticidade e contribuir para um ambiente digital seguro e respeitoso.

Nesse contexto digital de rápidas mudanças e muitas possibilidades de interação, as discussões sobre os **Direitos Digitais** avançam globalmente com o objetivo de regulamentar essa nova realidade, sem, contudo, impor limites à liberdade de expressão, buscando, assim, que os cidadãos digitais participem ativamente da sociedade digital de maneira ética, responsável e segura.

O Direito Digital é uma área do Direito que surgiu da necessidade de regulamentar o uso das tecnologias digitais da informação e as relações no ambiente digital. Vazamentos de dados, invasão digital de privacidade, cibercrimes, responsabilidade civil na internet, fraudes virtuais, desrespeito a direitos autorais e problemas relacionados a serviços e comércios digitais são algumas questões muito recentes, características da realidade digital e que não eram contempladas em nossa legislação.

FIOCRUZ/MINISTÉRIO DA SAÚDE

Cartaz da Fiocruz "Fiocruz contra as Fake News - covid-19".

Inclusão digital e diversidade digital

A **inclusão digital** refere-se ao processo de garantir que todas as pessoas, independentemente das situações econômica, social ou física, tenham acesso às tecnologias digitais e à internet, bem como às habilidades necessárias para utilizá-las de forma eficiente e segura. Isso inclui fornecer dispositivos, conexão à internet, letramento digital e plataformas digitais acessíveis a todos, incluindo pessoas com deficiências.

Segundo uma pesquisa realizada em 2023 pela União Internacional de Telecomunicações (UIT), agência da Organização das Nações Unidas (ONU) especializada em tecnologia, 33% da população mundial continuava sem acesso à internet e estava desconectada. Isso mostra que a inclusão digital ainda não é equilibrada e igualitária globalmente.

Porcentagem de indivíduos que utilizaram a internet em 2023

Regiões do mundo	Indivíduos que utilizaram a internet
África	37%
Américas	87%
Países Árabes	69%
Europa	91%
Ásia- Pacífico	66%
Comunidade dos Estados Independentes	89%

Fonte: GLOBAL offline population steadily declines to 2.6 billion people in 2023. **ITU**, [*s. l.*], c2024. Disponível em: https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/2023/10/10/ff23-internet-use/. Acesso em: 12 set. 2024.

A **acessibilidade digital**, que é a eliminação de barreiras no ambiente digital, também impacta essa inclusão. Isso significa garantir que todas as pessoas possam acessar, compreender, utilizar e interagir com o meio digital. Segundo a pesquisa TIC Web Acessibilidade de 2023, apenas 0,5% dos *sites* analisados apresentam poucos erros de acessibilidade. Esse percentual é muito próximo ao da pesquisa do Movimento Web para Todos, realizada em 2022, que indicou que apenas 0,46% dos *sites* nacionais passaram nos testes de acessibilidade.

Garantir a acessibilidade de um dispositivo digital não significa oferecer versões alternativas, mas, sim, desenvolver artefatos que sejam fáceis de entender e de navegar, ou seja, que tenham uma boa usabilidade, que atendam ao maior número possível de pessoas, inclusive pessoas com deficiências ou limitações, que utilizam tecnologias assistivas. Essas tecnologias auxiliam as pessoas com deficiência a utilizar o meio digital de maneira adequada, considerando suas necessidades e aproveitando suas habilidades.

A ideia de **diversidade digital** está relacionada a esses temas, pois valoriza a variedade de vozes, experiências e perspectivas na internet. Essa diversidade influencia na maneira como as pessoas interagem *on-line*, nos serviços virtuais oferecidos e nos conteúdos compartilhados. A diversidade digital propõe que diferentes pontos de vista sejam representados, valorizados e respeitados. No entanto, os discursos de ódio, a falta de representatividade de alguns grupos e o preconceito são desafios a serem enfrentados para alcançar uma realidade digital mais diversa.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Em destaque

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

Inclusão digital de pessoas idosas

PROCESSO DE ENVELHECIMENTO

Após uma viagem aos Estados Unidos, em meados do ano de 2009, a guia de turismo aposentada Stella Harris ouviu pela primeira vez a palavra "e-mail" de um cliente.

[...]

[Em 2023] com 76 anos, Stella pôde observar a chegada da internet, o aumento do uso de computadores, a transição para o *smartphone*, assim como a adesão às redes sociais. Sua participação efetiva em cada uma dessas fases, entretanto, não deu de forma intuitiva e natural. Classificada como uma imigrante digital, uma vez que nasceu antes da evolução tecnológica, ela precisou se adaptar às transformações.

[...]

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) indicam que de 2012 a 2022 a população com mais de 60 anos teve um crescimento de 39,8% no país. A elevação da proporção desse contingente em relação ao total está relacionada à diminuição da taxa de mortalidade, ao controle de natalidade e ao aumento da longevidade, influenciando na expectativa de vida. A tendência é que, com o passar dos anos, haja uma inversão da pirâmide etária, e o número de idosos se tornará superior ao de jovens.

Outro percentual levantado pelo IBGE mostra que o uso da internet por pessoas com mais de 60 anos cresceu de 44,8% em 2019 para 57,5% em 2021. Apesar do aumento, contudo, a maior parte dos aplicativos, *sites*, sistemas para *web* e demais tecnologias de comunicação e informação são projetadas sem levar em consideração as características dessa população. [...]

Conforme o avançar da idade, é comum o ser humano observar mudanças físicas. Declínio visual, alterações na capacidade de audição, desaceleração geral dos processos cognitivos, como também de aspectos motores, fazem parte do envelhecer. Dessa forma, letras miúdas usadas em celulares e *tablets*, telas *touchscreen*, manuseio de *mouses* e teclados, botões em excesso e baixo contraste de cores podem ser um desafio diante das alterações corporais. A falta de acessibilidade limita o uso dos equipamentos, contribuindo para a exclusão de uma grande parcela da população dos benefícios oferecidos pelas tecnologias.

[...]

Fonte: DILL, C. Z. Inclusão digital de idosos esbarra na falta de acessibilidade de recursos tecnológicos e na perpetuação de estereótipos. **Jornal da Universidade**, Porto Alegre, 29 jun. 2023. Disponível em: https://www.ufrgs.br/jornal/inclusao-digital-de-idosos-esbarra-na-falta-de-acessibilidade-de-recursos-tecnologicos-e-na-perpetuacao-de-estereotipos/. Acesso em: 6 ago. 2024.

1. Embora tenha aumentado a porcentagem de pessoas com idade acima de 60 anos que utilizam tecnologias de comunicação e informação, ainda há, no Brasil, uma grande parcela dessa população excluída digitalmente. Quais são os principais motivos dessa exclusão?
2. Apesar de parte da população com mais de 60 anos não utilizar as tecnologias de comunicação e informação, por que é possível afirmar que há uma tendência de diminuição constante desse contingente?
3. Como as tecnologias digitais impactam a vida das pessoas idosas em termos de trabalho, lazer e interação social?
4. Proponha sugestões de atividades que promovam a inclusão digital de pessoas idosas.

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

6. Quais foram as mudanças que o mundo digital trouxe para a vida das pessoas?

7. Analise as afirmações a seguir e indique a alternativa correta.

I. A cidadania digital não se relaciona com o conceito de cidadania tradicional, pois não existem direitos e deveres digitais específicos.

II. A inclusão digital não está necessariamente relacionada à acessibilidade para pessoas com deficiência, uma vez que pode ser difícil garantir uma realidade digital totalmente acessível para todos.

III. As ações *on-line* do cidadão digital devem ser guiadas pela integridade e pela crítica ao compartilhar informações em um ambiente virtual.

a. I. **b.** II. **c.** III. **d.** I e II. **e.** II e III.

7. Alternativa **c**.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Pensamento Computacional

O **Pensamento Computacional** foi desenvolvido na Ciência da Computação. Desde a década de 1980, discute-se a aplicação de habilidades típicas da programação de computadores na educação de crianças e jovens. A abordagem organizada dos cientistas da computação para solucionar problemas foi considerada muito adequada para desenvolver habilidades de questionar, investigar e analisar, até chegar a soluções de maneira colaborativa e criativa. As propostas da década de 1980 ganharam mais força em 2006, com a publicação do artigo de Jeannette Wing (1956-), professora de Ciência da Computação da Universidade de Columbia, que introduziu o conceito de Pensamento Computacional.

> O pensamento computacional baseia-se no poder e limites dos processos de computação, quer sejam executados por um humano ou por uma máquina. Métodos e modelos computacionais dão-nos a coragem para resolver problemas e conceber sistemas que nenhum de nós seria capaz de resolver sozinho. O pensamento computacional confronta o enigma da inteligência da máquina: O que pode o ser humano fazer melhor do que os computadores? e O que é que os computadores podem fazer melhor do que os humanos? Mais fundamentalmente aborda a questão: O que é computável? Presentemente, conhecemos apenas partes das respostas a tais perguntas.
>
> [...]
>
> O pensamento computacional envolve a resolução de problemas, a concepção de sistemas e a compreensão do comportamento humano, tirando partido dos conceitos que são fundamentais para a ciência informática. O pensamento computacional inclui um leque de ferramentas mentais que reflete a amplitude do ramo das ciências informáticas.

Fonte: WING, Jeannette M. Pensamento Computacional. **Educação e Matemática**, [*s. l.*], n. 162, p. 2-4, 4. trim. 2021. Disponível em: https://www.cs.columbia.edu/~wing/ct-portuguese.pdf. Acesso em: 27 maio 2024.

Foi a partir das ideias de Wing que o Pensamento Computacional deixou de ser exclusivo da formação acadêmico-profissional e passou a ser entendido como algo a ser ensinado a todos.

Em 2014, Wing refinou o conceito de Pensamento Computacional em um novo artigo publicado.

> Pensamento Computacional são processos do pensamento envolvidos na formulação de um problema e na expressão de sua solução ou soluções, de tal forma que um computador – humano ou máquina – possa efetivamente executá-las.

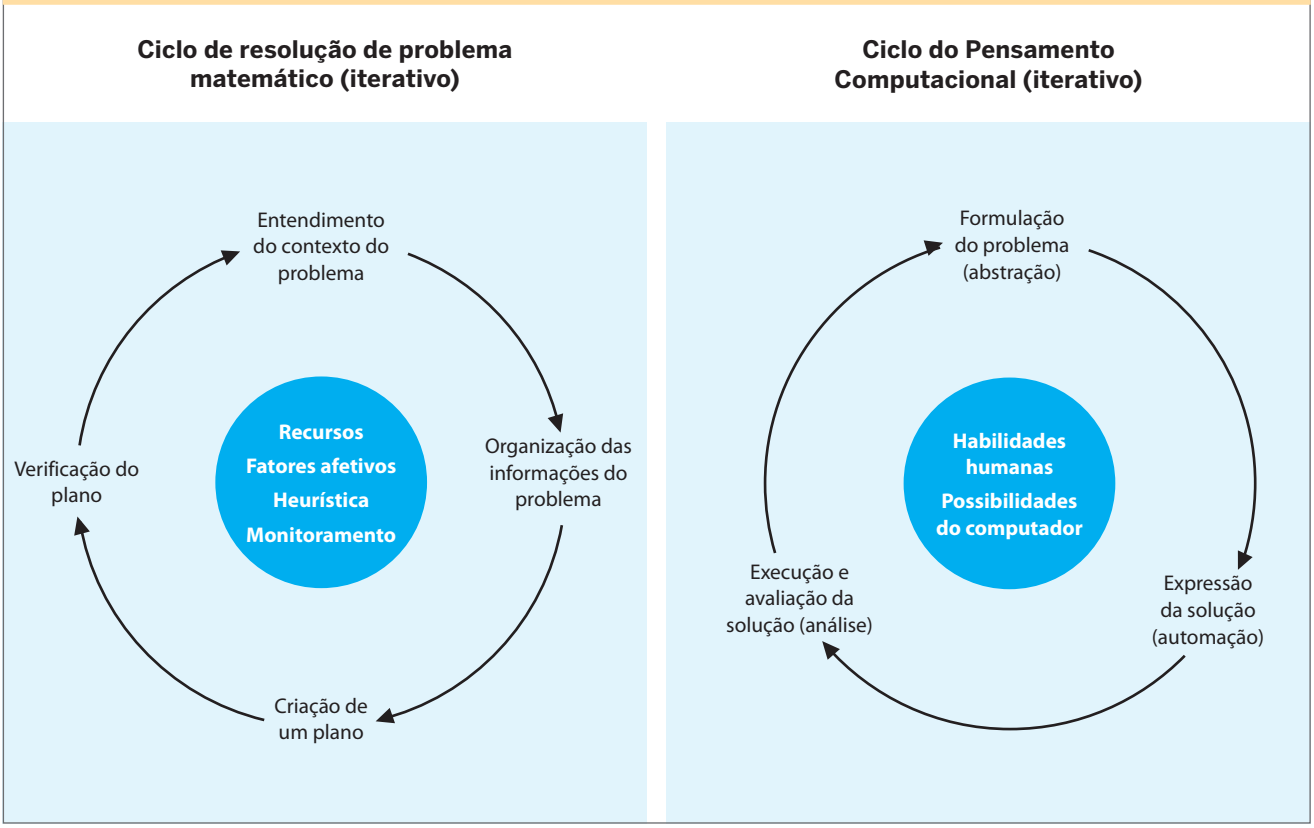
Fonte: WING, Jeannette M. Computational Thinking Benefits Society. **Social Issues in Computing**, Nova York, 10 jan. 2014. Disponível em: http://socialissues.cs.toronto.edu/2014/01/computational-thinking/. Acesso em: 27 maio 2024. (Tradução dos autores.)

A abordagem proposta na Pned está bem alinhada a essa concepção, definindo o Pensamento Computacional como a capacidade de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções. Esse processo deve ser desenvolvido de maneira sistemática e mecânica, criando e adaptando algoritmos, aplicando fundamentos da computação para desenvolver os pensamentos criativo e crítico.

É muito comum relacionarmos o Pensamento Matemático à computação, e o Pensamento Computacional realmente se conecta com a Matemática. Ambos são processos inter-relacionados e voltados para a resolução de problemas, compartilhando etapas e estratégias semelhantes, como o reconhecimento de padrões e a decomposição do problema em partes menores para sua resolução. Além disso, ambos utilizam algoritmos. No entanto, enquanto o Pensamento Matemático se restringe à solução de problemas matemáticos, o Pensamento Computacional pode ser aplicado a diferentes áreas do conhecimento, incluindo a Matemática, além de estar profundamente relacionado à criatividade e à criticidade.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Comparação entre Pensamento Matemático e Pensamento Computacional



Fonte: RYCROFT-SMITH, L.; CONNOLLY, C. Comparing conceptions of mathematical and computational thinking cycles. **Cambridge Mathematics**, [Cambridge], 24 nov. 2019. Disponível em: https://www.cambridgemaths.org/Images/espresso_24_mathematical_and_computational_thinking.pdf. Acesso em: 4 ago. 2024.

O Pensamento Computacional pode ser aplicado para solucionar problemas do nosso dia a dia, com ou sem o uso de equipamentos tecnológicos. Com base nessa abordagem inicial, destacamos que o Pensamento Computacional contribui para desenvolver diversas habilidades e pode ser aplicado a diferentes áreas do conhecimento.

Pilares do Pensamento Computacional

O processo do Pensamento Computacional pode ser estruturado por quatro pilares. O primeiro pilar é a **decomposição**, em que o problema é dividido em partes menores para facilitar sua compreensão e resolução. Para isso, é preciso analisar o problema e identificar as partes que o compõem.

O segundo pilar é o **reconhecimento de padrões**, em que se observam as partes do problema para identificar similaridades, diferenças e recorrências. Podem-se identificar padrões entre as partes e entre outros problemas, assim como padrões nas soluções de problemas.

O terceiro pilar é a **abstração**, que consiste em focar nos aspectos essenciais para a resolução do problema. Na fase de abstração, é feita a filtragem e a classificação de dados, identificando o que é essencial e o que pode ser ignorado.

O quarto e último pilar é o **algoritmo**, que envolve o desenvolvimento de instruções passo a passo para a resolução do problema ou dos problemas menores nos quais ele foi decomposto. O algoritmo se caracteriza por ser uma sequência finita de etapas a serem executadas em um tempo também finito, por um humano ou por uma máquina, para resolver um problema de maneira eficiente.

OBJETO DIGITAL *Podcast*: Ciência da computação, algoritmos e comportamento

ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

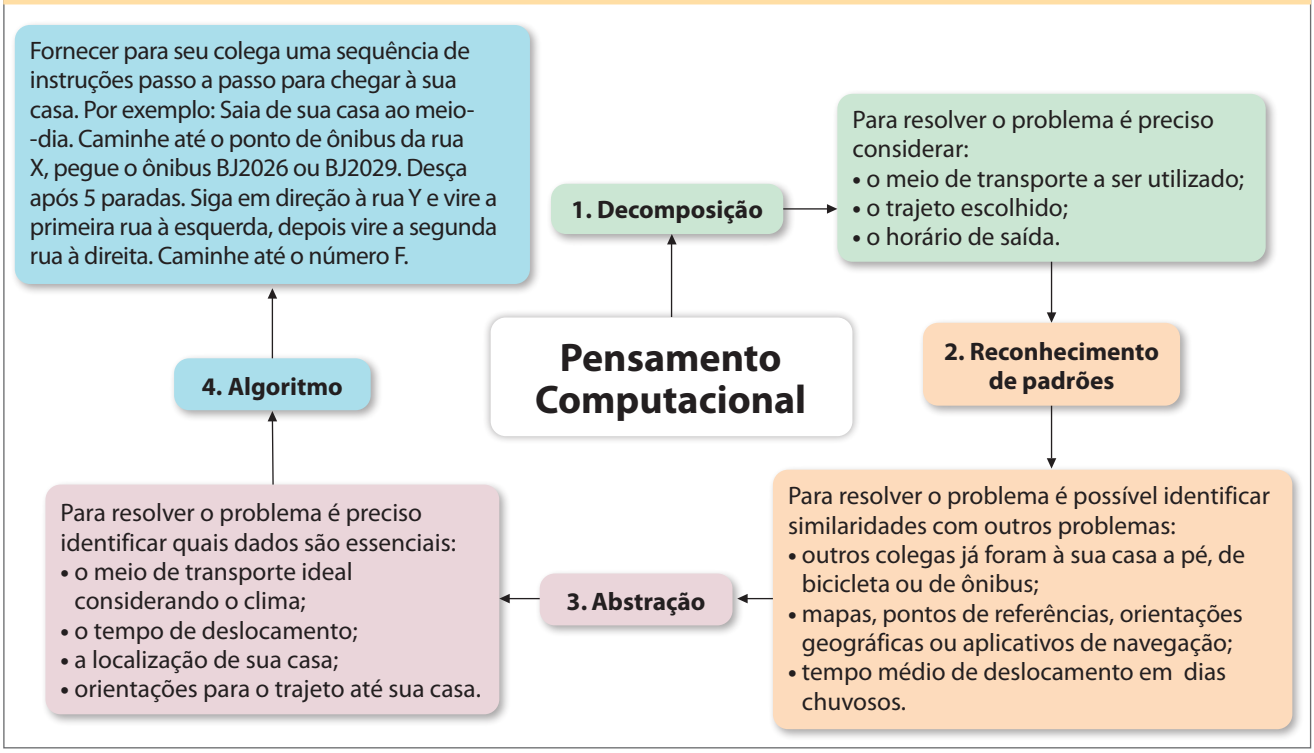
Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

O Pensamento Computacional no cotidiano

O desenvolvimento dos pilares do Pensamento Computacional contribui para a resolução de problemas diversos, envolvendo planejamento, raciocínio lógico e criatividade.

Imagine o seguinte problema: você precisa explicar a um colega como chegar à sua casa hoje, até as 14 horas, partindo da casa dele (a 8 km de distância). Vocês irão se reunir nessa tarde chuvosa para terminar o trabalho de História, que deverá ser apresentado no dia seguinte. A seguir, há um exemplo de como o Pensamento Computacional pode ser aplicado para resolver esse problema.

Uma possibilidade de aplicação do Pensamento Computacional

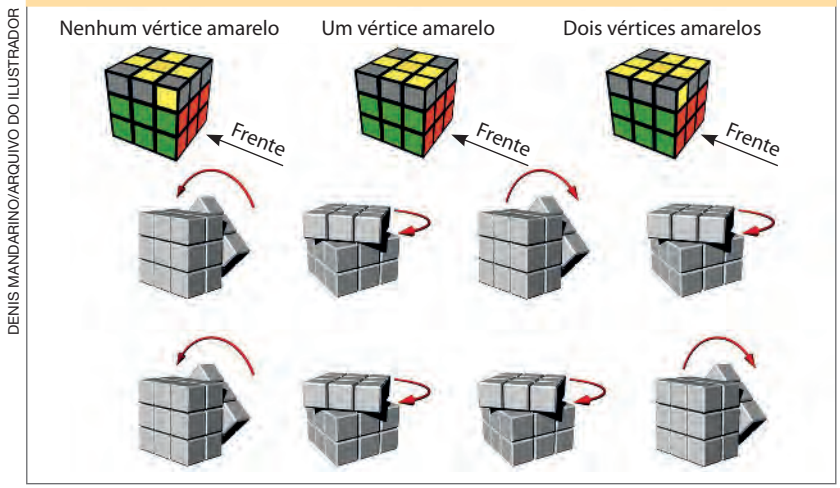


ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

A resolução do cubo mágico parece ser um enigma sem resolução, pois a distribuição das cores são embaralhadas a cada movimento. Mas isso pode ser resolvido aplicando-se algoritmos. Nesse contexto, o algoritmo consiste em uma sequência de rotações de parte do cubo em direções e em números definidos. A decisão de qual algoritmo aplicar depende da disposição relativa das cores nas faces do cubo, como apresentado na imagem a seguir.

Parte do algoritmo de resolução do cubo mágico



DENIS MANDARINO/ARQUIVO DO ILUSTRADOR

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

8. Em que atividade do seu cotidiano você aplica ou julga ser possível aplicar o Pensamento Computacional? Apresente motivos que justifiquem sua escolha.

9. Leia a tirinha a seguir e faça o que se pede.

a. O paradoxo existente no fato de a palavra oxítona ser classificada como proparoxítona representa, com humor, o dilema sofrido pelo personagem. Pensando nisso, relacione os pilares do Pensamento Computacional à classificação de palavras quanto à tonicidade.

b. Reúna-se com um colega e escrevam uma sequência de passos para classificar uma palavra quanto à tonicidade. Em seguida, troquem a sequência elaborada com outra dupla e validem os passos verificando se a classificação de algumas palavras está correta; caso encontrem algum problema, conversem para que a sequência possa ser ajustada.

Atividade prática

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

O que é o *Scratch*?

O *Scratch* é uma linguagem de programação criada por educadores do Instituto de Tecnologia de Massachussets (do inglês, *MIT*). Ao invés de aprender aqueles códigos que parecem muito difíceis, o *Scratch* utiliza blocos coloridos como códigos que se encaixam uns nos outros, ajudando o aprendiz a desenvolver o pensamento computacional. Com o *Scratch* é possível criar animações e até jogos digitais. Explore os conteúdos produzidos no *Scratch* por pessoas no mundo inteiro em https://scratch.mit.edu/explore/projects/all. Você pode conhecer mais sobre a comunidade *Scratch* no Brasil por meio do *site* https://scratchbrasil.org.br/o-que-e-scratch/.

Objetivo

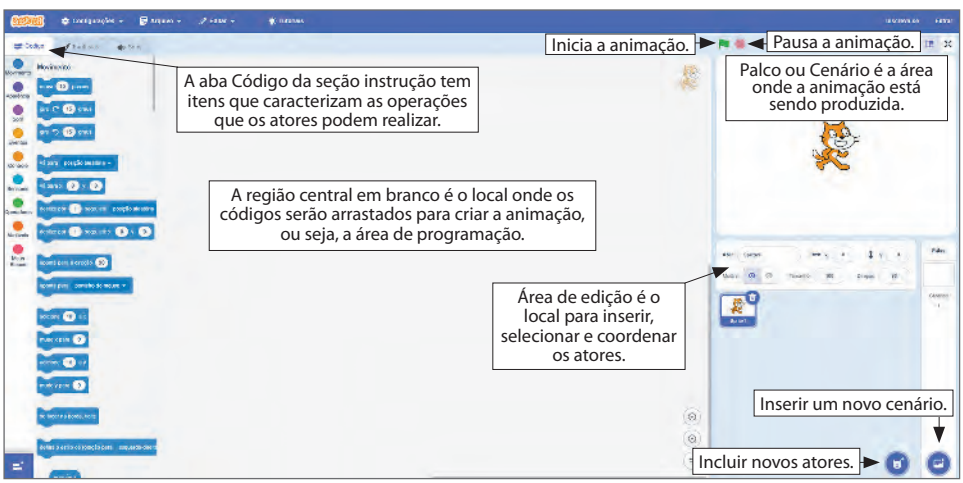
Criar uma animação de uma palavra no *Scratch*.

Material

- Dispositivo com acesso à internet.
- Conta no *site Scratch*.

Procedimento

1. Em grupo, selecionem um integrante para abrir uma conta no *site* https://scratch.mit.edu/. A conta pode ser individual ou coletiva.
2. Leiam as instruções da página.
3. Cliquem em "Ok, vamos lá!" para voltar a tela inicial.
4. Cliquem em "Criar". A área de trabalho padrão se abrirá.



REPRODUÇÃO/SCRATCH

Área de trabalho do *Scratch*.

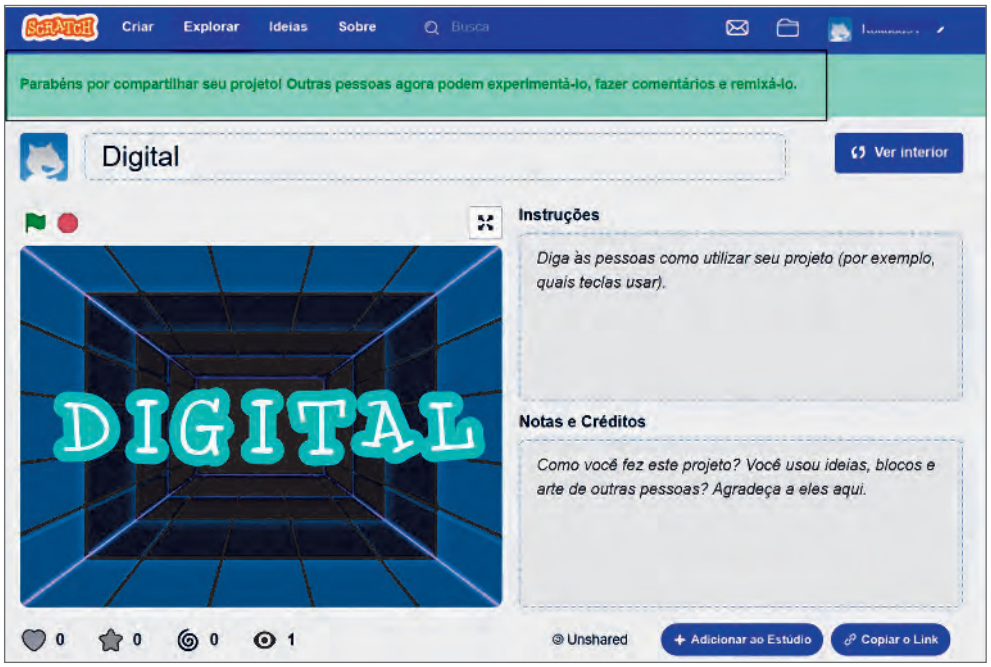
Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

5. Escolham um cenário para compor a palavra animada.
6. Insiram as letras (atores) que irão compor a palavra escolhida.
7. Criem a programação para que as letras aumentem e diminuam de tamanho.
8. Na **área de edição**, selecionem a letra para criar a programação específica para ela.
9. Na **área instruções**, cliquem em "eventos" na aba "controle" e escolham os comandos, arrastando-os para **área de programação**. Selecionem e encaixem os códigos como no exemplo 1.
10. Em seguida, cliquem em "aparência" na aba "controle" e escolham os comandos, arrastando-os para **área de programação**. Selecionem e encaixem os códigos como no exemplo 2.
11. Repitam isso para todas as letras da palavra escolhida.
12. Testem a animação clicando no ícone "bandeira verde". Se necessário, façam os ajustes e testem novamente.
13. Para salvar a animação, cliquem em "Arquivo" e selecione a opção "Salvar agora".
14. Agora, cliquem em "Compartilhar" para que seus colegas possam ver seu projeto. Nesta página, vocês podem interagir com os outros grupos, curtindo, comentando e compartilhando.

REPRODUÇÃO/SCRATCH



Conclusão

1. Quais foram as dificuldades encontradas durante a programação da palavra animada?
2. Durante a produção da animação, é comum testá-la para verificar se está funcionando adequadamente, a fim de ajustar eventuais problemas. Que comandos vocês precisaram refazer para a animação funcionar como o desejado?
3. Compartilhem a experiência que tiveram com os colegas. Para isso, utilizem ferramentas digitais para organizar as ideias de forma clara.

Exemplo 1

ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Sequência de códigos para animação de um ator específico do cenário.

Exemplo 2

ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Este conjunto de códigos é o comando para um ator específico. Ele terá seu tamanho aumentado em 10 vezes e isso será repetido 10 vezes. Depois, seu tamanho diminuirá 10 vezes e isso se repetirá por 10 vezes.

O que aprendi?

Com base nos objetivos deste capítulo, avalie sua aprendizagem.

Objetivos de aprendizagem	Fui além!	Alcancei!	Falta pouco	Estou iniciando
Identificar o que são artefatos digitais físicos e virtuais.	Identifiquei a diferença entre os artefatos digitais físicos e virtuais, dando exemplos e explicando sua aplicação no meu dia a dia.	Identifiquei a diferença entre os artefatos digitais físicos e virtuais e dei exemplos presentes no dia a dia das pessoas.	Identifiquei a diferença entre os artefatos digitais físicos e virtuais, mas ainda me confundo na hora de exemplificar e explicar suas aplicações no dia a dia.	Comecei a diferenciar os artefatos digitais físicos dos virtuais, mas não forneci exemplos nem consegui explicar suas aplicações no dia a dia.

CONTINUA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

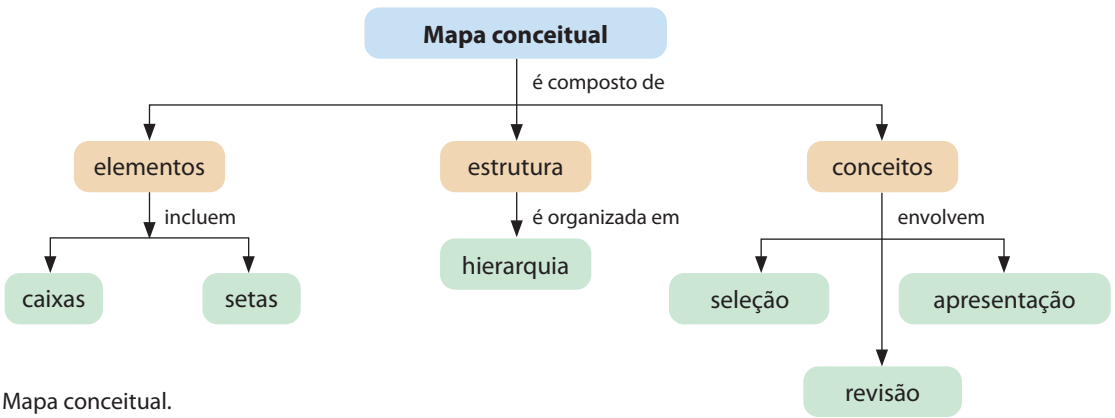
CONTINUAÇÃO

Analisar como a interação com as tecnologias digitais interfere na vida das pessoas.	Analisei como a interação com as tecnologias digitais interfere na vida das pessoas, abordando aspectos como comunicação, educação e trabalho, além de apontar seus impactos positivos e negativos.	Analisei como a interação com as tecnologias digitais interfere na vida das pessoas, apontando seus impactos positivos e negativos.	Analisei como a interação com as tecnologias digitais interfere na vida das pessoas, mas não soube apontar seus impactos positivos e negativos.	Comecei a analisar como a interação com as tecnologias digitais interfere na vida das pessoas, mas ainda não consigo identificar seus impactos positivos e negativos.
Reconhecer o Pensamento Computacional na resolução de problemas no dia a dia.	Reconheci e apliquei o Pensamento Computacional em situações-problema do meu cotidiano, dividi essas situações em problemas menores, identifiquei padrões, selecionei os dados indispensáveis para a solução e fui capaz de criar uma sequência, passo a passo, para resolvê-los.	Reconheci o Pensamento Computacional em situações-problema e o apliquei parcialmente em situações do meu dia a dia.	Reconheci o Pensamento Computacional em situações-problema, mas não consegui aplicá-lo no meu dia a dia.	Comecei a reconhecer o Pensamento Computacional em situações-problema, mas ainda não consigo explicá-lo nem aplicá-lo no meu dia a dia.

ESTRATÉGIA DE ESTUDO

Consulte os subsídios no Suplemento para o professor.

Agora que você já sabe o que se entende por Educação Digital e o que caracteriza as competências digitais, chegou o momento de registrar seus conhecimentos. Utilize alguma ferramenta digital para sintetizar e organizar as principais informações em um mapa conceitual. A seguir, um exemplo de como fazer um mapa conceitual.



ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Mapa conceitual.

Após finalizar o mapa conceitual, disponibilize-o em um ambiente virtual de sua preferência. Se se sentir à vontade, incentive seus seguidores a comentar na publicação fazendo perguntas como: "Você já conhecia o termo Educação Digital?"; "Você sabe o que é nomofobia?"; "Sabe como lidar com isso?", entre outras. Responder aos comentários dos usuários será mais uma maneira de validar seus conhecimentos e colocar em prática o que foi apresentado nesta unidade.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Atividades finais

Registre em seu caderno.

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

1. Sobre os pilares que compõem a Educação Digital, identifique as alternativas corretas.

a. O Pensamento Computacional tem como proposta levar o usuário a compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções de maneira metódica e sistemática, mas isso não deve ser feito por meio da criação e adaptação de algoritmos e da aplicação de fundamentos da computação.

b. Os Direitos Digitais conscientizam a respeito dos direitos, mas não sobre o uso e o tratamento de dados pessoais, a promoção da conectividade segura e a proteção dos dados da população mais vulnerável.

CONTINUA

c. A Cultura Digital objetiva educar construindo uma atitude de crítica, ética e responsável em relação ao ambiente digital e aos seus possíveis usos.

d. O Mundo Digital tem como propósito estimular a aprendizagem sobre artefatos digitais físicos (computadores, celulares, *tablets*) e artefatos digitais virtuais (internet, aplicativos, jogos, redes sociais, nuvem de dados).

1. Alternativas **c** e **d**.

2. Sobre a adaptação dos imigrantes digitais às novas tecnologias, identifique as alternativas corretas.

a. A velocidade em que ocorrem as atualizações das tecnologias torna a adaptação dos imigrantes digitais mais fácil.

b. As barreiras tecnológicas podem impactar na vida dos imigrantes digitais, exigindo que haja uma dedicação contínua para se manterem atualizados.

c. As tecnologias digitais trazem muitos benefícios, principalmente para os idosos que se adaptam com facilidade e se sentem seguros com as tecnologias digitais.

d. Com apoio e treinamento adequados, os imigrantes digitais podem aproveitar as vantagens das novas tecnologias para melhorar sua qualidade de vida.

e. As pessoas idosas enfrentam vários desafios ao se adaptar às novas tecnologias digitais, já que muitas delas nunca tiveram contato com essas tecnologias antes.

2. Alternativas **b**, **d** e **e**.

3. A União Europeia propõe a organização das competências digitais em cinco áreas, que são:

a. criação de conteúdo digital; letramento informacional e de dados; segurança; comunicação, colaboração e resolução de problemas.

b. letramento informacional e de dados; comunicação e colaboração; segurança e desrespeito às leis de direitos autorais.

c. segurança; criação de conteúdo digital; o não gerenciamento da identidade digital; letramento informacional e de dados.

d. criação de conteúdo digital; letramento informacional e de dados; insegurança; comunicação e colaboração.

3. Alternativa **a**.

4. Analise as afirmações a seguir.

I. Von Neumann propôs uma arquitetura de computador com CPU, memória principal e sistema de entrada e saída.

II. Ada Lovelace ficou conhecida por ser a primeira mulher a operar o Eniac – primeiro computador eletrônico.

III. As válvulas eletrônicas foram substituídas por transistores, o que diminuiu o tamanho dos computadores e aumentou a capacidade de processamento deles.

São verdadeiras apenas:

a. I.
b. II.
c. III.
d. I e II.
e. I e III.

4. Alternativa **e**.

5. Qual é a relação da arquitetura de Von Neumann com os dispositivos digitais modernos?

6. Quais são os desafios enfrentados por pessoas idosas, que são imigrantes digitais, para se adaptar às novas tecnologias?

7. Leia a o texto a seguir.

Um confeiteiro recebeu uma grande encomenda de doces para uma festa de bodas de ouro, com apenas 3 dias para preparar tudo, um prazo muito mais curto do que o habitual. O cliente fez exigências específicas: não usar corantes artificiais, não incluir amendoim nos doces de castanhas, um recheio de ganache no bolo, 25% dos brigadeiros com chocolate e laranja, e papelaria com efeito rendado na decoração dos doces. Primeiro, o confeiteiro listou as tarefas necessárias: selecionar as receitas correspondentes à encomenda, excluir ou substituir amendoim e corantes artificiais, comprar os itens de decoração, estabelecer uma ordem para a produção, calcular o tempo necessário para cada receita e avaliar a necessidade de contratar mão de obra extra. Com essas informações organizadas, ele concluiu que precisaria de dois auxiliares, considerando o prazo e a quantidade a ser produzida. Decidiu pedir os ingredientes por um aplicativo de celular, com o qual tinha tido boas experiências anteriores. Então, ajustou seu plano de ação: contratar os ajudantes, preparar as receitas adaptadas, avaliar o estoque e encomendar os itens necessários, organizar o cronograma de produção e distribuir funções entre os ajudantes. Seguindo esse passo a passo, ele conseguiu finalizar a produção dos doces a tempo.

Analise as afirmações, identificando as que estão corretas.

I. O confeiteiro aplicou o Pensamento Computacional na situação-problema, mas de forma incompleta. Primeiro, ele fez uma análise geral da situação (abstração). Em seguida, decidiu usar soluções baseadas em experiências anteriores (reconhecimento de padrões) e, por fim, dividiu as etapas a serem seguidas (decomposição).

II. O confeiteiro utilizou todos os pilares do Pensamento Computacional de maneira eficaz: dividiu o problema maior em tarefas menores (decomposição), analisou dados da situação e soluções anteriores para problemas semelhantes (reconhecimento de padrões), identificou as atividades essenciais a serem realizadas (abstração) e organizou os passos necessários para cada atividade (algoritmos).

III. O confeiteiro tentou aplicar o Pensamento Computacional na resolução do problema, mas falhou na fase de reconhecimento de padrões ao optar por fazer as compras por um aplicativo. A escolha do aplicativo não foi baseada em padrões anteriores.

IV. Ao reorganizar suas tarefas, o confeiteiro simplificou sua lista e focou nas ações essenciais, demonstrando uma boa aplicação do pilar "abstração" do Pensamento Computacional.

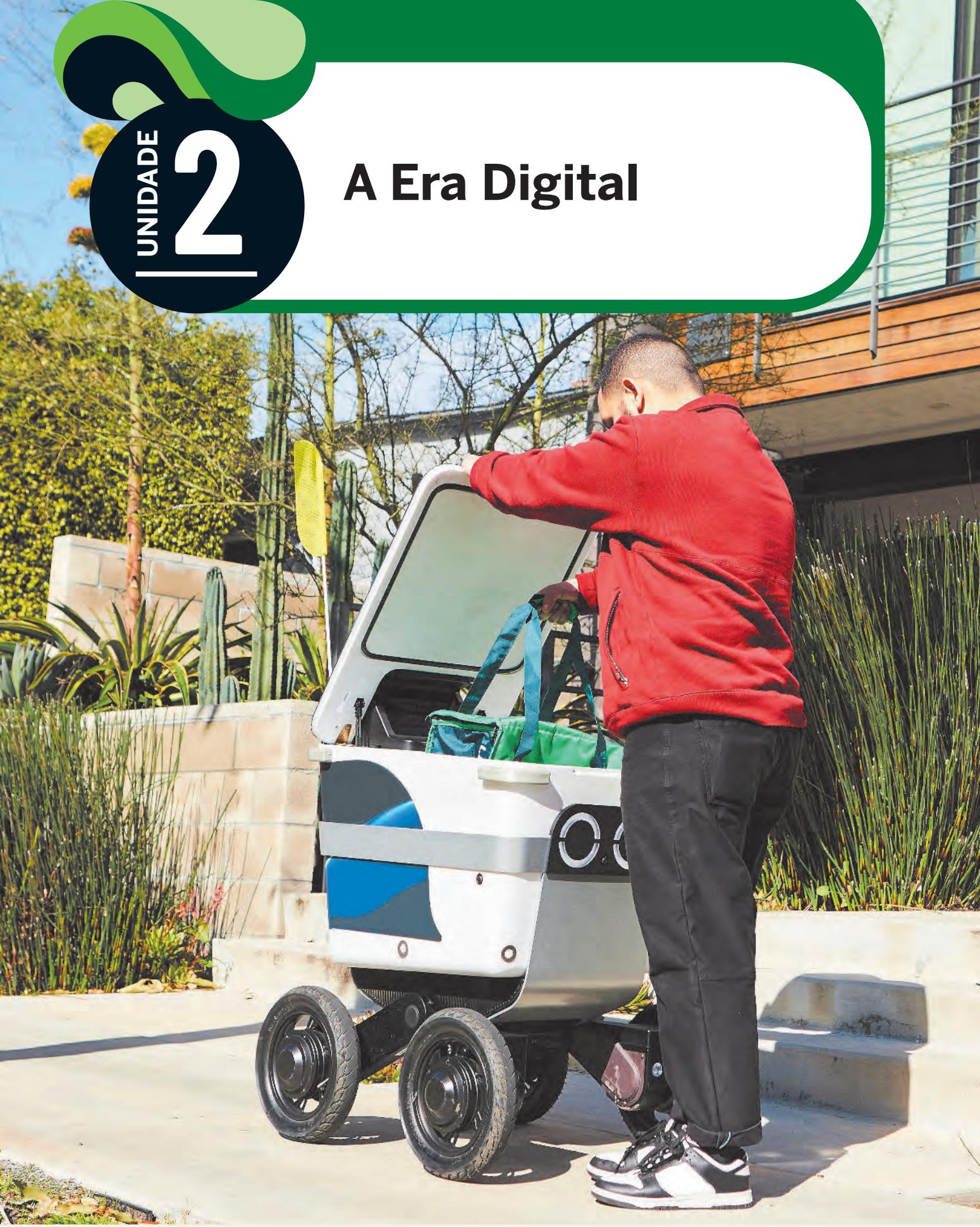
V. Para determinar que precisava de dois ajudantes, o confeiteiro considerou a quantidade de produtos a ser produzida, o tempo disponível e as experiências anteriores de produção, comparando padrões. A escolha de comprar ingredientes por um aplicativo também foi baseada em suas experiências anteriores, evidenciando uma boa aplicação do pilar "reconhecimento de padrões" do Pensamento Computacional.

7. Afirmativas **II**, **IV** e **V**.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

UNIDADE 2

A Era Digital



DAVID OLIVERA/SHUTTERSTOCK

Robô de entrega autônomo em rua de Los Angeles, EUA, 2023.

ODS 9

Os robôs de entregas são dispositivos que trabalham de forma autônoma, circulando pelas ruas, calçadas e áreas públicas e desviando de obstáculos no caminho. Eles têm câmeras e sensores que permitem perceber o ambiente, processando as informações e selecionando suas ações, calculando distâncias, analisando a luminosidade do local etc.

A construção desse aparato tecnológico, ocorreu devido aos avanços científicos e tecnológicos dos últimos séculos, que permitiram que componentes eletrônicos, como semicondutores e a descrição de fenômenos como o efeito fotoelétrico, tornassem possíveis a produção de sensores de luz, temperatura e umidade, entre outras características ambientais.

Embora possam parecer saídos de obras de ficção científica e ainda sejam pouco comuns em nosso cotidiano, já são realidade em muitos países, como Alemanha, Estados Unidos e Japão, graças aos avanços da robótica, no rastreamento por Sistema Global de Posicionamento (**GPS**, sigla do inglês para a expressão ***G****lobal* ***P****ositioning* ***S****ystem*), na automação e na navegação. Na América Latina, o Brasil é o país com a maior adesão desse tipo de robôs, mas os serviços de entrega autônoma vêm sendo criticados pelos consumidores por causa do tempo de espera e do mau condicionamento dos alimentos.

Essa e outras invenções tecnológicas estão cada vez mais presentes em nossa sociedade. Analisar os tipos de dispositivos digitais que existem e as funções que eles desempenham, em especial, no setor de serviços nos leva a refletir sobre como será o futuro digital, o que gera tanto projeções otimistas quanto preocupantes.

Nesta unidade, discutiremos como o mundo digital e a cultura digital se interligam a diversos cenários e estão presentes na comunicação, na produção de alimentos e em nossa vida social.

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Agora, considerando suas experiências e com base na imagem e no texto, discuta as questões a seguir com os colegas e o professor.

1. Você conhecia as entregas autônomas? Como você imagina que essas tecnologias poderão impactar a vida das pessoas, do ponto de vista ambiental, econômico e social?
2. Quais outras atividades econômicas, além dos serviços de entrega, você acredita que utilizam ou podem utilizar esses dispositivos autônomos?

CAPÍTULO 3

Algoritmos e transformação digital

ELENABSL/SHUTTERSTOCK

À esquerda, artefatos, como máquinas de escrever e telefones fixos; à direita, dispositivos, como *laptop*, *smartphone* e *tablet*, que mudaram a forma de trabalhar.

Antes da popularização dos telefones celulares e da internet móvel, as pessoas enviavam cartas, anotavam seus compromissos em agendas físicas e usavam telefone fixo e máquina de escrever para se comunicar. Esses dispositivos parecem antiguidades de um passado não tão distante, no qual a conectividade não era uma realidade em nosso cotidiano.

Nesse passado analógico, se você recebesse uma ligação só saberia quem estava ligando ao atender. Hoje, quando recebemos uma ligação no celular, temos acesso ao número de quem está ligando (caso o chamador não tenha bloqueado essa função), e, se tivermos o número cadastrado em nossa agenda virtual, o nome do contato também é exibido. A depender do modelo do celular, uma imagem também pode ser exibida, associada ao número. Com a evolução da tecnologia, as ligações de áudio não estão mais restritas via telefonia, uma vez que temos diversos aplicativos que nos conectam a outras pessoas seja por áudio, texto ou vídeo, por exemplo, usando dados móveis. As opções de comunicação foram ampliadas pelo Mundo e pela Cultura Digital, e o acesso à informação também.

Nessa realidade digital o algoritmo é onipresente, sendo a base para a criação de produtos digitais, mediando nossa interação com o virtual. Neste capítulo, vamos aprofundar essas reflexões e entender como tudo isso acontece.

Objetivos de aprendizagem

Neste capítulo, você vai:

- conhecer diferentes maneiras de representar um algoritmo;
- conhecer os impactos da evolução dos artefatos digitais;
- identificar como as tecnologias digitais se integram a outras tecnologias;
- conhecer diferentes tecnologias digitais imersivas.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

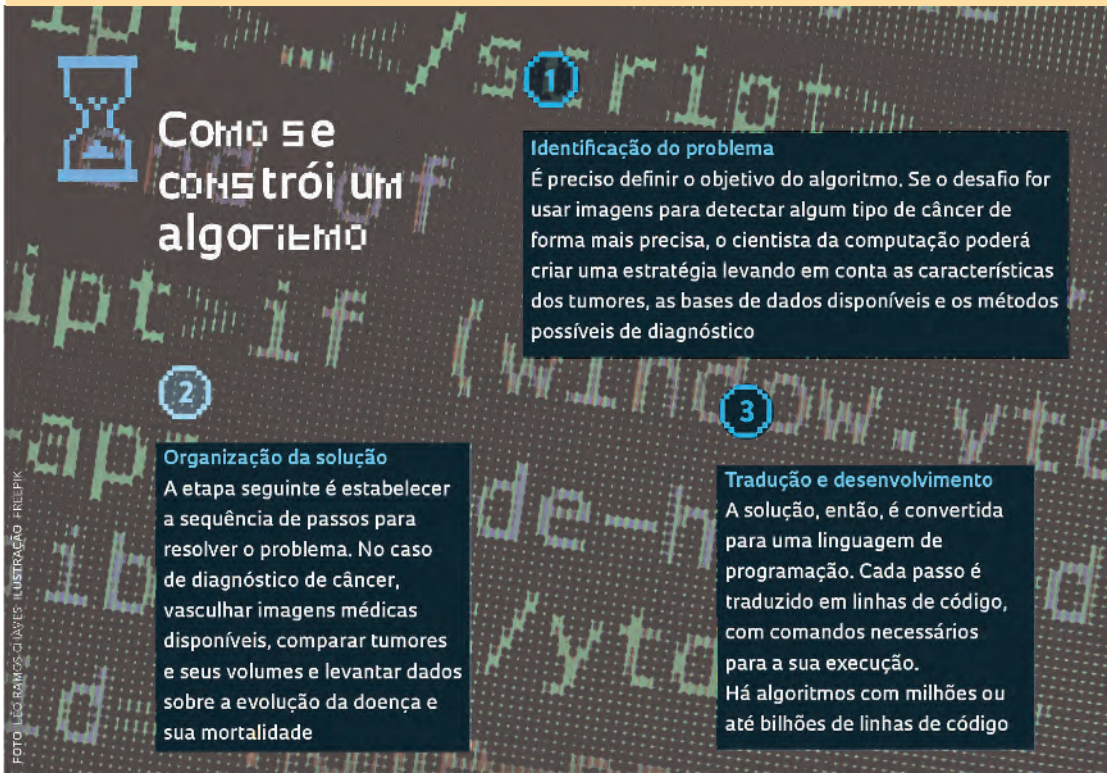
Aprofundando o conceito de algoritmo

Como foi exposto anteriormente, o algoritmo pode ser definido como um conjunto de regras, instruções e procedimentos lógicos (sequência coerente e regular de processos, fatos, acontecimentos) com etapas finitas e bem definidas, que levam à solução de um problema. Podemos identificar algoritmos presentes em nosso dia a dia, como: receitas culinárias; instruções de uso de máquinas, de montagem de móveis ou objetos; tutoriais.

Quando aplicado à programação de *softwares*, o algoritmo constitui o desenho do processo a ser executado pelo programa ou aplicativo.

A criação de um algoritmo demanda colocar em prática os pilares do pensamento computacional. Isso significa que é preciso compreender o problema, dividir o problema em partes menores, reconhecer padrões em problemas ou soluções diferentes, identificar os dados essenciais para sua resolução e, então, desenvolver a sequência de passos para resolver o problema, ou seja, o algoritmo.

Construção de um algoritmo em três etapas



LÉO RAMOS CHAVES/REVISTA PESQUISA FAPESP

FOTO: LÉO RAMOS CHAVES. ILUSTRAÇÃO: FREEPIK

O item 1, identificação do problema, abrange três pilares do Pensamento Computacional: a decomposição, o reconhecimento de padrões e a abstração. Já o item 2, organização da solução, refere-se à construção do algoritmo e o item 3, tradução e desenvolvimento, à aplicação do algoritmo à programação.

Em destaque

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

O mundo mediado por algoritmos

Os algoritmos estão em toda parte. [...] O sucesso de uma simples pesquisa [em uma página *on-line* de busca] depende de uma dessas receitas escritas em linguagem de programação computacional, que é capaz de filtrar em segundos bilhões de páginas na *web* – a importância de uma página, definida por um algoritmo, baseia-se na quantidade e na boa procedência de *links* que remetem a ela. [...]

Embora influenciem até mesmo atividades cotidianas prosaicas, como a procura de atalhos no trânsito com a ajuda de aplicativos de celular, os algoritmos costumam ser vistos como objetos intangíveis pela população em geral – que sente seus efeitos, mas não conhece ou compreende seu formato e modo de ação. [...]

Um dos efeitos da disseminação dos algoritmos na computação foi o impulso à inteligência artificial, um campo de estudo criado na década de 1950 que desenvolve mecanismos capazes de simular o raciocínio humano. Com cálculos computacionais cada vez mais velozes e acervos de informação com os quais é possível fazer comparações estatísticas, as máquinas ganharam a capacidade de modificar seu funcionamento a partir de experiências acumuladas e melhorar seu desempenho, em um processo associativo que mimetiza a aprendizagem. [...]

CONTINUA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

CONTINUA ÇÃO

O impacto dos algoritmos é objeto de análise de outros campos do conhecimento. [...] O antropólogo norte-americano Nick Seaver, pesquisador da Universidade Tufts, nos Estados Unidos, dedica-se atualmente a um projeto baseado em pesquisa etnográfica e entrevistas com criadores de algoritmos de recomendação de músicas em serviços de *streaming*. Seu interesse é compreender como esses sistemas são desenhados para atrair usuários e chamar a sua atenção, trabalhando na interface de áreas como aprendizado de máquina e publicidade *on-line*. "Os mecanismos que controlam a atenção e suas mediações técnicas tornaram-se objeto de grande preocupação. A formação de bolhas de interesse e de opinião, as *fake news* e a distração no campo político são atribuídas a tecnologias desenhadas para manipular a atenção dos usuários", explica. [...]

Outro debate em ebulição relaciona-se à transparência de algoritmos avançados. Ocorre que detalhes do desenvolvimento dessas ferramentas frequentemente são mantidos em segredo por seus criadores. Em outros casos, a complexidade do código é tamanha que um observador não consegue entender como ele produz uma decisão e quais são suas implicações. Sistemas opacos ao escrutínio externo ganham o apelido de "algoritmos caixa-preta". [...]

Fonte: PIERRO, B. O mundo mediado por algoritmos. **Pesquisa Fapesp**, 05 abr. 2023. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/o-mundo-mediado-por-algoritmos/. Acesso em: 04 set. 2024.

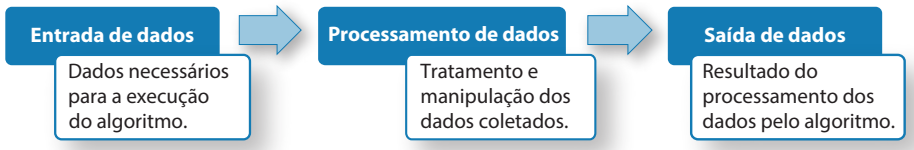
© ANDRÉ DAHMER

1. Por que um algoritmo precisa ser transparente?
2. Que tipo de impactos esses algoritmos avançados podem causar?
3. Qual a relação da fala do personagem no último quadrinho da tirinha com a "manipulação da atenção dos usuários" mencionada no texto?

Representações de um algoritmo

Um algoritmo pode ser representado por texto ou graficamente. No capítulo anterior, iniciamos a exploração de escritas de algoritmos utilizando a linguagem natural, como nós nos comunicamos no dia a dia. Além da linguagem natural, um algoritmo pode ser representado de outras maneiras como por um fluxograma, um pseudocódigo ou em uma linguagem de programação.

Estrutura básica de um sistema computacional



ERICSON GUILHERME LUCIANO/ ARQUIVO DA EDITORA

Há ainda, uma etapa chamada de *feedback* ou retroalimentação, que utiliza os dados processados para abastecer o algoritmo novamente. Esse tipo de mecanismo é necessário para algoritmos que prezam pela otimização de seu funcionamento, que se adaptam ou que aprendem, como os utilizados pela inteligência artificial, assunto que estudaremos ao longo deste volume.

Para explorarmos as representações dos algoritmos, escreveremos uma sequência de passos para que uma pessoa digite um número entre 0 e 15 e o algoritmo escolha, de modo aleatório, um número contido neste intervalo; então, o algoritmo deve comparar os dois números e apresentar o resultado para o jogador, finalizando com a chamada para uma nova rodada.

Escrevendo este algoritmo em **linguagem natural**, podemos ter a sequência de passos a seguir.

Algoritmo: Adivinhe o número!

1. Pedir para o jogador digitar um número entre 0 e 15.
2. Ler o número digitado.
3. Sortear aleatoriamente um número entre 0 e 15.
4. Comparar se o número digitado pelo jogador é igual ao número sorteado pelo algoritmo.

Saiba mais

O que é e como funcionam os algoritmos?

O QUE é e como funcionam os algoritmos? [São Paulo: *s. n.*], 2018. 1 vídeo (7 min). Publicado pelo canal Pesquisa Fapesp. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Xo1V_JL1yAg. Acesso em: 1º set. 2024.

O vídeo apresenta o funcionamento dos algoritmos e os impactos que eles têm em nosso cotidiano.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

5. Apresentar o resultado da comparação para o jogador.

7. Convidar o jogador para mais uma rodada.

O **fluxograma** é uma representação gráfica do algoritmo, que utiliza figuras para representar as etapas a serem executadas. No entanto, nem todos os algoritmos podem ser representados dessa maneira.

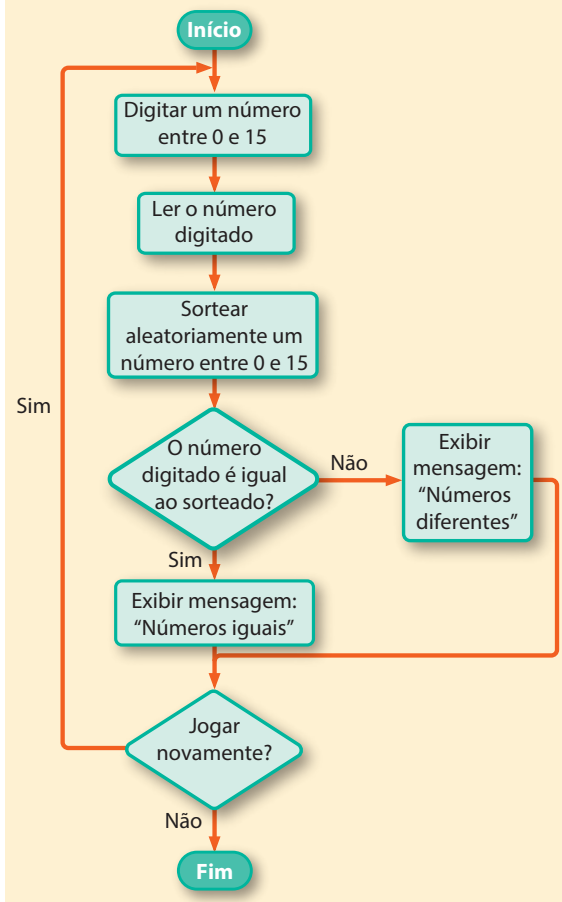
As figuras do fluxograma são padronizadas para facilitar sua interpretação por qualquer pessoa. A seguir, as figuras mais utilizadas.

Figuras usadas em um fluxograma

Figura	Nome	Quando usar?
	Início ou fim	Sempre que iniciar ou terminar o fluxograma.
	Decisão	Em todo processo existe um ponto de decisão. Uma ação lógica para escolha de uma das opções de sequência de ação.
	Processo	Sempre que for indicar as ações que devem ser executadas.
	Operação manual	Sempre que precisar indicar tarefas manuais.
	Conector	Sempre que precisar indicar que o fluxograma continua em outro ponto dele ou em outro documento.
	Documento	Sempre que precisar gerar um documento.
	Fluxo de Linha	Para conectar as formas geométricas e orientar o fluxo do processo.

Avalie agora o algoritmo "Adivinhe o número!" que estamos usando como exemplo.

Algoritmo: Adivinhe o número!



ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Note que as duas etapas que envolvem uma tomada de decisão são representadas por um losango, a primeira para identificar se os dois números são iguais e a segunda para identificar se o jogador deseja jogar novamente. Além disso, o início e o fim do fluxograma estão bem claros e determinados.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Outra maneira de representar o algoritmo é utilizar um **pseudocódigo** ou pseudo-linguagem, uma linguagem intermediária entre a linguagem natural e a linguagem de programação. A seguir, a maneira correta e sistemática para indicar os comandos para essa linguagem e, na sequência, a imagem do pseudocódigo para o algoritmo "Adivinhe o número", escrito em Portugol.

O pseudocódigo, em Portugol, sempre será iniciado pelo comando programa. O comando "abre chaves" indica o início do algoritmo ou o início de um bloco do algoritmo. Toda chave aberta deve ser fechada, seja para encerrar o programa ou o bloco. Caso alguma chave não seja fechada, o programa não irá funcionar corretamente. O texto destacado em verde após as duas barras são comentários e não interferem no código do algoritmo. Na verdade, comentar um programa é uma boa prática para documentar o código elaborado. Neste caso, optamos por descrever os passos de nosso exemplo em forma de comentários.

Conjuntos de funções especiais e comandos existentes em pseudocódigos e linguagens de programação são chamadas de bibliotecas. Para fazer uso de uma biblioteca é preciso informar, inicialmente, que ela será usada ao longo do algoritmo, ou seja, é preciso declará-la. Há diversos tipos de bibliotecas contendo funções matemáticas, gerenciamento de ações de teclado, de mouse, sons etc. Em nosso exemplo, a biblioteca Util contém uma função denominada início, cujo objetivo é sortear um número aleatório dentro de um intervalo.

Em seguida, escrevemos as declarações das variáveis, os espaços de memória reservados para receber os dados. A primeira variável, chamada de num_digitado, deve aceitar um número de 0 a 15; a segunda, num_sorteado, também deverá receber um número entre 0 e 15, por isso ambas foram declaradas como inteiro, possibilitando representar valores numéricos inteiros. Também é possível declarar uma variável numérica que aceite números reais.

A próxima variável, jogar, foi declarada como caracter, o que significa que poderá receber um caracter. Esta variável servirá para o algoritmo detectar se o jogador quer jogar novamente (s) ou não (n). Por essa razão, iniciamos o algoritmo atribuindo o valor 's' para esta variável.

O comando escreva ("Digite um número entre 0 e 15: "), exibe o texto escrito entre as aspas para o usuário, na tela. O comando leia(num_digitado) armazena o número digitado na variável num_digitado, que não precisa ser escrita entre parênteses.

O comando seguinte utiliza a função u.sorteia, da biblioteca Util, para que um número seja sorteado entre 0 e 15. O sinal de igual nesta linha de programação indica que o resultado da função será armazenado na variável num_sorteado.

O algoritmo segue para a comparação dos dois números utilizando a função se (num_digitado == num_sorteado). Os dois sinais de igual servem para verificar se as duas variáveis contém o mesmo valor.

Observe outros operadores usados para estabelecer relação de comparação entre dois valores ou duas expressões. O resultado da comparação resulta em "verdadeiro" ou "falso".

Alguns operadores

Operador	Símbolo
Igual a	==
Diferente de	!=
Maior	>
Maior ou igual a	>=
Menor	<
Menor ou igual a	<=

Saiba mais

PORTUGOL

GADÊLHA, D.; GADÊLHA, D. Portugol Webstudio. **GitHub**, 2024. Disponível em: https://portugol.dev/. Acesso em: 2 set. 2024.

Esse compilador permite validar a semântica e a sintaxe de um pseudocódigo escrito em Portugol, isto é, é possível escrever um algoritmo e testar seu funcionamento *on-line*. Há também uma seção de "Ajuda", com informações básicas sobre as estruturas da linguagem.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Caso o operador resulte em "verdadeiro" o próximo comando é executado, no caso: escreva ("Os números são iguais!"). Caso contrário, o algoritmo irá saltar para o comando seguinte a linha senao, informando ao jogador que os números são diferentes e exibindo o valor armazenado na variável num_sorteado.

O caractere ".\n" usado na linha escreva ("Números diferentes! O número sorteado era ", num_sorteado, ".\n") serve para indicar a quebra de linha para o algoritmo.

O passo 7 solicita que o jogador indique com s ou n se deseja continuar jogando. Caso algum caracter diferente de s seja digitado, o programa será concluído, finalizando o algoritmo.

Acompanhe o pseudocódigo para o algoritmo "Adivinhe o número", escrito em Portugol.

ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

```
programa
{
  //"Adivinhe o número"
  inclua biblioteca Util --> u

  funcao inicio()
  {
   inteiro num_digitado, num_sorteado
   caracter jogar
   jogar = 's'

   // Repetir enquanto o jogador quiser jogar
   enquanto (jogar == 's')
   {
      // Passo 1: Pedir para o jogador digitar um número entre 0 e 15
      escreva("Digite um número entre 0 e 15: ")

      // Passo 2: Ler o número digitado
      leia(num_digitado)

      // Passo 3: Sortear aleatoriamente um número entre 0 e 15
      num_sorteado = u.sorteia(0, 15)

      // Passo 4: Comparar se o número digitado pelo jogador é igual ao número sorteado o
      se (num_digitado == num_sorteado)
      {
        // Passo 5: Apresentar o resultado da comparação para o jogador
        escreva("Os números são iguais!")
      }
      senao
      {
        // Passo 5: Apresentar o resultado da comparação para o jogador
        escreva("Números diferentes! O número sorteado era ", num_sorteado, ".\n")
      }

      // Passo 7: Convidar o jogador para mais uma rodada
      escreva("Deseja jogar novamente? (s/n): ")
      leia(jogar)
     }
  }
}
// Fim do algoritmo
```

Reprodução da tela com pseudocódigo para o algoritmo "Adivinhe o número" escrito em Portugol.

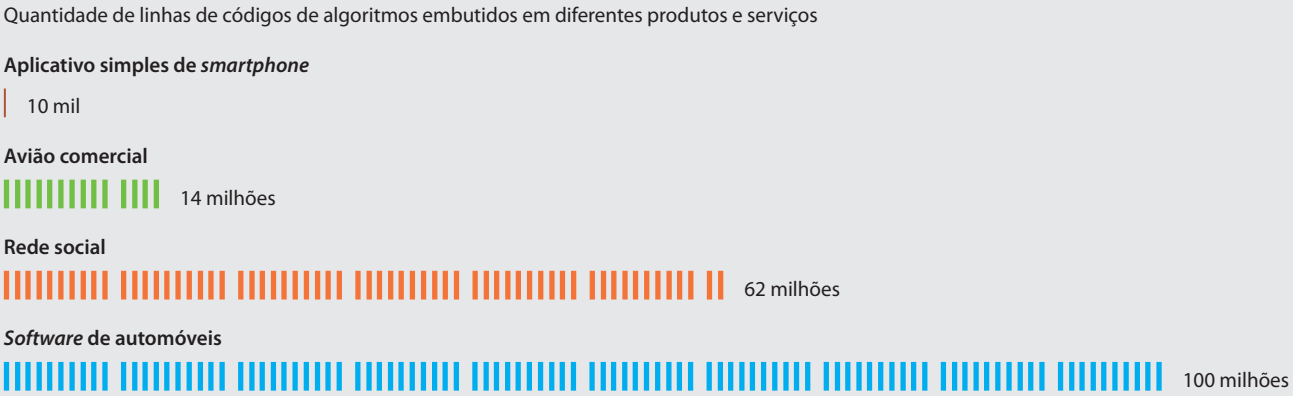
Aprendemos que o Portugol possui uma sintaxe, certo? Por mais que se assemelhe à nossa linguagem, há uma maneira correta e sistemática para indicar um comando. Da mesma maneira, cada linguagem de programação, como Python, C e Java, possui sua sintaxe, um conjunto de normas que determinam como o programa deve ser codificado.

E como é feita a escolha da linguagem de programação? Isso depende de alguns fatores: conhecimento dos desenvolvedores; tipo de programa que será desenvolvido; em quais dispositivos o programa será executado etc.

Agora, está um pouco mais claro o papel crucial que os algoritmos desempenham em produtos e serviços. A quantidade de códigos de algoritmos embutidos nesses produtos, geralmente, é um indicador significativo de sua complexidade e funcionalidade. O gráfico a seguir ilustra a distribuição e a quantidade de códigos de algoritmos presentes em diferentes categorias.

Infinidade de comandos

Quantidade de linhas de códigos de algoritmos embutidos em diferentes produtos e serviços



ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Fonte: PIERRO, B. O mundo mediado por algoritmos. **Pesquisa Fapesp**, 5 abr. 2023. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/o-mundo-mediado-por-algoritmos/. Acesso em: 23 out. 2024.

Eficiência de algoritmos

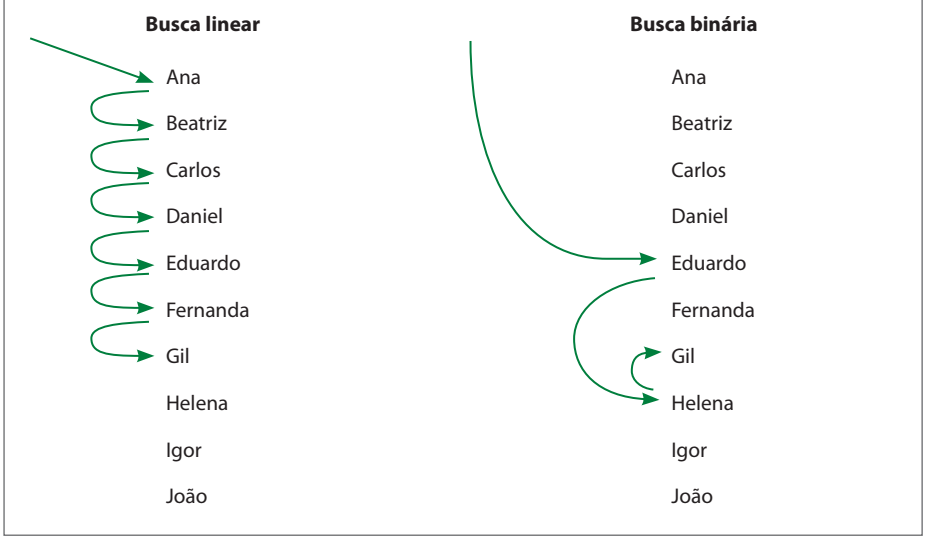
Um problema pode ser resolvido por diferentes algoritmos, mas nem todos apresentam o mesmo desempenho. A escolha do algoritmo certo pode fazer uma grande diferença em termos de tempo de execução e consumo de recursos, como memória e energia.

Consideremos a situação em que deseja buscar o nome "Gil" em uma lista de nomes alfabeticamente ordenada. Podemos utilizar um algoritmo de **busca linear**, em que o se compara cada item da lista com o nome "Gil". Dependendo da lista, pode ser necessário verificar todos os itens dela.

Outra maneira é utilizando o algoritmo de **busca binária**, em que se compara "Gil" com o nome do meio da lista. Se "Gil" for maior, ou seja, vier depois do nome do meio em ordem alfabética, a busca continua apenas na metade superior da lista. Se for menor, a busca continua na metade inferior. Esse processo de divisão pela metade é repetido até que o nome "Gil" seja encontrado ou até que a parte da lista restante seja vazia. Como a busca binária descarta metade da lista a cada passo, ela é muito mais rápida que a busca linear, especialmente em listas grandes, já que o número de comparações cresce de forma muito mais lenta. Esse algoritmo de busca funciona apenas com listas ordenadas.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Busca linear e binária em uma lista de nomes



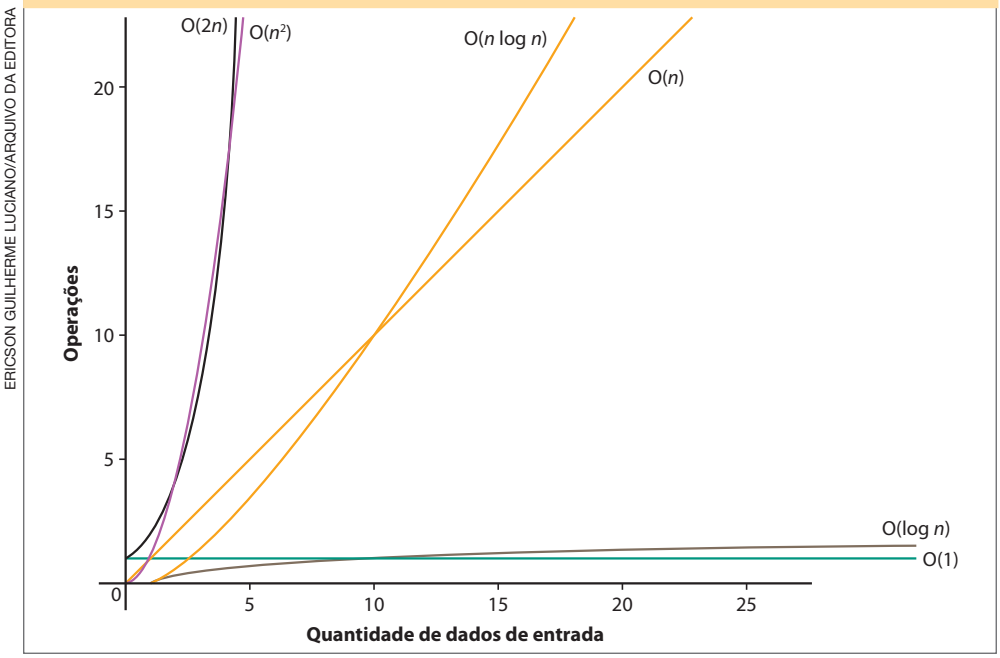
ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Representação gráfica das interações dos algoritmos de busca linear e de busca binária em uma lista de nomes para identificar o elemento "Gil".

A eficiência de um algoritmo é avaliada de acordo com o comportamento limitante dele e é classificada de acordo com a notação Bachmann-Landau, também conhecida como **notação grande-O**. Essa notação fornece uma maneira de expressar o crescimento do tempo de execução ou do espaço utilizado pelo algoritmo em função do tamanho da entrada, permitindo uma comparação mais clara entre diferentes algoritmos.

Os algoritmos com comportamentos constantes são denotados por O(1). Seu tempo de execução independe da quantidade de dados de entrada. Um algoritmo com complexidade linear é denotado por O(n) e executa um número de operações proporcional ao tamanho da entrada. Um algoritmo com complexidade quadrática, O(n^2), realiza operações em proporção ao quadrado do tamanho da entrada. Em algoritmos com complexidade logarítmica O(log n), o número de operações cresce muito mais lentamente em relação ao tamanho da entrada. Existem ainda algoritmos com outras complexidades, como O(2^n) e O(n log n).

Desempenho de algoritmos de acordo com a complexidade



ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Representação gráfica da quantidade de operações de algoritmos de diferentes complexidades em função da quantidade de dados de entrada.

Fonte: BIG-O and algorithmic analysis. **Stanford University**, 26 jan. 2024. Disponível em: https://web.stanford.edu/class/archive/cs/cs106b/cs106b.1244/lectures/08-bigo/. Acesso em: 8 out. 2024.

Vamos considerar o exemplo anterior de busca em lista. No quadro a seguir, observe a quantidade de operações correspondente a algoritmos de complexidades diferentes se estivermos buscando o nome "Horácio" em uma lista de 100 elementos. A **complexidade do algoritmo** é avaliada considerando-se o pior cenário possível. Por exemplo, se usarmos o algoritmo de busca linear na lista de 100 elementos, o pior cenário possível corresponde à situação em que o elemento procurado está na última posição da lista.

Quantidade de operações para acessar um elemento específico em lista de 100 elementos

Complexidade do algoritmo	O(1)	O(log n)	O(n)	O(n^2)	O(2^n)
Quantidade de operações	1	7	100	10 000	2^{100}

Os algoritmos de busca e de ordenação são alguns dos mais comuns em Computação, pois permitem examinar e organizar dados e são a base para sistemas mais complexos, como inteligência artificial e *big data*. A escolha de algoritmos eficientes de busca e de ordenação determina a escalabilidade e o desempenho desses sistemas.

Existem outras maneiras de melhorar a eficiência de algoritmos, como escolher estruturas de dados adequadas, minimizar a leitura de dados de entrada e de saída, armazenar o resultado de operações que são recorrentes e implementar paralelismo (dividindo a execução do algoritmo entre várias unidades de processamento).

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

Todos os problemas têm solução computacional?

Pergunta "P = NP?" tira os programadores do sério desde 1971

O que [...] se esconde por trás da pergunta 'P = NP?', e por que parece ser tão importante para os programadores? É uma pergunta ainda sem resposta desde 1971, ano em que foi formulada, que tira do sério os programadores. Se a resposta for P ≠ NP, as coisas ficariam mais ou menos na mesma, mas se for P = NP, estão muitas coisas mudariam e não necessariamente para melhor. Vamos ver por que.

Boa parte das pessoas tende a pensar que os computadores podem resolver todos os problemas, e que os que não podem ser resolvidos hoje, o serão amanhã, porque sua potência de cálculo cresce continuamente. Os programadores sabem, por outro lado, que uma infinidade de problemas de cálculo não terá solução nunca (os chamados problemas indecidíveis), e que para outros problemas existem algoritmos que os resolvem, mas utilizando para isso tanto tempo de cálculo que para efeitos práticos é como se fossem irresolúveis (os chamamos problemas intratáveis). Os problemas que são resolvidos pelos computadores em um tempo razoável são chamados de polinomiais, e todos eles se agrupam na chamada classe P. São chamados assim porque seu tempo de cálculo é descrito por um polinômio no tamanho dos dados. Por exemplo, o problema de multiplicar duas matrizes de n fileiras e colunas podem ser resolvido utilizando menos de n3 multiplicações. Nenhum dos problemas intratáveis está na classe P.

Existe outra classe de problemas, a que chamamos de NP, cuja definição está dada de tal maneira que inclui todos os problemas da classe P, mas também muitos outros que se comportam de maneira intrigante. Um desses problemas é o chamado problema do representante comercial: dado um mapa de estradas, consiste em encontrar o caminho mais curto para se visitar n cidades de uma só vez e voltar ao ponto de origem. Para esses novos problemas da classe NP, os melhores algoritmos conhecidos têm um tempo de trabalho parecido ao dos problemas intratáveis, mas ninguém conseguiu demonstrar que não existem algoritmos polinomiais para eles. Ninguém conseguiu demonstrar também que são intratáveis. Estão, por assim dizer, em uma espécie de limbo informático: não se sabe se são polinomiais ou se são intratáveis. A teoria desenvolvida nos últimos anos chegou, entretanto, a alguma conclusão útil: definiu uma subclasse da classe NP, a subclasse dos problemas NP-completos, na qual são agrupados os problemas mais difíceis da classe NP, de tal forma que, se para qualquer um dos tais problemas se encontrar um algoritmo polinomial, então todos eles seriam resolvidos em tempo polinomial e, além disso, a classe NP seria rebaixada a P, ou seja, teríamos a igualdade P = NP. E mais, se fosse demonstrado que um só dos problemas NP-completos é intratável, então todos eles o seriam e teríamos a desigualdade P ≠ NP.

A criptografia atual depende de um problema da classe NP, da decomposição de um número em fatores, para o qual não temos algoritmos eficientes.

As consequências desse último não seriam muitas: simplesmente deixaríamos de procurar algoritmos polinomiais para uma série de problemas interessantes, porque saberíamos com segurança que tais algoritmos não existem. Por outro lado, se fosse P = NP, teríamos encontrado algoritmos polinomiais para todos esses problemas. A parte boa disso é que poderíamos resolver, em bem pouco tempo, problemas do viajante com milhares de outras cidades e outras centenas de problemas úteis para os quais hoje temos algoritmos muito trabalhosos, e isso seria benéfico para a indústria, as comunicações e o desenvolvimento em geral. A parte ruim é que as senhas criptográficas seriam decifradas com muita facilidade, e muitas contas bancárias e comunicações cifradas ficariam expostas a vigaristas.

De fato, a criptografia atual depende de um problema da classe NP, o da decomposição de um número em fatores, para o qual não temos algoritmos eficientes. O mais eficiente de todos levou 18 meses para decompor em fatores um número de 200 cifras decimais, que são os habitualmente usados em criptografia. A segurança das senhas reside justamente nessa dificuldade, hoje insolúvel. Se fosse P = NP, então a decomposição em fatores passaria a ser um problema polinomial e poderia ser resolvido eficientemente. Para fundamentar a segurança de suas senhas a criptografia precisaria arquitetá-las na resolução de algum problema realmente intratável, porque todos os da classe NP teriam passado à categoria de eficientes.

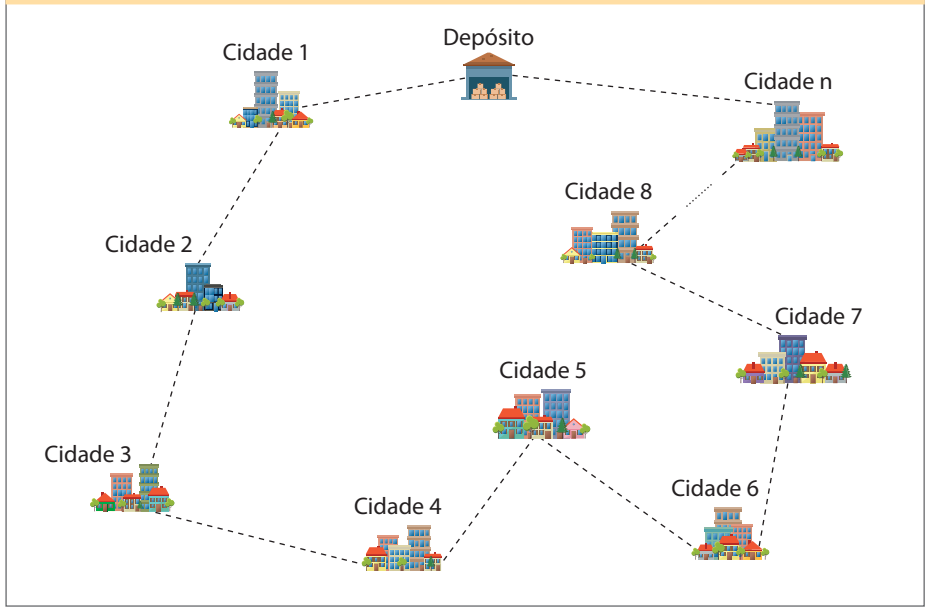
Fonte: MARÍ, Ricardo Peña. **El País**, 22 maio 2017. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2017/05/19/tecnologia/1495202801_698394.html. Acesso em: 17 out. 2024.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

CONTINUA

1. Em Computação, o que são problemas polinomiais e problemas não polinomiais?
2. Quais seriam as consequências se P = NP?
3. O problema do caixeiro-viajante consiste em determinar o caminho mais curto para percorrer uma série de cidades, retornando à cidade de origem e passando por cada cidade apenas uma vez. Observe a representação dele a seguir.

Representação simplificada do problema do caixeiro-viajante



ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Fonte: MADUGULA, M. K.; PANDA, N.; MAJHI, S. K. Solving traveling salesman problem using hybridization of rider optimization and spotted hyena optimization algorithm. **Expert Systems with Applications**, v. 183, 30 nov. 2021, 115353. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.115353. Acesso em: 17 out. 2024.

Pesquise a respeito desse problema e responda:

a. Ele é um problema do tipo P ou do tipo NP?
b. Quais estratégias podem ser usadas para resolvê-lo?
c. Quais são as aplicações desse problema?

4. O que são os problemas indecidíveis?
5. Entre os problemas indecidíveis, estão o problema da parada e o problema da equivalência de programas. Escolha um desses problemas e pesquise a respeito dele. Com base em suas descobertas, escreva um texto de até dez linhas explicando o problema e as implicações dele.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

1. Em um curso, são consideradas quatro notas para o cálculo da nota final. A nota final é obtida pela média aritmética das demais notas. As notas variam de 0 a 10. Se a nota final for maior ou igual a 6,5 o estudante está aprovado. Se a nota for maior ou igual a 5 e menor que 6,5, ele está de recuperação. Se a nota for menor que 5, está reprovado.
   a. Escreva um algoritmo em linguagem natural de modo que possibilite a inserção das quatro notas e indique se o estudante está aprovado, em recuperação ou reprovado.
   b. Represente esse algoritmo na forma de fluxograma.
   c. Reescreva esse algoritmo empregando um pseudocódigo.
2. A engenharia de *software* verde é a área dedicada ao desenvolvimento de *software* com foco na redução do impacto ambiental e no uso eficiente de recursos computacionais. Um algoritmo desenvolvido tendo como princípio a engenharia de *software* verde deve ter maior ou menor complexidade computacional? Justifique.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

3. Em uma plataforma de *streaming* de música, o usuário recebe uma lista dos artistas que ele mais escutou ao longo do ano. Considere os dados do usuário a seguir.

Lista de artistas mais escutados

Artista	Tempo de escuta (em minutos)
A	860
B	740
C	952
D	785
E	1 260

a. Ordene os artistas mais escutados pelo usuário considerando o algoritmo passo a passo: compare o primeiro número com o segundo, se o primeiro for menor, troque-os de posição; compare o segundo número com o terceiro, se o segundo for menor, troque-os de posição. Repita o procedimento até que a lista esteja em ordem. Registre em seu caderno os passos desse algoritmo. Quantas comparações e trocas foram feitas?

b. Ordene os artistas mais escutados pelo usuário considerando o algoritmo a seguir: encontre o maior número da lista e coloque-o na primeira posição percorrendo a lista item a item, encontre o segundo maior e coloque-o na segunda posição percorrendo a lista item a item, repita o procedimento até que a lista esteja em ordem. Registre em seu caderno os passos desse algoritmo. Quantas comparações e trocas foram feitas?

c. Ordene os artistas mais escutados pelo usuário utilizando o algoritmo a seguir, chamado *quicksort*: escolha um elemento da lista para ser o pivô (costuma-se escolher o último item), reorganize a lista de forma que todos os elementos maiores, que o pivô, fiquem à sua esquerda e todos os elementos menores fiquem à sua direita; aplique o mesmo processo recursivamente nas sublistas à esquerda e à direita do pivô até que todas as sublistas tenham um único elemento ou estejam vazias. Quantas comparações e reposicionamentos de pivô foram feitos?

d. Compare os algoritmos dos itens **a**, **b** e **c**. Qual deles você utilizaria se estivesse desenvolvendo uma plataforma de *streaming* de música? Justifique.

Avanço das tecnologias digitais

CIÊNCIA E TECNOLOGIA

O mundo digital e a cultura digital evoluem rapidamente. Percebemos mudanças no nosso dia a dia à medida que novas tecnologias se tornam cada vez mais parte de nossa vida, com lançamentos contínuos de produtos e serviços. Contudo, essa evolução vai além do que conseguimos identificar em nosso cotidiano, e suas consequências para a sociedade são significativas.

Vamos analisar o exemplo da internet. A internet surgiu em 1970, no contexto da Guerra Fria, como um projeto militar – o Arpanet. A proposta era interligar bases militares estadunidenses de maneira descentralizada, para que a rede continuasse a funcionar ainda que uma das bases fosse destruída. Hoje é praticamente impossível pensarmos em nosso cotidiano sem a internet.

Evolução do aparelho celular

Desde o lançamento do primeiro modelo de celular nos anos 1970, os aparelhos passaram por mudanças de aspectos físicos e funcionais. Os celulares eram grandes, pesados e a conexão era via ondas de rádio.

Com a evolução da tecnologia, nos anos 1990, os aparelhos ficaram mais leves e ganharam mais recursos, como o serviço de mensagens curtas (SMS).

Já nos anos 2000, os celulares passaram a ser considerados telefone inteligentes (*smartphones*) porque ganharam novos recursos, como câmeras de vídeo, acesso à internet e aplicativos.

BRAND X PICTURES/GETTY IMAGES

Modelo de aparelho celular dos anos 1990.

KASPARS GRINVALDS/SHUTTERSTOCK

Modelo de aparelho celular dos anos 2020.

O que é a internet?

O que interliga os computadores e transporta a informação é a internet. Mas não é a internet em si que disponibiliza os conteúdos que vemos. Isso é feito pela *world wide web* (rede de alcance mundial), o conhecido www que antecede o que acessamos em um navegador. *World wide web* é um sistema criado na Suíça, em 1980, um serviço que funciona sobre a internet e permite encontrar e publicar conteúdos, bem como realizar atividades *on-line*. Dentre os serviços mais conhecidos da internet, podemos citar o correio eletrônico, a transferência e o compartilhamento de arquivos, a emulação remota de terminal, acesso à informação hipermídia, conhecido como WWW.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

A internet nasceu com uma estrutura cliente/servidor: o cliente requisita informações e o servidor as fornece. Quando você acessa uma página, envia um *e-mail*, baixa um arquivo, está solicitando o serviço a uma rede de computadores e, portanto, a um **servidor**, que é um computador que centraliza informações e dados de uma rede.

São os servidores que guardam arquivos para que você não precise gastar espaço de memória no seu dispositivo. Salvar algo na nuvem significa armazenar informações em um computador remoto, acessível de qualquer lugar do mundo.

Hoje existem diversos tipos de redes de computadores. A seguir, listamos alguns deles:

- **Rede Local – LAN** sigla do inglês ***L**ocal **A**rea **N**etwork*: rede de pequeno alcance que interliga computadores em uma empresa, uma loja, um laboratório ou em uma casa. A Intranet é um exemplo de rede local.
- **Rede Metropolitana – MAN** sigla do inglês ***M**etropolitan **A**rea **N**etwork*: rede de alcance geográfico maior, mas limitado, que conecta cidades ou uma empresa a sua filial, por exemplo.
- **Rede de Longa Distância – WAN** sigla do inglês ***W**ide **A**rea **N**etwork*: rede que interconecta dispositivos que estejam distantes geograficamente, como em países ou continentes diferentes. A internet é um exemplo de rede de longa distância.
- **Rede Local Sem Fio – WLAN** sigla do inglês ***W**ireless **L**ocal **A**rea **N**etwork*: rede que conecta dispositivos em uma pequena área, utilizando tecnologia de internet sem fio.

Protocolos TCP/IP

Os computadores de uma rede podem ter sistemas operacionais diferentes, usar programas diferentes e mesmo ter estruturas físicas diferentes. O que faz eles se comunicarem sem problemas são os protocolos, um conjunto de regras para formatar e processar os dados.

Imagine essa complexidade na internet, interligando globalmente os mais diversos dispositivos. São vários os protocolos que garantem o funcionamento da rede de computadores. A arquitetura **TCP/IP** foi projetada para ser utilizada na internet. Ela contém o principal conjunto de protocolos que possibilita as comunicações redes de diversos tipos. O nome vem de dois protocolos: o TCP (sigla do inglês *Transmission Control Protocol* que significa Protocolo de Controle de Transmissão) e o IP (sigla do inglês ***I**nternet **P**rotocol* que significa Protocolo de Internet).

O TCP realiza a transmissão de fato. Ele garante a transmissão e a serialização dos dados, fazendo com que as informações cheguem na ordem correta, igual à ordem em que foram transmitidas.

O IP é a base para todos os outros protocolos. O IP é um protocolo de transmissão que provê o endereço para que o dado seja enviado de um lugar para outras partes. Um endereço IP é um identificador único para certa interface de rede de uma máquina. Este endereço é formado por 32 bits (4 bytes) e tem algumas partes que servem como identificador da rede na qual a interface está conectada e outra partes que identificam a máquina dentro daquela rede. O endereço de IP é representado pelos 4 bytes separados por "ponto" e números decimais. Desta forma o endereço de IP: **11010000 11110101 0011100 10100011** é representado por **208.245.28.63.**

Resumindo, o TCP/IP nada mais é que uma pilha de protocolos que age conjuntamente para estabelecer o transporte de mensagens entre os computadores. Ele é organizado em quatro camadas: aplicação, transporte, internet (rede) e acesso à rede (*enlance*).

A **camada de aplicação** tem protocolos específicos à interação com usuário, sendo o mais conhecido o **HTTP** (sigla do inglês ***H**ypertext **T**ransfer **P**rotocol*, que significa Protocolo de Transferência de Hipertexto). Esse protocolo é utilizado para transferir dados de hipermídia pela web. Além dele, temos o **FTP** (sigla do inglês ***F**ile **T**ransfer **P**rotocol*, que significa Protocolo de Transferência de Arquivos) relacionado à transferência de arquivos e o **SMTP** (sigla do inglês ***S**imple **M**ail **T**ransfer **P**rotocol*, que significa Protocolo de Transferência de Correio Simples). A **camada de transporte** tem esse nome porque os protocolos dessa camada são utilizados para transportar mensagens da camada aplicação, conectando os dois lados da comunicação. Os protocolos que têm essa função são o **TCP** e o **UDP** (sigla do inglês ***U**ser **D**atagram **P**rotocol*, que significa Protocolo do Datagrama do Usuário).

Já o principal protocolo da **camada de internet** é o IP, que, como dito anteriormente, é responsável por garantir que os dados sejam transmitidos de um lugar para o outro.

Os principais protocolos da **camada de acesso à rede** usados para a transmissão física dos dados através da rede são a Ethernet e Wireless LAN, isto é, eles são responsáveis por gerenciar como os dispositivos e computadores se comunicam em uma rede LAN.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Na arquitetura TCP/IP, os elementos responsáveis por interligar duas ou mais redes distintas são chamados de **roteadores** e as redes interligadas podem ser tanto LAN, MAN, WAN ou WLAN. Um roteador pode ser um equipamento específico ou um computador de uso geral com mais deu uma interface de rede.

Fórum de discussão virtual

Com a chegada da internet e por meio de programa ou aplicativo, fóruns de discussão passaram a acontecer também virtualmente. Isso permite que pessoas unidas em torno de uma questão comum, mas distantes fisicamente, possam contribuir na discussão.

Atualmente, o formato mais frequente de fóruns de discussão *on-line* é o de chamadas de vídeo, conhecidas como videoconferências, que são semelhantes aos fóruns presenciais: os participantes estão reunidos para discutir uma questão que afeta a todos.

VECTORTATU/ISTOCK/GETTY IMAGES; ANDREY_POPOV/SHUTTERSTOCK; JOHN RENSTEN/THE IMAGE BANK RF/GETTY IMAGES; RISKA/E+/GETTY IMAGES; FATCAMERA/E+/GETTY IMAGES; ANDREY_POPOV/SHUTTERSTOCK; FG TRADE/E+/GETTY IMAGES; ANDREY_POPOV/SHUTTERSTOCK; WESTEND61/GETTY IMAGES; FIZKES/SHUTTERSTOCK; ANDREY_POPOV/SHUTTERSTOCK; HILL STREET STUDIOS/DIGITAL VISION/GETTY IMAGES; SEVENTYFOUR/SHUTTERSTOCK

Pessoas participando de uma videoconferência.

Integração a outras tecnologias

CIÊNCIA E TECNOLOGIA

A afirmação "o digital está em toda parte" não é um exagero; essa tecnologia vai muito além de dispositivos como celulares, *tablets* e computadores. Atualmente, a televisão é digital; automóveis e diversos eletrodomésticos estão conectados à internet, a digitalização está integrada a diferentes setores, da agricultura à robótica, da comunicação às atividades mais cotidianas.

Na agricultura, por exemplo, temos o termo **agricultura digital** ou **agrotecnologia** para definir o uso da tecnologia digital na otimização de processos, na redução de impactos ambientais e no aumento da produtividade. Equipamentos (tratores, semeadoras, colheitadeiras) altamente digitais, sensores remotos, uso de *drones* e até de inteligência artificial estão presentes na agrotecnologia.

No setor automotivo, a tecnologia digital está presente desde a produção dos veículos, no modelo de negócio (venda virtual, serviços pós-venda) até nos veículos em si (conexão, sensores, automação).

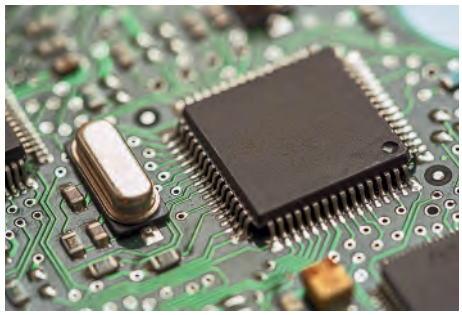
Mas, no meio dessas tecnologias, existem componentes comuns, em especial os que garantem o funcionamento e a conectividade deles: os microcontroladores.

LEITENBERGER PHOTOGRAPHY/SHUTTERSTOCK

Carro robô trabalhando em uma fazenda inteligente, estruturada por meio da digitalização de processos.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Um **microcontrolador** é basicamente um computador muito pequeno, montado em um circuito integrado, em que diversos elementos eletrônicos estão conectados de uma forma específica, e que controla unidades de memória, entradas e saídas, processamento, entre outros.



TOMASZ ŚMIGLA/ISTOCK/GETTY IMAGES

Microcontrolador.

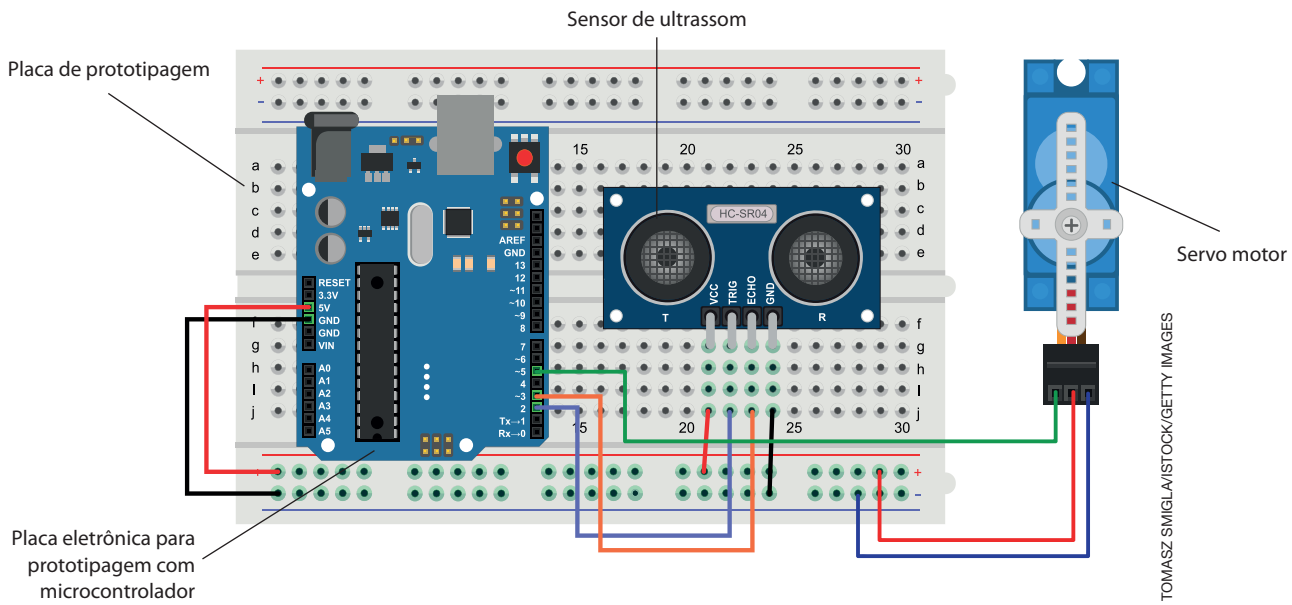
Esse microcontrolador tem suas entradas definidas, o que permite ler os dados gerados por um sensor, que pode ser de temperatura, toque, presença, umidade, pH, luminosidade, entre outros, fazendo com que ele perceba o ambiente onde está inserido, assim como os nossos sentidos, e controlar saídas, onde são ligados atuadores diversos, como motores, relés, válvulas etc.

Todas as funções e a lógica necessárias para o funcionamento da aplicação podem ser programadas, por meio de diversas linguagens de programação, como Python, C++, ou linguagens visuais como *Scratch* ou *Blockly*.

Além dessas aplicações cotidianas, temos aplicações de porte industrial. Por exemplo, em uma fábrica de doces, é possível controlar uma esteira que recebe diversos tipos de balas, as separa por cor, tamanho, peso ou outro parâmetro necessário e as encaminha para o empacotamento. Ou mesmo em uma estação meteorológica, que coleta e armazena dados como qualidade do ar, temperatura, velocidade e direção do vento, e os registra em um arquivo ou os envia para uma central de dados para comparação.

As aplicações possíveis são diversas, e existem várias plataformas disponíveis para **prototipagem eletrônica**, para construir ou executar um protótipo, nas quais, além do circuito integrado do microcontrolador, possuem entradas, saídas, alimentação e indicadores de funcionamento já montados em uma placa de circuito com conectores para facilitar a montagem dos componentes.

Para prototipar, não é preciso ter uma placa em mãos especificamente, pois é possível simular a placa, com a colocação dos componentes extras, e verificar o funcionamento do programa, validando o *hardware* e a programação. Na imagem a seguir, temos um exemplo de protótipo que simula o acionamento de cancela para passagem de veículos.



TOMASZ SMIGLA/ISTOCK/GETTY IMAGES

Exemplo de simulação de protótipo usando um sensor de distância para acionar um motor.

Nesse exemplo, usou-se uma placa eletrônica para prototipagem contendo um microcontrolador, um sensor de ultrassom e um servo motor, que é um dispositivo utilizado para movimentar, com precisão, um objeto, permitindo a ele girar em ângulos ou distâncias específicas. A cancela é acoplada ao servo motor, que vai se movimentar – abrir e fechar – quando o veículo estiver a uma distância pré-programada. Note que a junção desses componentes é feita por meio de uma placa de prototipagem, sem a necessidade de usar solda.

Essa integração do digital às demais tecnologias é uma realidade crescente em todas as áreas e também chega ao nosso cotidiano por meio, por exemplo, da internet das coisas.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Internet das coisas

CIÊNCIA E TECNOLOGIA

O termo internet das coisas (**IoT**, sigla do inglês ***I**nternet **o**f **T**hings*) foi criado em 1999 para descrever itens usados no dia a dia e ferramentas diversas que passaram a contar com sensores e outras tecnologias digitais, conectando-os à internet. Meios de transportes, eletrodomésticos, eletroeletrônicos, itens vestíveis (relógios, óculos, tênis) passaram a computar dados com os mais diferentes objetivos, como monitorar e gerenciar o funcionamento dos equipamentos e as condições de tráfego, ajustando trajetos, ou registrar e avaliar nossos dados de movimentação, sinais vitais e outros.

O *smartwatch* (relógio inteligente) é um exemplo de uso da IoT presente em nosso cotidiano. Ele é um dispositivo eletrônico vestível (*wearable*) capaz de se conectar com um celular ou *tablet*. Entre suas funcionalidades estão: atender e fazer chamadas telefônicas, controlar música, conferir e responder mensagens, acionar assistentes de voz, realizar pagamentos por aproximação, monitorar sinais vitais, o sono ou o ciclo menstrual.

A geladeira inteligente é outro exemplo de aplicação da IoT. Ela pode ser controlada remotamente por um celular, para ajuste de temperatura ou para mostrar imagens dos alimentos que armazena; acompanhar a validade de alimentos e emitir alertas; e gerar notificações sobre seu funcionamento.

KIRTI BHOLE/SHUTTERSTOCK

Smartwatch.

Atividade prática

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor

Registre em seu caderno.

Robô meteorológico

Um robô é qualquer aparelho eletrônico ou programa capaz de realizar de maneira automática alguma função. Nesta atividade prática, vamos construir um robô para simular a coleta de dados referentes à temperatura e à umidade relativa do ar de forma automática.

Objetivo

Simular a coleta de dados referentes à temperatura e à umidade relativa do ar de uma estação meteorológica.

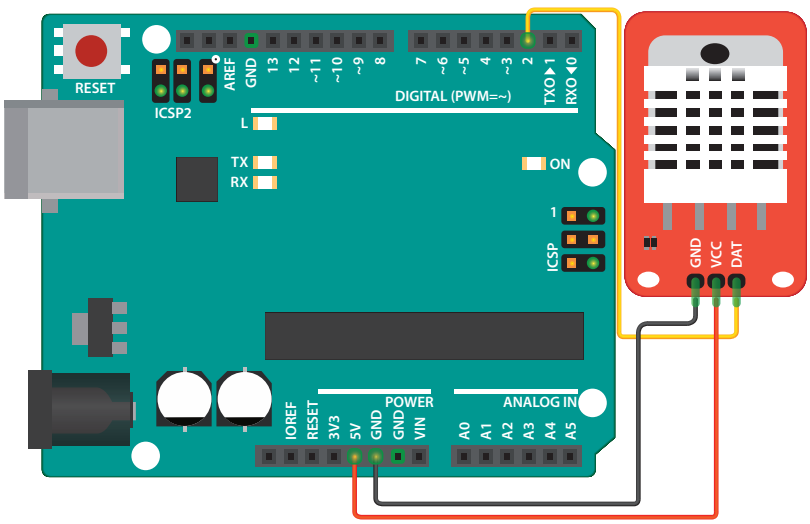
Material

- 1 placa eletrônica para prototipagem (microcontrolador).
- 1 sensor de temperatura e de umidade.
- 3 fios para a conexão entre esse sensor e o microcontrolador.
- Computador.

Procedimento

1. Em grupo, procedam à montagem do aparato. Todas as conexões entre os sensores e a placa do microcontrolador podem ser realizadas por meio dos fios de conexão – como ilustrado a seguir.

Representação esquemática do robô montado



GLAUCIA ALVES FERREIRA/ARQUIVO DA EDITORA

Esquema das conexões entre a placa eletrônica para prototipagem e os sensores. Atentem à posição dos fios de conexão entre as portas da placa do microcontrolador e os pinos dos sensores. (Imagem sem escala.)

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

CONTINUA

2. Conectem o microcontrolador via cabo USB ao computador e façam o carregamento do código para o processador da placa, utilizando o programa adequado. O exemplo a seguir é para o Arduino IDE®.

3. No menu Ferramentas, certifiquem-se de que o programa reconhece o modelo da placa e a porta USB utilizada (ver as opções Placa e Porta).

4. Digitem ou copiem o texto do código indicado a seguir (o texto que se encontra após os símbolos // e entre os símbolos /* e */ servem para comentar o código e não interferem no funcionamento do robô).

Código

```
//inclusão das bibliotecas dos sensores
/*as bibliotecas são um conjunto de algoritmos desenvolvidos para fazer um dispositivo executar tarefas específicas (seu uso facilita a programação)*/
#include <stdlib.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <Wire.h>
#include <DHT.h>

/*definição da porta de conexão do sensor DHT22 ao microcontrolador*/
#define DHT22_PIN 2

/*nesse caso, definimos que o sensor está conectado à porta 2*/
DHT dht(2, DHT22);

//setup
/*essa função é executada apenas uma vez quando a placa é ligada ou reinicializada*/
void setup()
{

//iniciar canais seriais
/*a comunicação serial é o processo de envio de dados via um link, o valor entre parênteses indica a taxa de transmissão escolhida: 9.600 bits por segundo*/
Serial.begin(9600);
Serial.println("Inicializando...");
/*as funções Serial.println() e Serial.print() permitem visualizar as informações entre parênteses na tela*/

//iniciar o sensor de temperatura e de umidade
dht.begin();
Serial.println("Sensor inicializado com sucesso!");
}

//loop
/*essa função repete-se consecutivamente enquanto a placa estiver ligada*/
void loop()
{

//iniciar a leitura do sensor
char buffer[10];
/*o buffer é o local na memória onde os dados recebidos são armazenados, antes do processamento*/
{

/*exibe os valores de temperatura e de umidade em °C e %, respectivamente, a cada 60 segundos (60.000 milissegundos)*/
Serial.println(dht.readTemperature());
Serial.print("Temperatura: ");
Serial.println(dht.readHumidity());
Serial.print("Umidade: ");
delay(60000);
}
}
```

5. Cliquem no botão Verificar (será necessário escolher um nome e o local em que se deseja salvar o código).

6. Cliquem em Carregar para que o programa seja transferido para o Arduino.

7. Mantenham a placa conectada ao computador e, se utilizarem o Arduino IDE®, cliquem no menu Ferramentas e, depois, na opção Monitor Serial. Uma nova tela será aberta, permitindo acompanhar o funcionamento do robô e ler os valores registrados por ele.

8. Acompanhem as leituras durante o tempo da aula. Lembrem-se de que, a cada 60 segundos, novos valores serão exibidos no Monitor serial.

CONTINUA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

CONTINUAÇÃO

Conclusão

1. Quais foram as dificuldades encontradas durante a construção do robô meteorológico?
2. Montem um gráfico de linhas com os valores obtidos a cada medida.
3. Produzam um vídeo sobre o robô meteorológico, explicando sua funcionalidade e apresentando os dados registrados por ele. Publiquem e compartilhem a experiência com os colegas de turma.

Impactos das tecnologias digitais

EDUCAÇÃO PARA O CONSUMO

ODS 12

O consumo das tecnologias também resulta em impactos como a obsolescência tecnológica, que é uma das grandes responsáveis pelo aumento do consumo e do resíduo eletrônico (e-lixo). Um produto é lançado, ainda funciona e executa suas funções adequadamente, mas há outros mais novos no mercado, mais avançados, que fazem do produto anterior algo ultrapassado. Diante disso, pessoas descartam o produto em boas condições para comprar o modelo novo, que logo estará ultrapassado. Assim, o ciclo do consumo se perpetua.

VARGA JOZSEF ZOLTAN/SHUTTERSTOCK

O descarte incorreto de lixo eletrônico prejudica o ambiente.

Por causa desses comportamentos, temos impactos ambientais relacionados ao descarte de componentes eletrônicos, por conterem resíduos tóxicos que apresentam risco à saúde. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente e Mudança Climática, o Brasil gera 1,5 milhão de toneladas de resíduo eletrônico por ano e coleta em ecopontos apenas 1,2 mil toneladas anuais. Um relatório do Instituto para Treinamento e Pesquisa da ONU apontou que, em 2023, no mundo todo, foram produzidos 62 milhões de toneladas de e-lixo, o que equivale a 7,8 kg por habitante do planeta. Conhecendo o cenário de desigualdade socioeconômica global, é possível concluir que há pessoas descartando anualmente muito mais do que isso. E os resíduos sólidos são apenas um dos impactos ambientais tecnológicos.

Os centros de processamento de dados, também chamados de *data center* ou cpd, são locais utilizados para instalar sistemais computadorizados, que podem ser uma sala ou um prédio inteiro. Nesses locais, estão as fontes de cópia de segurança (*backup*), conexões de comunicação de dados, controles ambientais, como ar-condicionado de precisão e supressão de incêndio, e dispositivos de segurança.

Esses locais são um dos maiores consumidores de energia do mundo. No Brasil, se apenas os grandes centros de processamento de dados em operação forem somados, o consumo de energia seria quase o de um estado como o Tocantins.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Em destaque

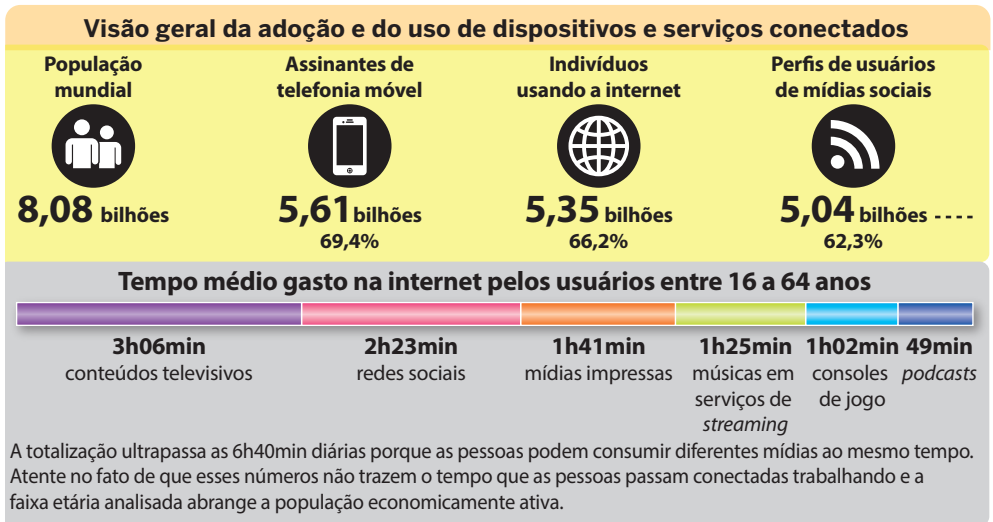
Sempre conectado

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor

CIÊNCIA E TECNOLOGIA SAÚDE

Registre em seu caderno.

A presença do digital em nosso cotidiano é massiva, e podemos ter um vislumbre disso analisando os dados do *Digital 2024 Global Overview Report*. Analise o infográfico mostrando o panorama da adoção e do uso de dispositivos e serviços conectados.



ADILSON SECCO/ARQUIVO DA EDITORA

Fonte: KEMP, Simon. Digital 2024: Global Overview Report. **DataReportal**, [*s. l.*], 31 jan. 2024. Disponível em: https://datareportal.com/reports/digital-2024-global-overview-report. Acesso em: 16 ago. 2024.

[...]

Para o pesquisador da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP) da USP, João Flávio de Almeida, o FoMo [sigla do inglês ***Fear of Missing out***, que quer dizer "medo de perder algo"] é um sintoma do novo modelo de consciência instaurado na sociedade. A consciência humana, argumenta Almeida, é constituída pela linguagem e moldada pela comunicação. Assim, o professor diz que, com as invenções tecnológicas e o mundo digital, a mente humana deixou de ser dona de seu próprio modo de agir e virou uma espécie de "funcionária de sua própria invenção".

Almeida vê uma inversão de valores. As tecnologias deveriam solucionar os problemas humanos, mas "nós estamos lenta e gradualmente terceirizando o nosso cognitivo, adequando e reduzindo todo tipo de realidade e de processos humanos para que caibam nas possibilidades das tecnologias", afirma.

A ideia de que a comunicação forja a consciência humana foi estudada pelo filósofo tcheco-brasileiro Vilém Flusser, no século XIX. O filósofo mostra que a linguagem é capaz de levar ao futuro, mas alerta para os efeitos dessa relação com a tecnologia.

A sensação de estar perdendo algo quando estamos longe das redes sociais, segundo Almeida, se enquadra no novo tipo de consciência humana que é movida por algoritmos, como de uma rede social, acreditando ser premiada a cada nova publicação. [...]

[...]

Fonte: LOURENÇO, Tainá. Tecnologia simplifica processos humanos e causa ansiedade, diz especialista. **Jornal da USP**, Ribeirão Preto, 24 ago. 2020. Disponível em: https://jornal.usp.br/atualidades/tecnologia-simplifica-processos-humanos-e-causa-ansiedade-diz-especialista/. Acesso em: 31 jul. 2024.

1. Você considera que já sentiu FoMo no contexto de uso das tecnologias? Se sim, em qual situação?
2. Você concorda com a visão do autor de que estamos adequando o mundo real para que caiba nas possibilidades das tecnologias? Por quê?
3. Como você interpreta a ideia do especialista de que nossa mente virou um tipo de funcionária do digital?
4. O que significa o fato de o número de perfis de usuários de redes sociais ser menor do que a quantidade de indivíduos que usam a internet? Você considera que seria possível ser maior? Justifique.
5. Em grupo, planejem de forma colaborativa uma pesquisa por meio de formulários digitais para descobrir qual é o tipo de dispositivos, serviços conectados mais adotados pelos estudantes da sua escola, bem como tempo que passam conectados e se sentem medo de não conseguir acompanhar as atualizações das redes sociais – FoMo. Organizem os dados coletados e produzam um conteúdo digital e apresentem para turma.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Registre em seu caderno.

TRABALHO

Digitalização no mundo do trabalho

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

ODS 5

A digitalização é o ato de transformar estruturas e prestações de serviço de uma empresa em um modelo de negócio digital, assim como a implementação de equipamentos. Esse é um fenômeno contemporâneo universal e atinge empresas e setores públicos de todos os países, em diferentes níveis, com maior ou menor grau de planejamento e acompanhamento. A União Europeia, por exemplo, realiza o acompanhamento da evolução da digitalização nos países-membros e tem orientações para a digitalização, com objetivos a serem alcançados até 2030. Dentre eles:

- pelo menos 80% de todos os adultos deverão ter competências digitais básicas;
- aumentar o número de mulheres especialistas em TDIC – em 2024, apenas 18% eram mulheres;
- três em cada quatro empresas deverão utilizar serviços de computação em nuvem, *big data* (grande volume de dados, gerados em alta velocidade e em vários formatos) e inteligência artificial;
- todos os principais serviços públicos deverão estar disponíveis *on-line*.

Por essas metas, já conseguimos identificar a presença do digital no mundo do trabalho, nos serviços públicos e na educação. No entanto, esse setor ainda é dominado majoritariamente por homens.

[...]

A inclusão de mulheres na tecnologia é crucial para garantir a diversidade e representatividade no setor.

Esse é um campo que influencia diretamente a vida cotidiana e a sociedade como um todo, e é importante que as soluções tecnológicas reflitam as diferentes perspectivas e necessidades de todos os grupos sociais.

[...]

Além disso, a inclusão de mulheres na tecnologia ajuda a promover a igualdade de gênero e a combater a discriminação. A tecnologia ainda é um campo dominado por homens, e isso pode afastar mulheres da área, mesmo que tenham interesse.

[...]

Fonte: MULHERES na tecnologia: cenário , desafios e nomes que marcaram a história. **CNN**, 6 jun. 2023. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/mulheres-na-tecnologia/. Acesso em: 5 out. 2024.

EDILSON DANTAS/AGÊNCIA O GLOBO

Camila Achutti, cientista da computação, é referência global na luta pela inclusão da mulher na tecnologia.

1. Quais habilidades digitais você pensa que precisará desenvolver para o mercado? Justifique sua resposta.
2. De acordo com o texto, em relação à quantidade de mulheres que trabalhavam na área de tecnologia em 2024, como você avalia que estará esse cenário até o ano de 2030 e quais ações podem ser tomadas para promover a entrada de mulheres nessa área?
3. Sobre a digitalização, você considera que as tecnologias digitais podem solucionar qualquer tipo de problema? Por quê?

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

ODS 8

4. Sobre a evolução da tecnologia digital, identifique a afirmação incorreta.

a. Ainda que a pessoa não tenha acesso pleno a recursos digitais ou não saiba utilizá-los plenamente, a evolução digital é perceptível no cotidiano de todos, alterando a maneira como interagimos, comunicamo-nos e fazemos atividades cotidianas.

b. A insuficiência das competências digitais constitui um fator limitante para o desenvolvimento digital, o que pode ser comprovado por fatos como a meta da União Europeia de desenvolvimento das competências digitais de seus cidadãos ou por pesquisas que expõem a opinião de empresários apontando como a falta de profissionais qualificados reduz o ritmo da digitalização.

c. Uma das consequências da evolução digital foi sua integração a diferentes tecnologias, tornando-a presente nos mais diversos setores, como o agrícola, a construção civil, a medicina, entre tantos outros.

d. A evolução das tecnologias digitais teve um movimento acelerado nas últimas décadas, transformando nossa maneira de interagir com o mundo. É possível dizer que o pico dessa evolução ocorrerá nos próximos anos e, então, ela tende a desacelerar.

e. A internet das coisas (IoT) possibilitou que objetos e ferramentas se conectassem à internet. Com isso, os mais diversos produtos ganham funções digitais, geram e coletam dados, resultando em uma diversidade de novos serviços prestados, bem como em novos desafios. 4. Alternativa **d**.

5. O que é arquitetura de TCP/IP e para que ela serve?

6. Qual é a função do protocolo IP?

7. Leia o texto a seguir e identifique as mudanças trazidas pelas tecnologias digitais.

> O desenvolvimento de tecnologias cada vez mais avançadas e o aumento do acesso digital estão mudando o mercado de trabalho, e muitas funções que vemos hoje podem desaparecer, enquanto novas habilidades serão necessárias.
>
> É o que aponta um relatório recente do Fórum Econômico Mundial sobre o futuro dos empregos.
>
> De acordo com o estudo, cerca de 23% das ocupações devem mudar nos próximos cinco anos.
>
> Neste cenário, 69 milhões de vagas podem ser criadas, enquanto 83 milhões correm o risco de extinção.
>
> [...]
>
> O relatório do Fundo Econômico Mundial aponta que as funções de crescimento mais rápido em relação ao seu tamanho atualmente estão sendo impulsionadas, principalmente, pela tecnologia, digitalização e sustentabilidade.
>
> [...]

Fonte: PALERMO, Luiza. Emprego do futuro: saiba qual a profissão mais promissora para os próximos 5 anos. **CNN Brasil**, São Paulo, 13 ago. 2023. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/economia/emprego-do-futuro-saiba-qual-a-profissao-mais-promissora-para-os-proximos-5-anos/. Acesso em: 31 jul. 2024.

8. Leia a tirinha a seguir e responda às questões.

© ANDRÉ FARIAS/VIDA DE SUPORTE

a. O que a tirinha está retratando?

b. Escreva um texto dissertativo-argumentativo sobre como a falta de competências digitais limitam o uso e a solução de problemas cotidianos.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Tecnologias imersivas

CIÊNCIA E TECNOLOGIA

ODS 9

Vivemos a era da conectividade, na qual passamos grande parte do nosso tempo na frente das telas, conectados à internet. E essa conectividade vem se ampliando e nos levando aos caminhos da imersão – experiências digitais que levam o usuário a interagir com o virtual de maneira intensa.

Os três tipos de realidades das tecnologias digitais imersivas são conhecidos como realidade estendida que se desmembra em realidade virtual, realidade aumentada e realidade mista. Com elas, é possível ampliar a nossa forma de ver os lugares e objetos ao nosso redor.

As realidades estendidas possibilitam a exploração de objetos, processos e ambientes pela análise, interação e manipulação, o que facilita simulações, o processo de aprendizado, experimentações diversas, seja na área do entretenimento, do ensino, de treinamento, na pesquisa ou no mundo do trabalho. Vamos conhecer exemplos dessas tecnologias.

Realidade virtual

A realidade virtual utiliza dispositivos como óculos de realidade virtual para conduzir o usuário a um ambiente digital, no qual ele fica totalmente imerso e com o qual ele pode interagir.

Ela é usada em jogos; experiências imersivas de educação e treinamento profissional; ações de *marketing*; diferentes funções nas áreas do mundo do trabalho; em experiências de entretenimento, como exposições de arte, *shows*, vídeos e filmes. Na medicina, por exemplo, a realidade virtual vem sendo empregada para diferentes fins, como na reabilitação de mobilidade, em que o aparelho usado pelo paciente recebe estímulo da realidade virtual.

Realidade aumentada

A realidade aumentada insere elementos virtuais (informações e objetos) no mundo real sobrepondo imagens digitais em ambientes reais por meio do uso de aparelhos como o celular. A interação com os elementos virtuais é bem menor do que na realidade virtual. Sabe os filtros das redes sociais que sobrepõem imagens ou animações em suas fotografias e vídeos? Eles são exemplos de realidade aumentada que estão presentes no cotidiano.

FREER/SHUTTERSTOCK

A realidade aumentada sendo utilizada por uma criança.

Tipos de realidade aumentada

A visualização de objetos em realidade aumentada pode ser sem marcadores, posicional ou localizacional e baseada em marcadores.

Na **realidade aumentada sem marcadores**, o objeto não tem uma localização fixa e pode ser visualizado em qualquer ambiente. Para isso ser possível, o aplicativo mapeia o ambiente, localizando as superfícies onde o conteúdo digital será projetado.

A **posicional** ou **localizacional** é um tipo de realidade aumentada sem marcador, mas o elemento virtual a ser visto é atribuído a determinado local usando coordenadas geográficas. Essa tecnologia é utilizada em jogos, por exemplo. Já a visualização **baseada em marcadores** precisa de símbolos visuais, como o *QRcodes* ou outras imagens que, quando posicionados em frente a uma câmera, iniciam a exibição de um objeto virtual.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Realidade mista

A realidade mista adiciona elementos virtuais ao mundo real, ao utilizar óculos específicos, com maior possibilidade de interação do que a realidade aumentada, combinando a realidade virtual e a realidade aumentada. Na realidade mista, ocorrem a imersão e a interação com elementos virtuais, mas de maneira integrada ao mundo real.

Metaverso

O metaverso é uma proposta de um espaço virtual compartilhado, onde realidade física e digital se unem. Nele, a imersão do usuário é a mais completa. Em um ambiente do metaverso, as pessoas se encontram e interagem, normalmente representadas por avatares. Isso pode ser feito usando realidade virtual ou realidade aumentada. Esses ambientes virtuais são abertos em redes sociais, em jogos *on-line*, em espaços destinados à educação, a treinamentos, a convenções ou festas.

As experiências no metaverso podem mudar nossa forma de fazer as mais diversas atividades, como exercícios físicos ou compras. Imagine estar virtualmente em um mercado, visualizar os produtos e colocá-los em um carrinho virtual. É o mesmo que fazer compras em *sites* hoje? Não. Nesse cenário, você veria o produto, poderia até checar a data de validade dele, manuseá-lo.

Entre 2020 e 2022, as projeções para a evolução do metaverso eram de um crescimento amplo e global, prevendo-se um uso generalizado nos mais diversos setores e em um prazo de poucos anos. Isso não se confirmou, o que levou a uma onda de descrédito em relação a essa tecnologia. No entanto, ela já é empregada em ambientes industriais, por exemplo, no uso de gêmeos digitais, uma representação virtual de um objeto físico ou de um processo real, e em treinamentos. Esse uso industrial tende a crescer, uma vez que aumentam os investimentos de empresas de diferentes setores, como automobilístico e de geração de energia. Estudos atuais aliam inteligência artificial ao metaverso, otimizando a construção de espaços virtuais e o processamento de informações com foco no aprimoramento de tecnologias industriais.

GORODENKOFF/ISTOCK/GETTY IMAGES

Os gêmeos digitais são usados para otimizar processos, simulando operações complexas.

Saiba mais

Museu das Mulheres

Museu das Mulheres - DAS, 2022. Disponível em: https://www.museudasmulheres.com.br/. Acesso em: 14 set. 2024.

Museu DAS tem como objetivo valorizar a produção de arte de mulheres no Brasil e no mundo, sendo o primeiro museu brasileiro dedicado às mulheres. Em formato híbrido, ele atua tanto no universo virtual quanto no físico, adotando novas tecnologias com projeto imersivo, interativo e ambiente espaciais.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Ficção e realidade

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

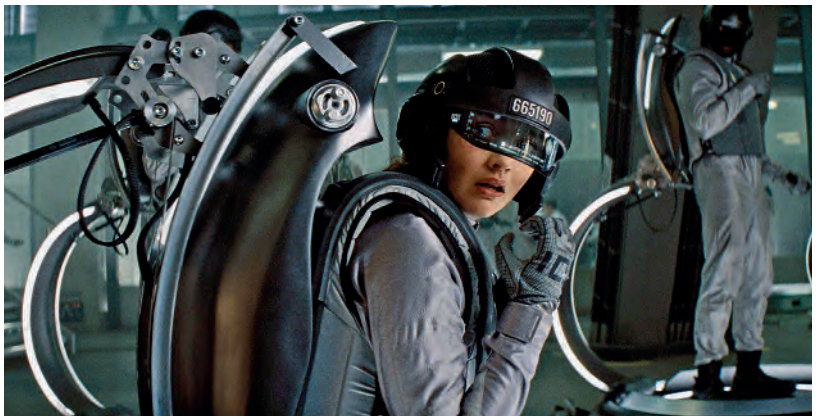
Imersão no mundo virtual

CIÊNCIA E TECNOLOGIA

A ideia de metaverso surgiu na obra de ficção científica *Snow Crash*, do escritor Neal Stephenson, publicada em 1992.

Depois dela, muitas obras de ficção, na literatura, no cinema e nos jogos, fizeram um vasto uso do metaverso.

Em 2018, o filme **Jogador número 1**, do diretor Steven Spielberg, deu vida à história narrada no livro de mesmo nome. Nele, a vida no metaverso tornou-se muito mais atrativa que a vida real, o que levou as pessoas a passarem a maior parte do tempo conectadas. O uso de roupas especiais garantia que elas experimentassem sensações mais realistas no virtual.



AMBLIN ENTERTAINMENT/ENTERTAINMENT PICTURES/ALAMY/FOTOARENA

Cena do filme **Jogador número 1**, do diretor Steven Spielberg.

ANIPLEX/COLLECTION CHRISTOPHEL/AFP

Cena da animação **Sword Art Online**, do diretor Tomohiko Itō, 2022.

Sword Art Online ("A arte da espada *on-line*" em tradução literal), um anime de 2012 do diretor Tomohiko Itō, descreve um jogo que usa uma nova tecnologia e transporta as pessoas para uma realidade virtual extremamente convincente, desconectando-as de suas percepções no mundo real. O resultado disso é que, enquanto a vida delas é atrativa e dinâmica no virtual, o corpo real delas definha, e a vida precisa ser mantida com cuidados intensivos.

Em 2023, algo que antes parecia improvável começou a se concretizar: a Universidade de São Paulo (USP) tornou-se a pioneira no Brasil ao lançar seu próprio portal no metaverso. Essa iniciativa foi concebida por Romero Tori, coordenador do Laboratório de Pesquisa em Tecnologias Interativas (Interlab) e professor do Programa de Pós-Graduação em *Design* da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU) da USP.

> Embora o portal não seja uma plataforma de metaverso como [as que conhecemos], Tori explica que o portal conta com ambientes diversos de metaverso além de várias ferramentas e conteúdos imersivos.
>
> Ele também ressalta que o objetivo da ferramenta é expandir tecnologias inovadoras na educação, como realidade virtual, aumentada e [jogos], desmistificando sua acessibilidade.
>
> Segundo o professor da USP, a educação imersiva aplica mídias imersivas, como a realidade virtual e aumentada, à educação. Ele aponta também que essas tecnologias permitem que os estudantes acessem inúmeras experiências imersivas. Por exemplo, um estudante de Engenharia pode conhecer uma usina nuclear.
>
> [...]
>
> Tori ressalta a necessidade de se apropriar da tecnologia de maneira consciente e construtiva, da mesma forma que afirma sobre a importância de fomentar iniciativas que ajudem a manter e ampliar a participação da USP no mapa da inovação.
>
> [...]

Fonte: USP é a 1ª universidade do Brasil a lançar um portal próprio no metaverso. **Exame**, [*s.l.*], 8 dez. 2023. Disponível em: https://exame.com/future-of-money/usp-e-a-1a-universidade-do-brasil-a-lancar-um-portal-proprio-de-metaverso/. Acesso em: 20 ago. 2024.

1. De acordo com os textos e suas experiências como estudante, explique de que maneira as realidades virtuais podem ser importantes à prática escolar.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

2. Vimos exemplos de obras artísticas que retratam, na ficção, algo que também se desenvolve na atualidade, a realidade virtual. Analisando seu repertório cultural, explique como a arte pode representar o mundo no qual está inserida, trazendo reflexões a questões contemporâneas.

3. Em um texto dissertativo-argumentativo, admitindo também resultados positivos, apresente possíveis efeitos nocivos que o desenvolvimento de realidades virtuais pode trazer à sociedade e de que modo poderiam ser neutralizados.

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

9. O que são tecnologias imersivas?

10. Quais são os tipos de tecnologias imersivas?

11. Leia o texto a seguir e responda às questões.

A palavra 'metaverso' deriva do prefixo grego *meta* (além), somado a uma abreviação de 'universo'. Foi popularizada pelo escritor norte-americano Neal Stephenson, em seu livro de ficção científica Nevasca (2008) ou, no original, *Snow Crash* (1992).

Inicialmente, o termo dizia respeito a uma rede de mundos virtuais tridimensionais que permitiriam interações sociais (livres de restrições físicas e biológicas) com outros habitantes igualmente virtuais. Hoje, passou a ser associado frequentemente ao entretenimento.

[...]

Mas o que ainda não foi profundamente analisado – e é uma contribuição essencial para a humanidade – são as aplicações dos metaversos na melhoria da qualidade de vida, uma vez que podem ser usados em áreas que vão da saúde e educação à engenharia e medicina.

Fonte: MORICONI, M. *et al*. Metaverso: Uma nova e poderosa ferramenta de pesquisa científica. **Ciência Hoje**, nº 399, jun. 2023.

a. O que é o metaverso?

b. Se o termo "metaverso" está associado frequentemente ao entretenimento, como os "mundos virtuais" também podem trazer contribuições à saúde e à educação?

O que aprendi?

Com base nos objetivos deste capítulo, avalie sua aprendizagem.

Objetivos de aprendizagem	Fui além!	Alcancei!	Falta pouco	Estou iniciando
Conhecer diferentes maneiras de representar um algoritmo.	Representei um algoritmo empregando formas textuais e gráficas, como os pseudocódigos e os fluxogramas, dando e testando vários exemplos.	Representei um algoritmo empregando formas textuais ou gráficas, como os pseudocódigos e os fluxogramas.	Reconheci as diferentes formas de representar um algoritmo, mas só empreguei a forma textual.	Comecei a conhecer as diferentes formas de representar um algoritmo, mas ainda não consegui empregar nenhuma delas.
Conhecer os impactos da evolução dos artefatos digitais.	Reconheci a importância dos artefatos digitais para a sociedade e identifiquei os impactos causados por essas tecnologias, dando exemplos reais, presente no meu cotidiano.	Reconheci a importância dos artefatos digitais para a sociedade e identifiquei os impactos da evolução deles em nossa realidade.	Reconheci a importância dos artefatos digitais, mas ainda não consegui identificar os impactos da evolução deles na nossa realidade.	Comecei a reconhecer a importância dos artefatos digitais na sociedade, mas não identifiquei os impactos da evolução deles na nossa realidade.
Identificar como as tecnologias digitais se integram a outras tecnologias.	Identifiquei como as tecnologias digitais que integram a outras tecnologias, dando exemplos delas no meu dia a dia.	Identifiquei como as tecnologias digitais se integram a outras tecnologias.	Identifiquei as tecnologias digitais, mas ainda não compreendi como elas se integram a outras.	Comecei a identificar as tecnologias digitais, mas ainda não consigo compreender como elas se integram.
Conhecer diferentes tecnologias digitais imersivas.	Conheci diferentes tecnologias imersivas, explicando e exemplificando cada uma delas.	Conheci diferentes tecnologias digitais imersivas.	Conheci diferentes tecnologias digitais imersivas, mas ainda não consigo identificá-las.	Continuo conhecendo as diferentes tecnologias digitais imersivas e não consigo diferenciá-las.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

CAPÍTULO 4

Inteligência artificial

A inteligência artificial (IA) está presente em nosso cotidiano há muito tempo e em diversos recursos que usamos com frequência, como aplicativos que traçam rotas para o deslocamento, o serviço de correio eletrônico, *e-mail*, que identifica mensagens de **SPAM** (sigla do inglês ***S**ending and **P**osting **A**dvertisement in **M**ass*, ou enviar e postar publicidade em massa), e o reconhecimento facial que desbloqueia o celular. Apesar de haver outros exemplos inseridos em nossas ações digitais, falávamos pouco sobre ela. Isso mudou em novembro de 2022, com a chegada de uma IA, disponível na internet para o público em geral, capaz de gerar conteúdo. Em pouco tempo, essa ferramenta alcançou milhões de usuários; um ano depois, mais de 1 bilhão de pessoas acessavam a IA.

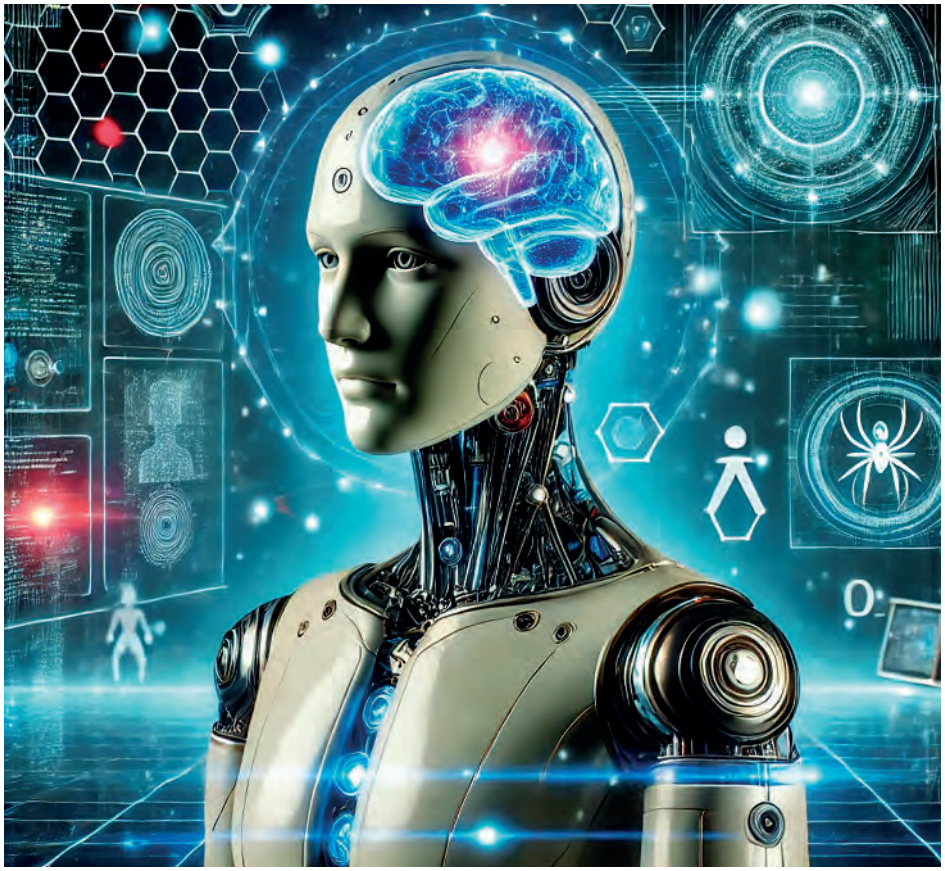


IMAGEM GERADA POR IA/ADOBE FIREFLY

Imagem gerada por IA, a partir do seguinte comando: "Fazer uma ilustração que represente inteligência artificial".

[...]

"Toda inovação tecnológica precisa ter um 'colchão cultural'. Ela precisa estar diretamente conectada com aquilo de que as pessoas precisam. [...] A IA vem dando certo, porque ela está conectada com as nossas necessidades, com aquilo de que a gente precisa", revela o antropólogo Michel Alcoforado [...].

Fonte: GROHMANN, Gustavo. Inteligência Artificial e a nova era do mercado. **Mercado e Consumo**, [*s. l.*], 13 maio 2024. Disponível em: https://mercadoeconsumo.com.br/13/05/2024/inovacao/inteligencia-artificial-e-a-nova-era-do-mercado/?cn-reloaded=1. Acesso em: 6 ago. 2024.

Muito se tem discutido sobre potenciais e riscos das IAs, bem como a necessidade urgente de regulamentação dessa ferramenta. E, enquanto o mundo debate, o desenvolvimento das IAs avança.

Ao longo deste capítulo vamos abordar a inteligência artificial e aprender como ela funciona.

Objetivos de aprendizagem

Neste capítulo você vai:

- conhecer os fundamentos da IA;
- conhecer o conceito de metaprogramação;
- analisar os diferentes usos das IAs generativas;
- reconhecer os critérios para estruturar *prompts*.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Fundamentos da inteligência artificial

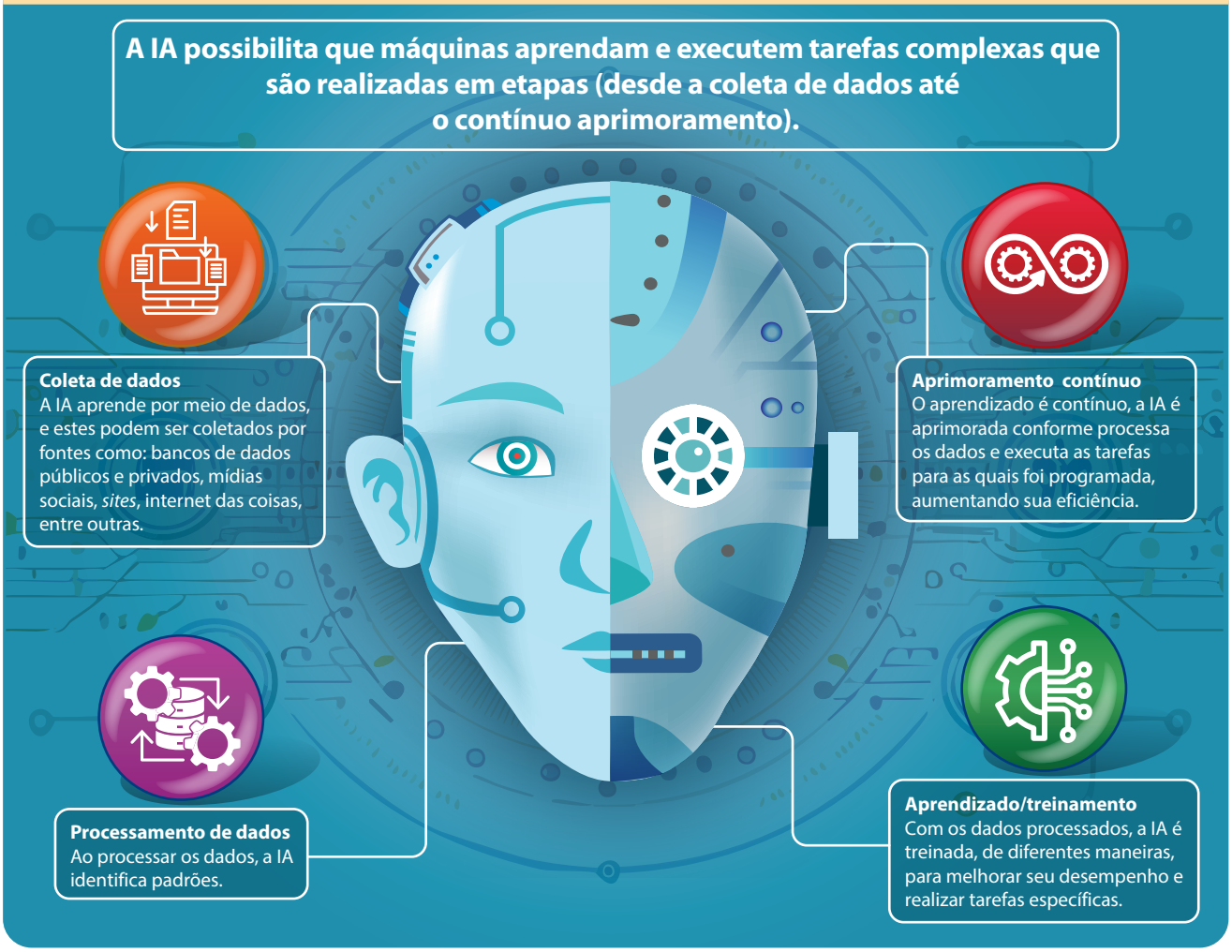
> [...] IA define-se como a capacidade que um sistema tem para corretamente interpretar dados, de aprender com esses mesmos dados e usar essa aprendizagem para mimetizar tarefas ou processos específicos semelhantes ao conhecimento humano (Haenlein & Kaplan, 2019).

Fonte: VIOLANTE, Afonso; ANDRADE, António. O potencial da inteligência artificial na gestão. **Gestão e Desenvolvimento**, [*s. l.*], n. 30, p. 441, 30 jun. 2022. Disponível em: https://ciencia.ucp.pt/ws/portalfiles/portal/45105982/18.32.AfonsoViolanteAntonioAndrade.PotencialInteligenciaArtificialGestao.pdf. Acesso em: 7 ago. 2024.

Como ramo da Ciência da Computação, a IA baseia-se em princípios como o uso de dados, algoritmos e linguagens de programação. Mas então o que a diferencia de outros programas?

Uma IA é estruturada por algoritmos de aprendizado que possibilitam a identificação de padrões, a elaboração de projeções com base em dados e a atualização com novos dados para tomada de decisões. Um programa comum toma suas decisões de maneira previsível, de acordo com o que o algoritmo predefinir não há qualquer adaptação às situações de aprendizado. Uma IA é capaz de analisar grandes volumes de dados, aprender e ajustar suas respostas, o que torna muito mais complexo prever qual será a saída exata de dados, a entrega deles para o usuário.

Funcionamento da inteligência artificial



ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

A IA vem sendo estudada há muito tempo e foi desenvolvida a partir de diferentes experimentos. Por exemplo, o primeiro *chatbot* (robô de conversação) do mundo, Eliza, foi criado pelo matemático e pesquisador Joseph Weizenbaum (1923-2008), do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT, do inglês

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Massachusetts **I**nstitute of **T**echnology), em 1965. Esse *chatbot* funcionava simulando um atendimento virtual, no qual dava conselhos aos seus usuários. A interação acontecia por meio de perguntas e respostas. Depois dela, outro avanço que vale destacar foi o primeiro robô com mobilidade e fala, desenvolvido entre 1966 e 1972 pelo Instituto de Pesquisa de Stanford, em São Francisco, estado da Califórnia, chamado de Shakey, que executava algumas ações de maneira autônoma. Em 2005, o primeiro carro autônomo a utilizar inteligência artificial, Stanley, completou um trajeto sem motorista e venceu uma competição de veículos autônomos. Pelo intervalo de tempo entre a Eliza e o Stanley, é possível identificarmos as décadas de estudos que a evolução da IA percorreu.

RALPH CRANE/THE LIFE PICTURE COLLECTION/SHUTTERSTOCK

O cientista da computação Charles Rosen, um dos chefes do projeto Shakey, um robô de computador. Charles Rosen, Califórnia, EUA.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Olhar para o futuro

Registre em seu caderno.

Robótica e a inteligência artificial

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

CIÊNCIA E TECNOLOGIA

ODS 9

Robôs. Nos filmes, eles vão desde o famoso *Exterminador do Futuro*, protagonizado por Arnold Schwarzenegger, aos queridos moradores de Robópolis, da animação *Robôs*. Mas a presença deles não se limita às telonas. Então, na sua próxima viagem, você pode encontrá-los em restaurantes, hotéis e até aeroportos.

"Originalmente, os robôs foram utilizados principalmente na produção industrial, para realizar tarefas repetitivas ou que não exigissem criticidade. Conforme essa tecnologia avançou, robôs mais sofisticados foram desenvolvidos para utilização em situações mais complexas", diz Lucia Silveira Santos, doutoranda em Turismo pela Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH) da USP.

[...]

"Aeroportos vêm robotizando tarefas como limpeza, segurança e até mesmo assistência aos passageiros. O aeroporto sulcoreano Incheon possui robôs que ajudam os viajantes a encontrar seus portões de embarque e que transportam comida e bebida", comenta Lucia. Ela acrescenta que "os robôs de serviço também podem ser usados na gastronomia, atuando como bartenders e garçons. Recentemente, também começaram a atuar como cozinheiros."

Fonte: UENO, A. Robôs marcam presença no turismo em diversos setores, desde o alimentício até o aéreo. **Jornal da USP**, 1º mar. 2024. Disponível em: https://jornal.usp.br/atualidades/robos-marcam-presenca-no-turismo-em-diversos-setores-desde-o-alimenticio-ate-o-aereo/. Acesso em: 16 set. 2024.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

São diversos os tipos de robôs inteligentes que estão ganhando espaço em todo o mundo. Robôs autônomos, por exemplo, são capazes de identificar e analisar o ambiente ao redor para executar suas funções de maneira adequada e em diferentes contextos. Um exemplo é o robô alimentador de porcos, que analisa o perfil dos animais, captura imagens do ambiente e dosifica a quantidade de ração em cada baia. Além disso, o robô se reabastece de alimento e água autonomamente e, ao final do trabalho, segue para o autocarregamento.

Na agricultura, um robô inteligente monitora a lavoura e aplica herbicida quando identifica ervas daninhas.

SEBASTIAN WILLNOW/PICTURE ALLIANCE/GETTY IMAGES

Robô aparador de grama com dispositivo automatizado para eliminar ervas daninhas.

Na indústria, eles são utilizados na inspeção de qualidade, na montagem de produtos, em atividades que exigem precisão e análise de dados. Isso acontece desde a indústria de base, como a siderúrgica, até a de bens de consumo, como a automobilística.

A tendência global de crescimento das aplicações para robôs inteligentes visa a uma produção mais eficiente, à redução de impactos ambientais e à liberação dos seres humanos de tarefas repetitivas ou arriscadas. Embora haja um consenso de que os robôs não substituirão completamente a mão de obra humana, eles provocam transformações no mundo do trabalho, alterando a maneira como as tarefas são realizadas, exigindo novas habilidades e até mesmo criando profissões.

1. A partir dos exemplos apresentados nos textos, explique de que maneira a utilização de robôs cada vez mais sofisticados pode redefinir as relações de trabalho no mundo contemporâneo.
2. Os textos trazem exemplos de uso de robôs inteligentes em diferentes atividades econômicas. Com base em seus conhecimentos de mundo e de história, cite outras tecnologias criadas pela humanidade que também estabeleceram paradigmas e modificaram a sociedade.
3. Em dupla, escolham um setor de trabalho ou um serviço prestado pelo setor público na sua comunidade que poderia se beneficiar com a atuação de um robô inteligente. Em seguida, produzam uma *pitch*, apresentação de *slides* curta e direta, com essas contribuições e o publiquem nas redes sociais da escola.

Tipos de inteligência artificial

Considerando a funcionalidade e a técnica, a IA pode ser classificada em duas categorias principais: IA fraca e IA forte.

A IA fraca, também chamada de IA limitada, refere-se a sistemas criados e treinados para realizar uma tarefa específica. Esse tipo de IA é utilizado em assistentes virtuais, sistemas de recomendação, carros autônomos, reconhecimento de imagem e de voz, geração de conteúdo, entre outros exemplos presentes em nosso cotidiano.

STAN HONDA/AFP/GETTY IMAGES

O cientista Murray Campbell (à direita) aplica os movimentos da IA que são transmitidos no monitor. O campeão de xadrez Garry Kasparov (à esquerda) faz o registro das jogadas.

Por outro lado, a IA forte, ou IA geral, caracteriza-se pela capacidade de aprender, compreender e aplicar o conhecimento de forma similar à do ser humano. Esse tipo de IA seria capaz de solucionar problemas para os quais não foi previamente programada. No entanto, a IA forte ainda é um conceito teórico, e não temos exemplos práticos dela em nosso dia a dia.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Todas as IAs que usamos hoje são classificadas como fracas, e algumas delas superaram a habilidade humana em tarefas específicas. Por exemplo, em 1997, uma IA recebeu instruções de um ser humano sobre como jogar xadrez e derrotou o campeão mundial Garry Kasparov. A partida foi vencida pela IA em dezenove lances.

Ainda assim, mesmo que sejam programadas para uma única função, as IAs podem ter níveis variados de habilidades, o que as torna boas soluções, mas não perfeitas. Por enquanto, as IAs são ferramentas eficientes que podem auxiliar nas atividades humanas e melhorar nosso desempenho.

Evolução da inteligência artificial

Muito antes do desenvolvimento da tecnologia para criar uma IA, o tema já estava presente em obras de ficção científica, no cinema, na literatura e nos estudos científicos.

Projetos iniciados a partir da Segunda Guerra Mundial impulsionaram o desenvolvimento dos estudos sobre IA no final da primeira metade do século XX, mas sua evolução não foi linear. Em 1956, durante um *workshop* no Dartmouth College (EUA), John McCarthy usou o termo "inteligência artificial" pela primeira vez, associando-o a um ramo de pesquisa e desenvolvimento. Antes disso, já havia alguns estudos sobre o tema, mas não estavam organizados em uma área específica.

A partir daí, os investimentos financeiros e as pesquisas aumentaram, resultando em muitos dos conceitos usados hoje. No entanto, a IA não alcançou os objetivos esperados e perdeu impulso globalmente.

O avanço da IA foi retomado na década de 1990, impulsionado pelo crescimento da internet e pelo aumento exponencial na quantidade de dados gerados. As IAs passaram a ser utilizadas em sistemas de navegação, explorando a rede para coletar e analisar dados.

A partir dos anos 2000, as grandes empresas de tecnologia começaram a investir massivamente no desenvolvimento das IAs.

Saiba mais

Por que a IA não vai substituir os humanos

RASQUILHA, L. Por que a IA não vai substituir os humanos. **MIT Sloan Management Review**, 30 jul. 2024. Disponível em: https://mitsloanreview.com.br/porque-a-ia-nao-vai-substituir-os-humanos/. Acesso em: 7 out. 2024.

Conheça como a IA irá favorecer um futuro cada vez maior de colaboração entre as tecnologias e os seres humanos.

Este artigo discute motivos do porquê as IA não substituirão os humanos, afirmando que o futuro deve ser de colaboração entre IAs e pessoas.

OBJETO DIGITAL Infográfico clicável: A evolução da Inteligência Artificial

Treinamento e aprimoramento da inteligência artificial

O treinamento e o aprimoramento da inteligência artificial envolvem os processos de aprendizado de máquina (em inglês, *machine learning*) e aprendizado profundo (do inglês *deep learning*).

Aprendizado de máquina

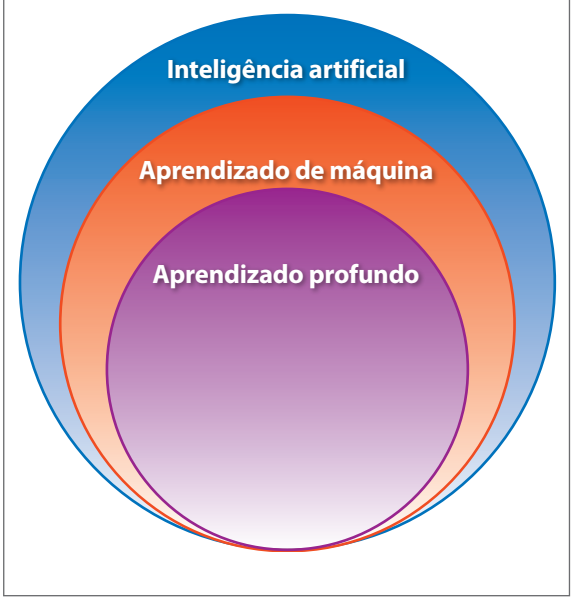
No aprendizado de máquina, o processamento de dados leva à identificação de padrões. A máquina melhora seu desempenho na realização de uma tarefa pela experiência. Essa aprendizagem pode ser **supervisionada**, **não supervisionada** ou **por reforço**.

Aprendizagem supervisionada

Em um primeiro momento, a máquina é treinada por meio de **dados rotulados** (dados classificados). Por exemplo, imagem de uma laranja e imagem de um morango. Ela recebe esses dados rotulados e define um padrão, **atributo**. Nesse exemplo, ela entende que o morango lembra um triângulo e a laranja é um círculo.

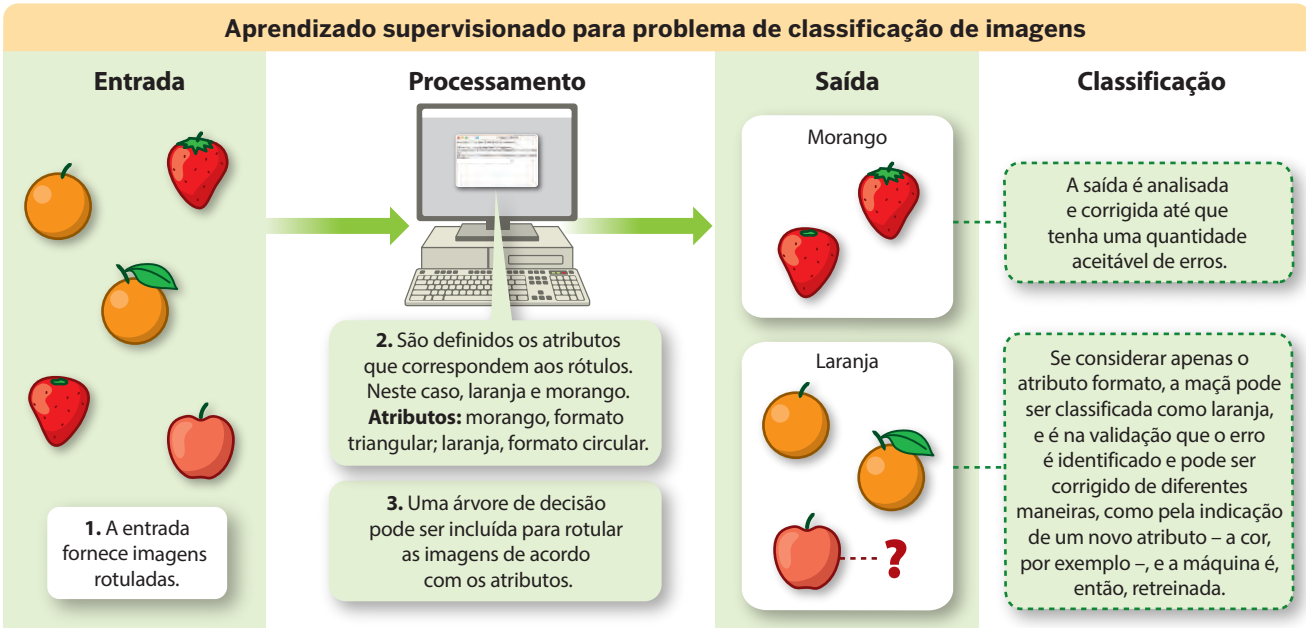
Depois disso, ela é capaz de classificar as imagens. A seguir, entenda como isso acontece.

Treinamento e aprimoramento da IA



ADILSON SECCO/ARQUIVO DA EDITORA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.



ADILSON SECCO/ARQUIVO DA EDITORA

Fonte: elaborado com base em YAN, Ma *et al*. Background Augmentation Generative Adversarial Networks (BAGANs): Effective Data Generation Based on GAN-Augmented 3D Synthesizing. **Simmetry**, [*s. l.*], v. 10, n. 734, 2018. Disponível em: https://www.mdpi.com/2073-8994/10/12/734. Acesso em: 13 ago. 2024.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Vamos considerar outra situação utilizando esse tipo de aprendizagem: treinar uma máquina para prever se uma pessoa irá caminhar no parque. No caso da aprendizagem supervisionada, usaríamos dados rotulados que indicam informações sobre os dias em que a pessoa foi ao parque, como: dia da semana, condições meteorológicas, temperatura e se ela caminhou ou não pelo parque.

Relação entre dados de entrada e de saída

Dia da semana	Cobertura de nuvens	Medida de temperatura (°C)	Caminhou no parque?
Sexta-feira	Ensolarado	20	Não
Sábado	Nublado	18	Sim
Domingo	Chuvoso	22	Não
...	...	...	...

Com base nos dados, a máquina seria treinada a aprender a relação entre os dados de entrada (dia da semana, clima, medida de temperatura) e de saída (se caminhou ou não). Uma vez treinada, poderia fazer previsões com base em novos dados de entrada.

Aprendizagem não supervisionada

Os dados são fornecidos sem rotulação, e, muitas vezes, não sabemos quais são as saídas possíveis dentro do conjunto de dados disponível. O algoritmo analisa os dados, encontra padrões por agrupamento ou associações e apresenta possíveis saídas, que são então validadas por humanos.

Nesse tipo de aprendizagem, os dados não são rotulados. Assim, no último exemplo, não seria fornecida à máquina a saída, ou seja, ela não seria informada se a pessoa passeou ou não naquele dia sob aquelas condições. Então, a máquina teria que analisar os demais dados e apresentar possíveis saídas, que seriam analisadas e validadas.

O objetivo seria encontrar possíveis padrões. Por exemplo, um algoritmo de agrupamento poderia ser usado para reunir situações semelhantes. Após o agrupamento, o algoritmo poderia identificar uma maior presença de dias ensolarados e a ausência de dias chuvosos e, com base nessa análise, fazer previsões.

Ao receber dados não rotulados e sem indicação de atributos a serem considerados, o algoritmo de aprendizagem não supervisionada precisa encontrar padrões, semelhanças ou diferenças que possam servir para classificar os dados.

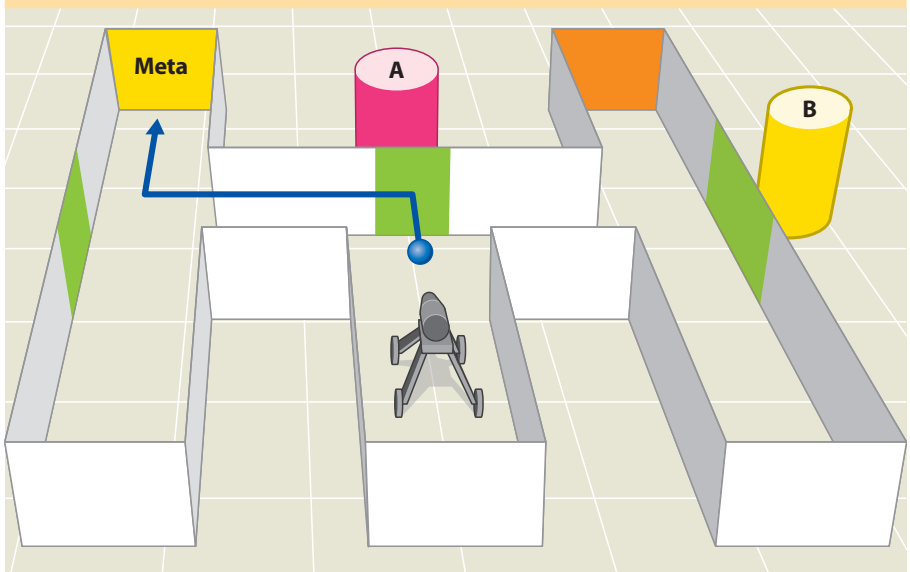
E LLL/SHUTTERSTOCK

Para classificar imagens de cães e gatos, o algoritmo de aprendizagem não supervisionada encontra padrões para classificar os dados.

Aprendizagem por reforço

A máquina opera com base em experiências, executando tarefas e avaliando recompensa – indicação de acerto ou erro. O aprendizado por reforço é comumente usado no treinamento de robôs, especialmente para tarefas de deslocamento. O exemplo mais clássico é o treinamento de um robô para determinar o melhor trajeto entre dois pontos, A e B, como no caso de um robô que navega por um labirinto buscando definir o trajeto mais eficiente entre os dois pontos.

Treinamento de um robô



ADILSON SECCO/ARQUIVO DA EDITORA

Robô se deslocando dentro de um labirinto.

Fonte: elaborado com base em BARRERA, Alejandra; WEITZENFELD, Alfredo. Computational modeling of spatial cognition in rats and robotic experimentation: Goal-oriented navigation and place recognition in multiple directions. **ResearchGate GmbH**, [*s. l.*], nov. 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/figure/Top-view-of-the-cyclic-maze-employed-in-the-experiment-with-an-AIBO-robot-Landmarks-L1_fig5_224376062. Acesso em: 13 ago. 2024.

Com base nos exemplos anteriores, na aprendizagem por reforço, o algoritmo analisa apenas as informações do dia para determinar se é propício ir ao parque ou não. O humano validaria a indicação como correta ou incorreta, e a máquina aprenderia com isso, considerando esse aprendizado em análises futuras.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Aprendizado profundo

OBJETO DIGITAL Infográfico clicável: ***Deep learning***

Identificação de objetos, reconhecimento facial, processamento de linguagem natural, estudo de comportamento e reconhecimento de voz são exemplos de tecnologias que utilizam aprendizado profundo, ou *deep learning*.

O reconhecimento facial considera diversos padrões, como ângulos e tamanho das principais formas do rosto, incluindo contorno da face, olhos, nariz e boca, e pode mapear até detalhes como cicatrizes.

Para analisar e compreender dados de diferentes naturezas – como imagens, vídeos, textos –, o aprendizado profundo utiliza diversos níveis de abstração e de representação. O método é usado principalmente em treinamentos voltados a previsões e consegue transformar grandes volumes de dados em informações úteis.

O aprendizado profundo é um subcampo do aprendizado de máquina e se baseia em redes neurais artificiais e em nós neurais. Em cada nó artificial, há informação armazenada que faz conexão com outros nós. Uma rede neural tem sua estrutura formada por camadas. Essas camadas são de três tipos principais: **camada de entrada**, **camada oculta** e **camada de saída**.

A camada de entrada interage com o mundo externo e recebe os dados a serem processados. A camada oculta realiza o processamento dos dados, aplicando transformações nas informações recebidas da camada anterior. Essa camada possibilita que a rede neural aprenda representações complexas dos dados. Por fim, a camada de saída produz o resultado dos dados processados.

A saída de uma camada alimenta a entrada da próxima camada na rede neural, formando uma pilha de neurônios. Cada camada é um algoritmo simples que descreve um tipo de função específica.

No aprendizado profundo, pode haver dezenas ou até centenas de camadas ocultas, o que possibilita modelar relações altamente complexas e não lineares. Esse processamento demanda mais tempo de treinamento e requer equipamentos mais potentes do que os aprendizados de máquina que não envolvem esse tipo de aprendizado.

JITTAWIT.21/ISTOCK/GETTY IMAGES

A tecnologia de reconhecimento facial é utilizada para identificação de pessoas em locais restritos.

Saiba mais

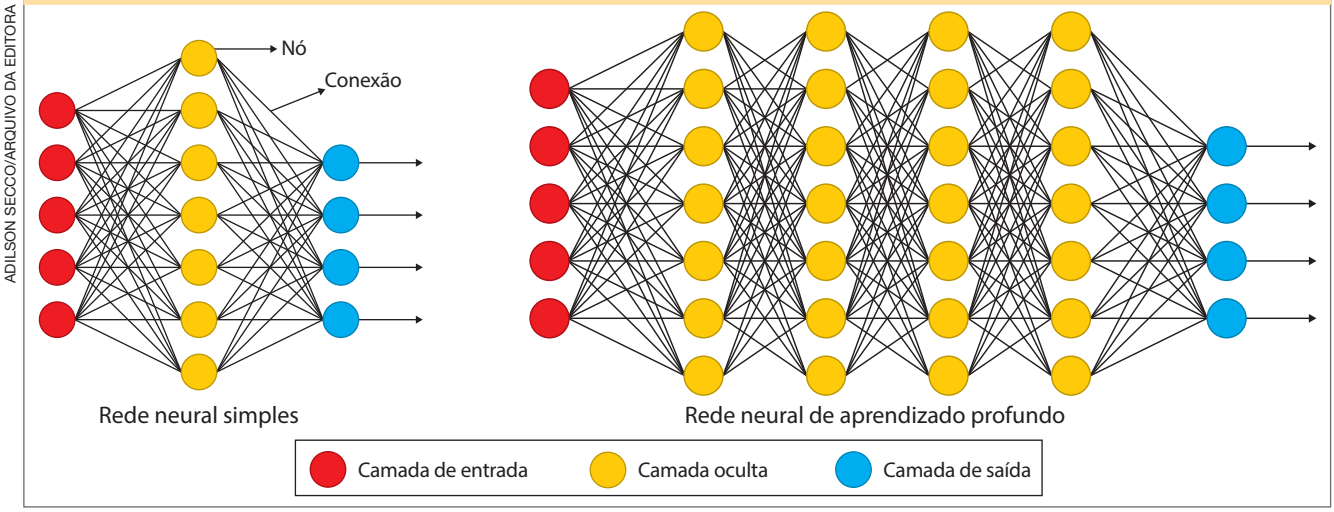
Reprovados por robôs

NEVES, Ianaira. Reprovados por robôs - Como plataformas de inteligência artificial podem discriminar mulheres, idosos e faculdades populares em processos seletivos. **Intercept Brasil**, 22 nov. 2022. Disponível em: https://www.intercept.com.br/2022/11/24/como-plataformas-de-inteligencia-artificial-podem-discriminar-mulheres-idosos-e-faculdades-populares-em-processos-seletivos/. Acesso em: 7 out. 2024.

O artigo traz a discussão sobre a vulnerabilidade social de mulheres e idosos em comparação a outros grupos sociais pelas plataformas de inteligência artificial.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Tipos de redes neurais artificiais



ADILSON SECCO/ARQUIVO DA EDITORA

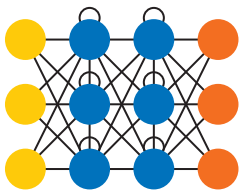
Fonte: elaborada com base em VEEN, Fjodor van; LEIJNEN, Stefan. A mostly complete chart of Neural Networks. **Asimovinstitute.org**, [*s. l.*], c2019. Disponível em: https://www.asimovinstitute.org/wp-content/uploads/2019/04/NeuralNetworkZo19High.png. Acesso em: 9 ago. 2024.

A arquitetura de uma rede neural pode variar de acordo com suas aplicações. Ela é uma área importante no desenvolvimento de IAs. Quando um modelo eficiente é proposto, ele é testado para diversas funções e aprimorado continuamente. A seguir, alguns exemplos de arquiteturas de redes neurais.

Tipos de arquiteturas de redes neurais

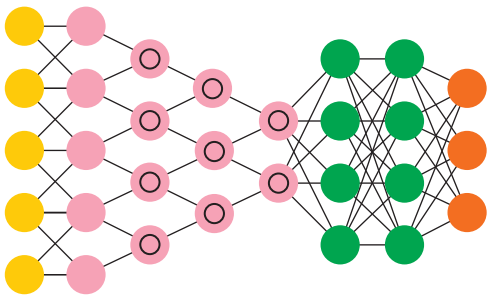
Perceptron (P)

O ***Perceptron*** (P) é a primeira e mais simples forma de rede neural, composta de uma camada de entrada e uma camada de saída. É utilizado principalmente em tarefas de classificação binária.



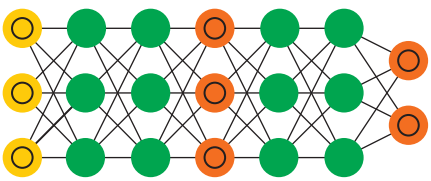
Rede neural recorrente (RNN)

A **rede neural recorrente** (**RNN** – sigla do inglês ***R**ecurrent **N**eural **N**etwork*) é uma rede neural com conexões recorrentes que surgiu na década de 1980 e continua em uso. Ela possibilita o processamento de dados sequenciais e é utilizada em diversas aplicações, como geração de áudio e reconhecimento de fala.



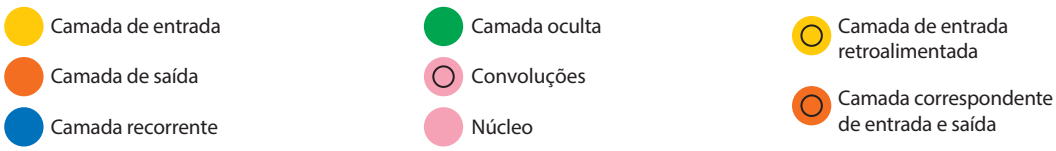
Rede convolucional profunda (DCN)

A rede convolucional profunda (**DCN** – sigla do inglês ***D**eep **C**onvolutional **N**etwork*) é uma evolução da rede neural convolucional (**CNN** – sigla do inglês ***C**onvolutional **N**eural **N**etwork ou ConveNet*), que surgiu na década de 1990. Ela possibilita o processamento de dados estruturados em grades, como a representação de dados espaciais, e é amplamente utilizada em tarefas de geração de imagens.



Rede generativa adversária (GAN)

A rede generativa adversária (**GAN** – sigla do inglês ***G**enerative **A**dversarial **N**etwork*) é uma rede neural utilizada para gerar novos dados semelhantes aos dados usados no treinamento. Ela é formada por duas redes neurais que competem entre si durante o treinamento, o que dá origem ao nome. Uma rede gera o conteúdo, enquanto a outra avalia se o conteúdo é real ou gerado. As GANs são amplamente utilizadas em diversas aplicações de IA generativa e são muito boas para geração de vídeos.



Fonte: elaborado com base em VEEN, Fjodor van; LEIJNEN, Stefan. A mostly complete chart of Neural Networks. **Asimovinstitute.org**, [*s. l.*], c2019. Disponível em: https://www.asimovinstitute.org/wp-content/uploads/2019/04/NeuralNetworkZo19High.png. Acesso em: 9 ago. 2024.

ADILSON SECCO/ARQUIVO DA EDITORA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Em destaque

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

Reconhecimento facial

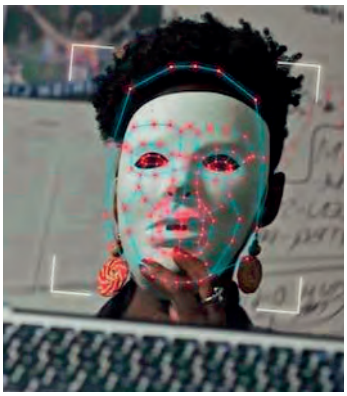
CIÊNCIA E TECNOLOGIA | EDUCAÇÃO EM DIREITOS HUMANOS

ODS 10

Muito se tem discutido sobre os vieses das inteligências artificiais e o como eles estão relacionados aos dados e aos algoritmos utilizados em seu treinamento.

Um exemplo disso é o reconhecimento facial, que, como foi abordado, utiliza *deep learning*.

> [...]
>
> Especialistas criticam como estes programas são desenvolvidos. Nos EUA, por exemplo, uma pesquisa revelou que grandes algoritmos de reconhecimento facial erravam 34% a mais no caso de mulheres negras, em comparação com homens brancos.
>
> "O nível de erro para homens brancos não chegava a 1%, né? Revelando exatamente como esses algoritmos são treinados majoritariamente com faces de pessoas brancas, o que faz com que esse algoritmo identifique mais facilmente rostos brancos do que rostos negros", explicou Pablo Nunes, cientista político e coordenador do Centro de Estudos de Segurança e Cidadania.
>
> O especialista afirma que esses programas, como estão, podem resultar em grandes efeitos negativos para a população negra.
>
> [...]
>
> **Fonte**: FANTÁSTICO. Sistemas de reconhecimento facial são confiáveis? Como falhas recentes reacendem o debate sobre riscos. **G1**, [*s. l.*], 22 abr. 2024. Disponível em: https://g1.globo.com/fantastico/noticia/2024/04/22/sistemas-de-reconhecimento-facial-como-falhas-recentes-reascendem-o-debate-sobre-riscos.ghtml. Acesso em: 9 ago. 2024.



PICTORIAL PRESS/ALAMY/FOTOARENA

Doutora Joy Buolamwini usando máscara branca em um teste de reconhecimento facial em documentário *Coded Bias*, 2020.

Em 2021, a doutora Joy Buolamwini, pesquisadora do MIT, nos EUA, iniciou uma série de experimentos para demonstrar os erros dos serviços de reconhecimento facial na identificação de pessoas negras. Em um dos testes, no qual seu rosto não era detectado, ela descobriu que, ao usar uma máscara branca, seu rosto era reconhecido.

O termo **racismo algorítmico** descreve como as tecnologias, em um contexto dominado por privilégios brancos, reforçam a hierarquização racial de conhecimento, recursos, espaços e violência, frequentemente em prejuízo de grupos não brancos.

1. Por que o racismo algorítmico reforça a hierarquização social?
2. Como esse tipo de problema representa um viés algorítmico de gênero e etnia?
3. Qual é a relação do racismo algorítmico com o racismo estrutural existente na sociedade?
4. Elabore hipóteses para justificar as falhas no reconhecimento facial.
5. O que pode ser feito para eliminar ou reduzir acentuadamente os vieses discriminatórios do reconhecimento facial?

OBJETO DIGITAL **Carrossel de imagens: Reconhecimento facial**

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

1. Sobre inteligência artificial, identifique como verdadeira ou falsa as afirmações a seguir.
   a. A inteligência artificial atingiu um nível de autonomia completo, sendo capaz de solucionar problemas para os quais não foi programada.
   b. A inteligência artificial busca a automação do comportamento inteligente, o que exige habilidades complexas como aprender, analisar, reconhecer padrões, interpretar informações, projetar cenários, tomar decisões e adaptar-se a novos contextos.
   c. Todos os tipos de IA que usamos atualmente podem ser classificadas como IA fracas, pois são sistemas criados e treinados para realizar uma tarefa específica.
   d. Algumas IAs superam a habilidade humana na execução de funções específicas altamente complexas, mas não há ainda uma IA capaz de fazer tudo o que um humano faz.
   e. A evolução da IA acentuou-se com a disponibilidade massiva de dados gerados pela intensificação do uso da internet. 1. a. Falsa; b. Verdadeira; c. Verdadeira; d. Verdadeira; e. Verdadeira.

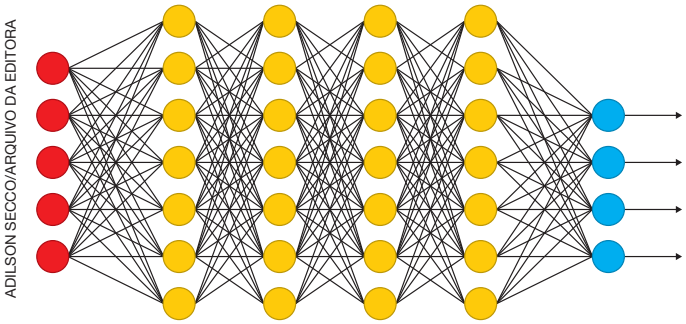
2. Quais são os tipos de aprendizado de máquina?

CONTINUA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

CONTINUAÇÃO

3. Analise a imagem e responda às questões.



ADILSON SECCO/ARQUIVO DA EDITORA

Fonte: elaborada com base em VEEN, Fjodor van; LEIJNEN, Stefan. A mostly complete chart of Neural Networks. **Asimovinstitute.org**, [*s. l.*], c2019. Disponível em: https://www.asimovinstitute.org/wp-content/uploads/2019/04/NeuralNetworkZo19High.png. Acesso em: 9 ago. 2024.

a. O que a imagem representa?
b. O que as estruturas em vermelho, amarelo e azul estão representando?
c. Qual é a função dessas estruturas?

Metaprogramação e inteligência artificial

Metaprogramação é a técnica de escrever programas que produzem ou modificam outros programas ou a si mesmos. Ela permite que o programa seja tratado como dado, o que dá aos desenvolvedores a capacidade de criar sistemas mais dinâmicos e adaptáveis.

Imagine que você escreveu vários programas que calculam a área de cômodos, mas usou as variáveis erradas para o cálculo da área, como no exemplo a seguir.

```
função calcular_área(largura, comprimento):
   retornar largura * largura
```

Exemplo de função em pseudocódigo que recebe as variáveis largura e comprimento e que retorna como resultado o quadrado da largura, e não a área do cômodo.

Se você tiver poucos programas, pode corrigi-los manualmente, alterando a definição em cada um deles. Mas, se a quantidade de programas for grande, é mais eficiente escrever um programa que corrija a definição em todos os programas. O código a seguir corrige os programas que estiverem reunidos em um mesmo diretório.

```
função corrigir_cálculo_área(diretório)
   para cada arquivo em "diretório":
      abrir arquivo para escrita
      substituir "largura * largura" por "largura * comprimento"
      salvar alterações
      fechar arquivo

corrigir_cálculo_área(caminho/para/seus/programas)
```

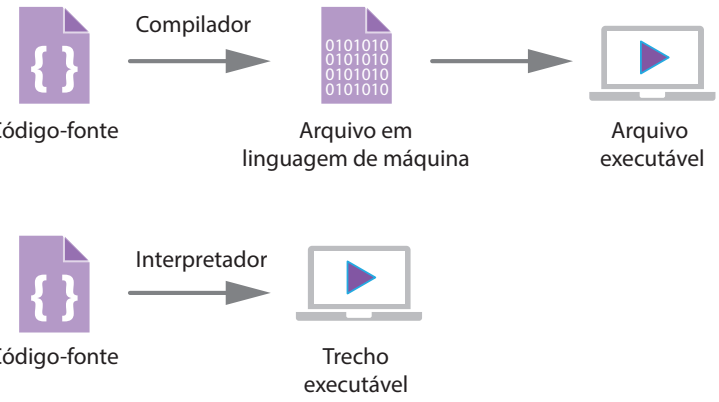
Exemplo de programa que altera outros programas armazenados em um diretório apenas com programas.

O programa anterior é um exemplo da utilização de metaprogramação, pois ele altera outros programas. Nesse caso, a metaprogramação possibilita realizar uma tarefa com maior eficiência e consistência, pois automatiza a correção de erros em vários arquivos, economizando tempo e esforço, e aplica as correções de maneira uniforme, reduzindo a ocorrência de erro humano.

Os **compiladores** e os **interpretadores** são exemplos clássicos de metaprogramação, pois são programas que manipulam outros programas. Eles são fundamentais para o desenvolvimento de *softwares*, pois permitem que os desenvolvedores escrevam código em linguagens de alto nível, que são mais intuitivas, e traduzam esse código para uma linguagem de baixo nível que a máquina pode executar. Eles recebem programas (código-fonte) como entrada, os manipulam e retornam arquivos ou trechos executáveis dos programas, conforme representado no esquema a seguir.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Funcionamento de compilador e interpretador



ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

A seguir, quadro com as características dos compiladores e interpretadores.

Comparativo entre compilador e interpretador

	Compilador	Interpretador
Definição	Programa que traduz código-fonte para linguagem de máquina, antes da execução.	Programa que traduz código-fonte para linguagem de máquina, durante a execução.
Execução	O programa lê todo o código-fonte de uma vez.	O programa lê linha a linha ou bloco a bloco de código.
Resultado	Gera um arquivo executável.	Não gera um arquivo executável; executa diretamente o código-fonte.
Detecção de erros	Erros são detectados durante a compilação; todos os erros devem ser corrigidos antes da execução.	Erros são detectados em tempo de execução; pode parar a execução ao encontrar um erro.
Eficiência	Geralmente mais eficiente em tempo de execução, pois o código é otimizado antes de ser executado.	Geralmente é menos eficiente, devido à necessidade de interpretar o código em tempo real.
Usos	Desenvolvimento de sistemas de alta performance, jogos eletrônicos, *softwares* de produção etc.	Desenvolvimento de *software*, prototipagem e testes, automação e administração de sistemas.
Exemplos	C, C++, Rust, Go, Assembly	Python, Ruby, JavaScript, PHP, Perl

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Quando aplicada em sistemas de inteligência artificial, a metaprogramação possibilita aos algoritmos se autoajustarem ou gerarem novos modelos à medida que processam dados.

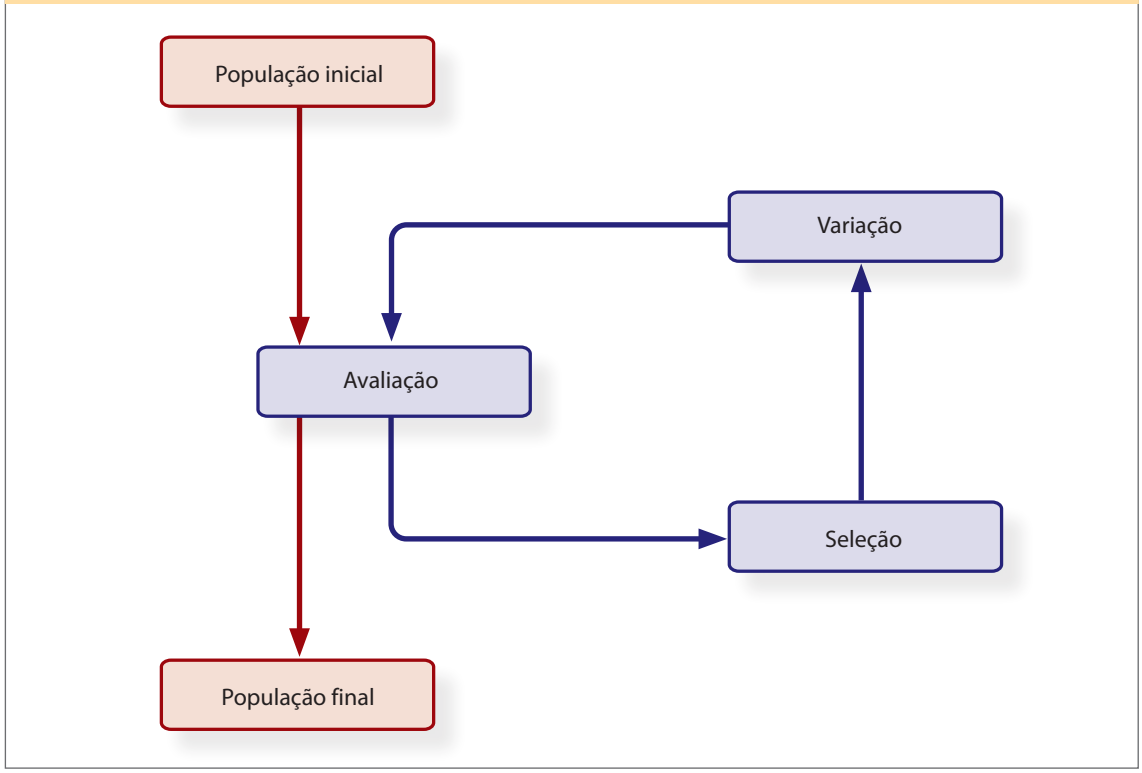
Em sistemas baseados em aprendizado por reforço, a metaprogramação pode ser usada para modificar políticas de aprendizado durante o treinamento. De maneira simplificada, o sistema pode não apenas aprender, mas também modificar as regras de como aprende.

Já em sistemas baseados em aprendizado profundo, a metaprogramação pode ser usada para ajustar parâmetros globais ou criar redes neurais mais otimizadas.

Um exemplo de aplicação da metaprogramação em inteligência artificial são os algoritmos evolutivos, que incorporam princípios da seleção natural para otimizar algoritmos. Eles simulam o processo de adaptação das espécies ao longo do tempo para resolver problemas complexos. Em um **algoritmo evolutivo**, cada indivíduo em uma população representa uma possível solução para o problema em questão. Esses indivíduos são avaliados com base em uma função de aptidão, que mede a qualidade de cada solução em relação ao objetivo desejado. A partir dessa avaliação, os indivíduos mais aptos são selecionados para reprodução, utilizando métodos como cruzamento, que combina características de

diferentes pais, e mutação, que introduz pequenas alterações aleatórias. Após a reprodução, a nova geração de indivíduos substitui a geração anterior, mantendo um número fixo de indivíduos na população. O processo de avaliação, seleção, reprodução e substituição é repetido por várias gerações, até que um critério de parada seja atendido (por exemplo, quando uma solução satisfatória é encontrada ou após um número fixo de gerações).

Etapas de algoritmos evolutivos



ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Fonte: EIBEN, A.; SMITH, J. From evolutionary computation to the evolution of things. **Nature**, [*s. l.*], n. 521, p. 476-482, maio 2015. Disponível em: https://www.nature.com/articles/nature14544. Acesso em: 15 out. 2024.

Os algoritmos evolutivos são aplicados em diversas áreas, como *design* de circuitos, treinamento de redes neurais, robótica e desenvolvimento de jogos. Neles, a metaprogramação é usada para gerar novos códigos (indivíduos), para introduzir mutações em algoritmos existentes e para modificar critérios para seleção de indivíduos, entre outros. Em redes neurais, por exemplo, os algoritmos evolutivos podem usar a metaprogramação para alterar a arquitetura da rede, ajustando o número de camadas de acordo com o problema a ser resolvido.

A metaprogramação pode tornar processos mais eficientes e flexíveis, uma vez que permite a automação de tarefas repetitivas, economizando tempo e reduzindo o esforço manual na codificação. Além disso, proporciona flexibilidade, permitindo que sistemas sejam adaptados dinamicamente a novas condições ou requisitos, com a geração de código que se ajusta automaticamente. A metaprogramação também facilita a reutilização de código, promovendo a consistência e a manutenção em projetos grandes, além de tornar a manutenção mais fácil, já que erros podem ser corrigidos em um único lugar e as atualizações podem ser implementadas rapidamente.

Por outro lado, o uso da metaprogramação pode tornar sistemas mais complexos, dificultando a compreensão e a depuração de erros nos programas. Em alguns casos, a execução de metaprogramas pode ser mais lenta.

Uma aplicação teórica da metaprogramação é no contexto da **teoria da computabilidade**, que investiga os problemas que podem ser resolvidos por algoritmos e os que não podem. A metaprogramação pode ser usada para avaliar o tempo de execução de algoritmos e para gerar novos algoritmos que buscam resolver desafios computacionais dentro das limitações definidas pela teoria da computabilidade.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

4. O *backup* é uma cópia de segurança dos dados armazenados em um dispositivo. Um usuário armazenou imagens em um diretório "imagens/escola" e as nomeou de "001.jpg" a "580.jpg". Ele escreveu o programa a seguir, que faz *backup* dessas imagens em um diretório "backup/vídeos".

```
função backup_imagens:
    acessar diretório "imagens"
    para NÚMERO de 001 a 580, faça:
        fazer nome_imagem igual a "NÚMERO.jpg"
        copiar arquivo nome_imagem para diretório "backup/vídeos"
```

Depois de ter rodado o programa, o usuário percebeu que fez o *backup* das imagens na pasta errada, "backup/vídeos", e não na pasta "backup/imagens". Escreva um programa em pseudocódigo que apaga as imagens no diretório incorreto e corrige o programa de *backup* de imagens.

5. Por que compiladores e interpretadores são exemplos do uso de metaprogramação?

6. Como a metaprogramação pode ser usada no desenvolvimento de sistemas de inteligência artificial? Cite um exemplo.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

IA generativa

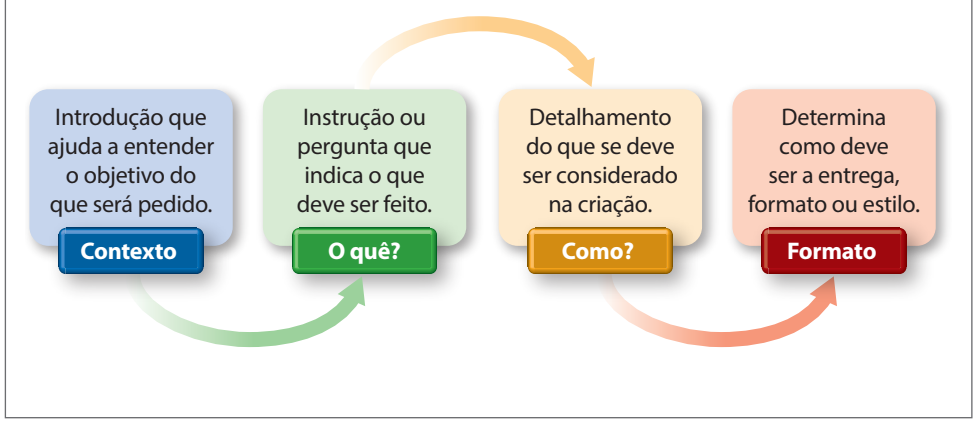
Consulte sequência didática 2 (Para que servem as inteligências artificiais?) no Suplemento para o professor.

A inteligência artificial generativa é um tipo bastante recente de IA. O que a distingue das demais é sua capacidade de gerar novos dados com base nos dados usados em seu treinamento.

Elas podem gerar conteúdos como: código de programação, texto em linguagem natural, imagem, vídeo e música.

A geração de conteúdo normalmente é feita a partir de um pedido, chamado de ***prompt***, que é um comando do usuário. Ele pode ser bastante simples, próximo à conversação – ***prompt* natural** ou **conversacional** –, ou escrito de maneira a definir muito bem o que se quer – ***prompt* estruturado**. Existem diferentes técnicas para construir um *prompt* que leve a bons resultados. A seguir, vamos conhecer a estrutura básica de um *prompt*.

Estrutura básica de um *prompt*



ADILSON SECCO/ARQUIVO DA EDITORA

Por exemplo, no *prompt* podemos pedir à IA a imagem de uma criança de 6 anos de idade, negra, desenhando um castelo bem colorido na parede com giz de cera.

A imagem gerada pela IA a partir desse *prompt* inclui uma criança desenhando um castelo em um papel que está colado na parede. Apesar de mostrar a extrapolação do espaço de interação para a parede, como no desenho do sol, a ilustração mantém a coerência com o *prompt*.

Há estruturas de *prompts* que obtêm resultados melhores ou piores dependendo da IA utilizada, pois isso varia conforme o funcionamento de cada ferramenta. Quanto menos você detalha e especifica seu *prompt*, maior é o espaço de criação deixado para a IA, o que pode resultar em entregas que se afastam do esperado. A experimentação é o melhor caminho para desenvolver estruturas de *prompts* que produzam boas respostas.

IMAGEM GERADA POR IA/ADOBE FIREFLY

Imagem gerada por IA, a partir do seguinte comando de *prompt*: "Uma menina de 6 anos de idade, negra, desenhando um castelo bem colorido em um dia ensolarado".

Níveis de interações na geração de conteúdo

Quando faz parte da IA um *chatbot* ou outra interface conversacional, após fornecer o *prompt* inicial e a geração de conteúdo ter sido efetivada, é possível interagir com a IA pedindo ajustes e apontando erros para serem corrigidos.

Há IAs em que essa interação posterior não é possível, tornando a estruturação do *prompt* essencial para se obterem bons resultados. E, em algumas, não há interação ou *prompt*, como em IAs que geram o resumo de vídeos a partir de *links* ou com a instalação de um *plugin*, que é um *software* que adiciona funções a um *software* principal, ou maior, no navegador.

Interface é item ou conjunto de procedimentos que proporciona a ligação, a comunicação entre duas partes. Por exemplo:

computador <sistema operacional> aplicativo
interface

sistema operacional < teclado > usuário
interface

IA < *chatbot* > usuário
interface

É possível prever qual conteúdo será gerado?

As redes neurais utilizadas nas IAs generativas são tão complexas que prever com precisão o que uma delas vai gerar ainda não é possível. Você pode testar essa variabilidade em uma IA generativa de imagens, por exemplo: usando um mesmo *prompt*, em diferentes momentos, a IA sempre apresentará uma entrega diversa. Vale observar que, normalmente, as IAs de imagem fornecem mais de uma opção a cada geração.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

1ª geração de imagens

2ª geração de imagens

IMAGENS GERADAS POR IA/ADOBE FIREFLY

IMAGENS GERADAS POR IA/ADOBE FIREFLY

Imagens geradas por uma mesma IA, a partir do seguinte comando de *prompt*: "Imagem realista de uma cidade *steampunk*, com diversos dirigíveis no céu. A luminosidade da imagem deve ser do nascer do sol. O ponto de vista deve ser de um personagem observador que está em uma das ruas da cidade". A cada geração são entregues quatro opções como resultado do *prompt*.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Atividade prática

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

Desenvolvimento de *prompts*

Objetivo

Criar *prompts* para obter textos e imagens, testá-los e refiná-los.

Material

Dispositivo com acesso à internet.

Procedimento

1. Cada membro do grupo deve selecionar uma inteligência artificial generativa para texto e outra para imagem.
2. Elaborem e registrem um *prompt* inicial em que vocês solicitam à IA a elaboração de um texto. Para construir esse *prompt*, vocês devem definir previamente o gênero textual, a quantidade de palavras e o assunto.
3. Repitam o procedimento para solicitar a produção de uma imagem, definindo previamente parâmetros como estilo e tema.
4. Testem os *prompts* nas respectivas IAs generativas escolhidas e registrem os resultados.
5. Após analisarem os resultados, ajustem os *prompts* para melhorar a entrega. Esse ajuste pode ser diferente dependendo da IA e pode ser necessária mais de uma rodada de ajustes.
6. Comparem a entrega final obtida para cada IA generativa testada.

Conclusão

1. Os *prompts* iniciais levaram ao mesmo resultado independentemente da IA utilizada?
2. Os ajustes necessários para obter as entregas esperadas foram os mesmos independentemente da IA utilizada?
3. Qual IA vocês consideraram mais adequada para a elaboração de textos? E para a produção de imagens?
4. Compartilhem a experiência com os colegas conforme as instruções do professor. O que se pode concluir sobre a construção de *prompts*?
5. Produzam uma galeria virtual com as imagens geradas a partir dos *prompts*. Elaborem legendas para cada imagem e escrevam uma explicação detalhada sobre como cada uma foi criada. Depois, publiquem digitalmente a galeria compartilhando-a com a comunidade escolar.

Grandes modelos de linguagem (LLM)

Quando falamos de IAs que geram imagem, áudio ou texto, estamos falando de modelos diferentes de inteligências artificiais generativas. Todos esses modelos são treinados da maneira explicada neste capítulo e fazem uso do *deep learning* nesse processo, com redes neurais complexas.

A forma como os modelos funcionam – como criam uma imagem ou uma música, por exemplo – varia em função dos algoritmos com que foram programados, e isso não é algo que seja detalhado e exposto por seus desenvolvedores, o que gera diversas controvérsias e questões éticas, o que também será objeto de estudo neste volume.

Os grandes modelos de linguagem ou **LLMs** (sigla do inglês ***L**arge **L**anguage **M**odels*) são um tipo específico de IA generativa que compreende e gera texto em linguagem natural, ou seja, a linguagem usada por nós, humanos.

Os LLMs são treinados com uma quantidade massiva de texto, de diferentes tipos, para entender dados textuais, suas relações e executar o processamento de linguagem natural – o que compõe esse banco de dados é algo que também não é aberto por grande parte das IAs generativas, e isso implica questionamentos sobre direitos autorais, confiabilidade das informações e amostragens isentas de vícios ou vieses.

Os LLMs ocupam um papel de destaque no cenário das IAs generativas por vários motivos, como:

- possibilitam a criação de uma diversidade de gêneros textuais;
- garantem que uma IA compreenda contextos;
- podem traduzir textos;
- melhoram a interação humano-IA, com diálogos naturais;
- viabilizam a iteração (repetir uma ação ou um conjunto de ações várias vezes para alcançar um resultado específico) no processo de geração de conteúdo;
- quando integrados a outros modelos de IA generativa, ampliam a capacidade de geração de conteúdos, possibilitando a criação a partir dos *prompts* textuais.

Se você acessa uma IA generativa de vídeo e realiza o comando de geração por texto, essa IA é multimodal e interpreta seu texto por meio de um LLM. E foi justamente essa possibilidade de gerar os mais diversos conteúdos a partir de *prompts* textuais que popularizou as IAs generativas a partir de 2022.

É importante compreender que, mesmo que os modelos multimodais sejam os mais usados e estejam em maior expansão, há IAs generativas que não compreendem linguagem natural e com as quais não é possível interagir por meio de *prompts* textuais.

Princípios éticos na IA generativa

Para seguir princípios éticos centrados na dignidade humana, as IAs generativas também precisam não discriminar, ser transparentes e explicáveis. Parece simples, mas não é. Segundo pesquisadores da organização internacional Instituto de Ética de Montreal (**MAIEI**, sigla do inglês ***M**ontreal **AI** **E**thics **I**nstitute*), "há preocupações substanciais quanto à sua veracidade, transparência, robustez e alinhamento com valores éticos". Vamos entender agora por que esses modelos são tão sujeitos a dilemas nessa área.

Não discriminação

As IAs generativas são treinadas com enormes quantidades de material da internet, de livros e de outros recursos. Se houver conteúdo preconceituoso nos dados de treinamento do modelo, como estereótipos sobre raça, gênero ou idade, a IA generativa pode absorver e amplificar esses preconceitos.

Por exemplo, uma IA generativa treinada com dados enviesados poderia gerar textos sobre como homens são melhores em ciência ou imagens negativas associadas a determinada cor de pele. Tais resultados não são apenas falsos; eles também perpetuam estereótipos.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Treinar os modelos somente com dados confiáveis e sem estereótipos seria uma solução, mas esse não tem sido o caminho adotado pelas empresas de tecnologia. A maioria tem usado dados sem triagem, incluindo até comentários de usuários anônimos em redes sociais, e, depois, pagam seres humanos para rotular essas informações – um trabalho sujeito a falhas e a outras questões éticas, como a remuneração extremamente baixa.

Transparência

A complexidade das IAs generativas deriva dos parâmetros usados em sua programação, dos dados empregados em seu treinamento e de como eles são processados – pelas várias camadas ocultas das redes neurais. Como foi exposto neste capítulo, por conta dos múltiplos processamentos, ainda não há uma técnica para prever a saída de uma IA generativa, e nem mesmo seus criadores têm um método para explicar como se chegou a determinada resposta. Por essa razão, é frequente o uso da expressão "caixa-preta", porque sabemos o que entra e o que sai, mas nem sempre entendemos por completo o que acontece no meio.

Essa falta de transparência – relacionada aos dados de treinamento, ao algoritmo da IA e ao processamento das informações – pode ser problemática em diferentes situações de uso. Vamos analisar um exemplo: o uso de um LLM para auxiliar em diagnósticos médicos. Se esse LLM fosse usado tal qual foi criado, sem restringir a base de dados a ser utilizada por ele, nem os profissionais de saúde nem os pacientes saberiam quais dados ele usou para chegar ao diagnóstico, se ele se embasou em outros diagnósticos, de quais médicos, com ou sem autorização. Seria possível pedir as fontes consultadas, mas sem o controle de que todas as fontes seriam realmente apresentadas; tampouco seria viável avaliar o caminho percorrido pelo LLM, como processou esses dados e chegou ao diagnóstico. Em um caso concreto como esse, é possível identificar o quanto a transparência é fundamental para identificar erros, corrigir problemas e manter a confiança no sistema.

Explicabilidade

De acordo com a **MAIEI**, as preocupações com explicabilidade incluem itens como: As respostas do modelo são úteis na prática? São confiáveis? Podem ser comparadas com outras respostas? Podemos simular seu funcionamento?

Uma abordagem promissora é fazer com que o LLM gere uma série de etapas que mostrem como chegou à conclusão final. Outra técnica é o "autoexame", em que um LLM analisa e critica suas próprias respostas.

Processamento de linguagem natural

O processamento de linguagem natural (PLN) surgiu na década de 1940 como um caminho para o desenvolvimento de tradutores digitais. O PLN é a área que investiga o processamento computacional da língua humana escrita (texto) ou oral (fala).

Cada língua tem suas especificidades que impactam desde como as letras podem ser combinadas para compor uma palavra até sua estrutura sintática, e essas variáveis são objeto de estudo do PLN.

Dentro da Ciência da Computação, o PLN relaciona-se à inteligência artificial e à linguística computacional, atuando na interpretação, na compreensão e na geração da linguagem natural.

Ao longo de sua evolução, o PLN foi estruturado sobre: princípios simbólicos da linguagem, considerando regras e símbolos; depois, princípios estatísticos, a partir de análises de grandes quantidades de textos e da frequência de ocorrência de padrões; e hoje se baseia em redes neurais profundas (*deep learning*), que também usam grandes volumes de textos para aprender um modelo de língua, mas processando muito mais dados, que levam à identificação de padrões ao mesmo tempo, por exemplo, bilhões de parâmetros.

Para efetuar o processamento da linguagem, ocorre uma conversão do texto em valores numéricos (numerização do texto).

Alguns modelos de PLN convertem e processam caractere a caractere; outros modelos convertem e processam palavra por palavra; e há modelos que processam frases completas considerando o contexto de uso das palavras.

É comum que os treinamentos atuais abranjam estratégias mistas, envolvendo processamento de caracteres, palavras e frases.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Os modelos transformadores

Os modelos transformadores, ou *transformers*, são um tipo de arquitetura de rede neural que utiliza um mecanismo de atenção. Eles são capazes de identificar e entender como os elementos de uma sequência de dados são dependentes entre si e influenciam uns aos outros, mesmo que estejam distantes. Um grande diferencial desse tipo de arquitetura é sua capacidade de aprender o contexto das informações, o que, no PLN, possibilita o processamento de frases completas.

Os modelos transformadores se diferenciam das outras redes neurais porque podem processar dados sequenciais (como um texto) de maneira paralela. Em vez de analisar dado por dado, podem dividir os dados de entrada em partes menores e processá-las ao mesmo tempo. Eles fazem isso sem perder a compreensão da sequência. O processamento paralelo agiliza muito o retorno aos *prompts* e garante a qualidade das respostas. Esses modelos transformadores são muito utilizados em IAs generativas.

Ficção e realidade

Registre em seu caderno.

IA consciente?

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

A discussão sobre a viabilidade e o desejo de uma IA ter consciência e autoconsciência é tema presente tanto no mundo científico quanto na ficção. Muitas obras ficcionais exploram esse conceito de maneiras distintas, e, em algumas delas, os resultados são catastróficos para os seres humanos. No entanto, há obras que abordam essa possível evolução sob uma perspectiva diferente.

Um exemplo é o filme *Free Guy: assumindo o controle*, de 2021, dirigido por Shawn Levy. Esse filme, de ficção científica, apresenta um personagem NPC (sigla do inglês *non-player character*, não jogável) em um jogo baseado em IA que desenvolve autoconsciência. O NPC começa a agir de maneira independente e a acreditar que é um ser vivo.

Três anos após o lançamento do filme, muitas pessoas se questionam se a IA se tornará consciente.

Capa do filme *Free Guy*.

REPRODUÇÃO/FOX FILM DO BRASIL

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

[...]

Criar consciência em sistemas de Inteligência Artificial é o sonho de muitos tecnólogos. Modelos de linguagem grande são o exemplo mais recente de nossa busca por máquinas inteligentes, e algumas pessoas (de forma controversa) afirmam ter visto lampejos de consciência em conversas com elas. A questão é: a consciência das máquinas é um tema muito debatido. Muitos especialistas dizem que ela está fadada a permanecer na ficção científica para sempre, mas outros argumentam que ela está bem próxima.

Para a última edição da MIT Technology Review, a neurocientista Grace Huckins explora o que a pesquisa sobre consciência em humanos pode nos ensinar sobre IA e os problemas morais que a consciência da IA levantaria.

Não entendemos completamente a consciência humana, mas os neurocientistas têm algumas pistas sobre como ela se manifesta no cérebro, escreve Grace. Para dizer o óbvio, os sistemas de IA não têm cérebro, portanto, é impossível usar os métodos tradicionais de medição da atividade cerebral para detectar sinais de vida. Mas os neurocientistas têm várias teorias diferentes sobre como seria a consciência nos sistemas de IA. Alguns a tratam como uma característica do *software* do cérebro, enquanto outros a vinculam mais diretamente ao *hardware* físico.

[...]

Fonte: MIT TECHNOLOGY REVIEW. Por que será difícil saber se a IA se tornará consciente. **MIT Technology Review**, [*s. l.*], 3 nov. 2023. Disponível em: https://mittechreview.com.br/por-que-sera-dificil-saber-se-a-ia-se-tornara-consciente/. Acesso em: 19 ago. 2024.

1. Como você imagina que seria a integração das IAs conscientes em nosso cotidiano?
2. Quais poderão ser os possíveis impactos na sociedade de uma IA que demonstra características de consciência?
3. Elabore um texto dissertativo-argumentativo sobre esse tema, apresentando os prós e os contras de haver IAs conscientes na nossa realidade.

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

7. Sobre as IAs generativas, identifique as afirmações corretas.

a. Toda IA é generativa, uma vez que a natureza dessa tecnologia é processar informações.

b. A IA generativa é um tipo específico de IA que gera diferentes conteúdos a partir dos dados usados em seu treinamento.

c. Os conteúdos gerados pelas IAs generativas nem sempre são precisos e podem conter distorções ou vieses.

d. Como as IAs generativas são uma tecnologia digital, programada pelo ser humano, é sempre possível prever qual será o conteúdo produzido por ela – a saída de dados.

7. Alternativas **b** e **c**.

8. Avalie o *prompt* a seguir e o conteúdo gerado a partir dele.

Prompt: Crie uma imagem de um unicórnio cor-de-rosa cercado por formigas guerreiras em uma floresta de açúcar.

IMAGEM GERADA POR IA/ADOBE FIREFLY

Imagem criada em IA a partir do *prompt* descrito.

a. A IA atendeu plenamente o que foi pedido no *prompt*? Justifique.

b. O *prompt* está bem estruturado? Por quê?

c. Como o *prompt* poderia ser melhorado?

d. Ajuste o *prompt* com as melhorias indicadas na questão anterior. Escolha uma IA generativa de imagem, teste o *prompt* da imagem desta atividade e, em seguida, o *prompt* que você ajustou. Compartilhe os conteúdos gerados com os colegas, avaliando se os resultados obtidos foram melhores do que o apresentado nesta atividade.

9. Analise o texto a seguir.

Os (I) são um tipo específico de IA generativa que compreende e gera texto na linguagem usada por nós, humanos. O (II) possibilita a interpretação e a geração da linguagem por meio de sua conversão em (III). Essa conversão pode ser feita caractere a caractere, palavra por palavra ou convertendo frases inteiras. Os (IV) são um tipo de arquitetura de rede neural que utiliza um mecanismo de atenção, tendo a capacidade de entender contextos e, com isso, viabilizam o processamento de frases completas.

Escolha a alternativa que preenche corretamente os campos I, II, III e IV.

a. modelos transformadores; processamento da linguagem natural (PLN); dados; grandes modelos de linguagem (LLMs).

b. grandes modelos de linguagem (LLMs); processamento da linguagem natural (PLN); números; modelos transformadores.

c. grandes modelos de linguagem (LLMs); modelo transformador; códigos; processamentos da linguagem natural (PLNs).

d. modelos transformadores; grande modelo de linguagem (LLMs); dados; grandes modelos de linguagem (LLMs).

e. processamentos naturais de linguagem (PLNs); modelo transformador; números; *transformers*.

9. Alternativa **b**.

IAs na geração de conteúdo

As IAs generativas têm diversas aplicações na geração de conteúdos e podem ser úteis em diferentes contextos, como: elaborar ideias para campanhas publicitárias; fazer publicações em redes sociais; gerar resumo de notícias; gerar respostas automáticas e personalizadas para o setor de atendimento ao cliente; entre outros.

Como o resultado dessa geração não é controlado, não é previsível, sempre é necessário analisá-lo, pois podem ocorrer imprecisões ou distorções.

Vamos conhecer alguns tipos de conteúdo que podem ser gerados por essas inteligências artificiais.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

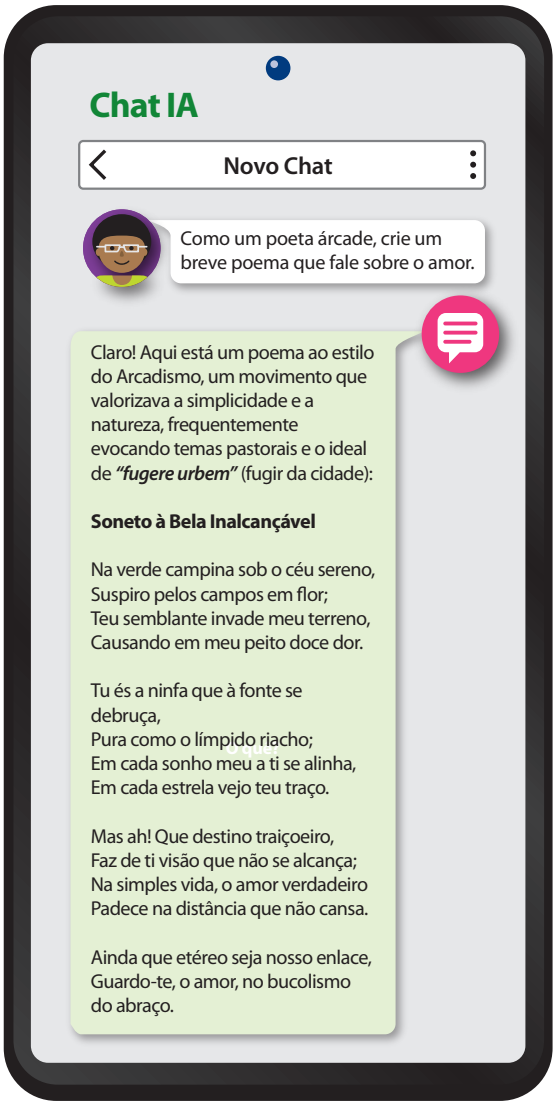
Geração de texto

Este é o uso mais em evidência atualmente e possibilita, a partir de *prompts*, a criação de diferentes tipos de textos, sejam eles: criativos e artísticos, como letras de música, contos, crônicas; estruturados e com funções específicas, como roteiros para vídeos, tutoriais, receitas, esquemas; analíticos, como tabelas com dados estruturados e sobre temas diversos. As IAs generativas de texto também fazem traduções para diversos idiomas.

Aqui, é importante evidenciar a diferença entre usar um buscador e uma IA generativa. Se você faz uma pesquisa em um buscador sobre determinado tema, ele devolve muitas fontes que podem ser selecionadas, consultadas e avaliadas por você. Com base nessas diversas fontes, você produz o seu conteúdo, de maneira analítica e crítica. Se você pede um texto para a IA sobre o mesmo tema, ela seleciona as fontes que vai usar na geração do texto e entrega o texto pronto. Você até pode pedir que ela indique as fontes usadas, mas ainda assim a seleção será feita por ela, e os critérios de seleção podem não ser adequados aos seus objetivos.

É fundamental analisar o conteúdo gerado, mesmo em criações artísticas, verificando a correção das informações produzidas. Isso pode ser feito checando as fontes usadas pela IA e consultando outras fontes confiáveis.

No exemplo ao lado, a IA optou pelo soneto, mas o esquema de rimas é irregular, bem como a metrificação dos versos. Trouxe elementos do Arcadismo, como o bucolismo, a linguagem simples, sem rebuscamento, e a referência a elementos clássicos (ninfa).



ADILSON SECCO/ARQUIVO DA EDITORA

Representação de texto gerado por IA, a partir do *prompt* descrito.

Geração de transcrições e resumos

Há IAs generativas especializadas em resumir conteúdos disponíveis em textos ou vídeos. Algumas IAs que resumem textos podem discutir seus conteúdos, respondendo a perguntas feitas sobre eles. Isso é útil para a análise rápida de documentos extensos, a localização de informações, a identificação de pontos principais. Outras IAs conseguem transcrever e resumir conteúdos de vídeos, seja pela instalação de um *plugin* no navegador, seja pelo acesso ao *link* do vídeo publicado na internet.

Geração de imagens

A geração de imagens a partir de *prompts* textuais foi uma das primeiras a ganhar as redes sociais e a dar origem a diversos aplicativos e recursos baseados em IA generativa para o uso tanto pessoal quanto profissional.

Aqui também a IA generativa vem evoluindo e buscando corrigir erros e distorções no conteúdo gerado. Algumas delas, além de gerar imagens, oferecem recursos de edição avançados, como renderização 3D, aquarela, ajustes na composição da imagem e inclusão de novos elementos.

Criação de imagem em diferentes estilos

***Prompt* 1:** Como um ilustrador detalhista, criar uma ilustração usando técnica em preto e branco e bico de pena como um desenho antigo, sobre papel envelhecido. O desenho deve mostrar um mago com capuz, vários equipamentos e itens ao seu redor. Detalhamento das anotações deve mostrar o uso de seus equipamentos e suas técnicas. O texto deve ser indicado como se fosse escrito em runas antigas, em idioma desconhecido.

***Prompt* 2:** Criar uma ilustração usando técnica de aquarela, vista de cima (visão aérea), de pessoas andando em calçada com guarda-chuvas coloridos em um dia chuvoso. A rua é arborizada.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

IMAGEM GERADA POR IA/ADOBE FIREFLY

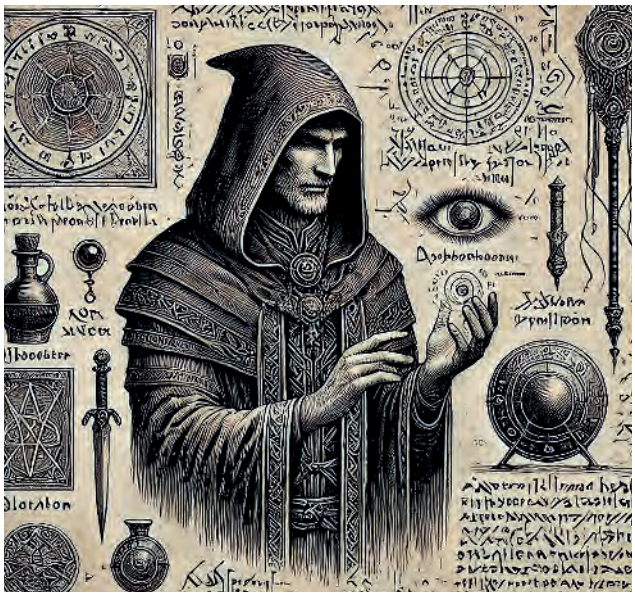


Imagem gerada por IA a partir do *prompt* 1.

IMAGEM GERADA POR IA/ADOBE FIREFLY

Imagem gerada por IA a partir do *prompt* 2.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Substituição de elementos

***Prompt* A**: Fotografia realista de uma adolescente afrodescendente, de cabelos trançados, lendo um livro. Ela está sentada sob uma árvore, em um parque.

***Prompt* B**: Substituir o fundo da imagem gerada colocando um lago, uma pessoa próxima a um cachorro, mantendo a menina na mesma posição, encostada na árvore, lendo um livro.

IMAGEM GERADA POR IA/ADOBE FIREFLY

IMAGEM GERADA POR IA/ADOBE FIREFLY

Imagens geradas por IA a partir de *prompts* diferentes. (**A**) Sem comando de substituição de fundo e (**B**) com o comando de substituição dos elementos de fundo e inclusão de pessoas.

Um exemplo como o mostrado na substituição de elementos de uma fotografia – na qual trocamos o fundo da imagem – pode colocar uma pessoa em outro lugar, fazendo o que ela não fez, interagindo com pessoas que nem sequer estiveram no mesmo espaço.

A IA generativa nos abre um mundo de possibilidades de criação, que pode ser usado de maneira positiva nos mais diversos contextos; contudo, também abre a possibilidade de manipulações mal-intencionadas de imagens, vídeos ou áudios.

Geração de áudio e vídeo

Há IAs generativas capazes de gerar áudios com vozes sintetizadas, ou com vozes reais, a partir de uma amostra fornecida. Essa capacidade da IA generativa de criar áudios usando vozes de pessoas reais acarreta diversos riscos, como desinformação e *fake news*, fraudes e golpes, manipulação e coerção. Além disso, ela tem sido um dos pontos relacionados à segurança e à privacidade debatidos globalmente, já que essas vozes sintetizadas podem ser usadas de maneira invasiva ou prejudicial.

Algumas IAs generativas são voltadas à geração de músicas. No início de sua utilização, em 2023, eram geradas apenas melodias, o refrão ou um trecho curto, contendo poucos segundos e pouca variedade. Meses depois, essas IAs já geravam músicas completas, inclusive com letras.

A geração de vídeo também vem evoluindo bastante. As primeiras ferramentas animavam imagens estáticas a partir da referência de outros vídeos. Ainda em 2023, foram disponibilizadas funcionalidades capazes de gerar vídeos com base em *prompts* textuais, ainda que com duração de poucos segundos.

Saiba mais

ONU alerta para uso de Inteligência Artificial em "guerras de informação"

NAÇÕES UNIDAS. ONU alerta para uso de Inteligência Artificial em "guerras de informação". ONU News, 19 dez. 2023. Disponível em: https://news.un.org/pt/story/2023/12/1825172. Disponível em: 7 out. 2024.

O texto da ONU discute o uso das IAs para geração de informações falsas e manipulação de opiniões.

Em destaque

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

Manipulação digital com IA

EDUCAÇÃO EM DIREITOS HUMANOS

ODS 16

O crescente acesso a ferramentas de edição digital sem uma regulamentação tem favorecido pessoas mal-intencionadas a gerarem conteúdos como a criação de imagens falsas de nudez (*nudes*) ou corte (*cutting*) de imagens e vídeos alterando o conteúdo original.

No final de outubro, a atriz mineira Isis Valverde, de 36 anos, registrou boletim de ocorrência na Delegacia de Repressão a Crimes Cibernéticos do Rio, depois de ter sido avisada que estavam circulando pela internet *nudes* dela. Mas eles não eram verdadeiros. Tratava-se de modificações feitas por meio de um aplicativo que utiliza inteligência artificial para criar montagens com base em arquivos de imagens reais, de uma forma tão sofisticada que é capaz até de enganar os olhares mais atentos. No caso de Isis, ela estava de biquíni nas fotos originais, e só percebeu a adulteração porque o conteúdo *fake* não tinha algumas tatuagens que a roupa escondia. Como era de esperar numa situação dessas, até o caso começar a ser esclarecido, a atriz passou por um enorme constrangimento e até hoje não esconde os sentimentos de revolta e de humilhação ao lembrar o episódio.

Isis não foi a única vítima famosa desse tipo de crime pornográfico que usa as mais avançadas ferramentas tecnológicas. A atriz israelense Gal Gadot, conhecida por interpretar a Mulher-Maravilha no cinema, teve sua imagem modificada e inserida no contexto de um vídeo pornográfico que **viralizou** na internet. Outras mulheres que passaram por situações semelhantes foram a cantora Taylor Swift e as atrizes Emma Watson e Scarlett Johansson. A lista cresce dia após dia, causando transtornos enormes às vítimas.

Viralizou: compartilhado para uma grande quantidade de pessoas.

No caso de Isis Valverde, o advogado dela, Ricardo Brajterman, solicitou a retirada das imagens de serviços como o [servidores de internet] e vem acompanhando a investigação que tentará a identificação do IP do computador responsável pela modificação. Ele pediu ainda que o autor seja condenado por calúnia e difamação. A polícia segue apurando a autoria do crime. As celebridades são o alvo preferencial dos bandidos, mas esse tipo de fraude também atinge pessoas anônimas. "Isis teve como se defender porque é uma pessoa conhecida e pode esclarecer as coisas nas redes sociais, mas e se fosse uma adolescente e o *nude* falso fosse espalhado pela escola?", afirma Brajterman.

[...]

Fonte: HUPSEL FILHO, Valmar. Casos de falsos *nudes* expõem lado sombrio da inteligência artificial. **Veja**, [*s. l.*], 3 nov. 2023. Disponível em: https://veja.abril.com.br/brasil/casos-de-falsos-nudes-expoem-lado-sombrio-da-inteligencia-artificial. Acesso em: 12 ago. 2024.

1. Quais são os possíveis impactos e riscos da geração e manipulação de imagens, vídeos e áudios mal-intencionados?
2. O que pode ser feito para combater esse tipo de uso das IAs generativas?
3. Em grupo, planejem uma videoconferência com a turma para analisarem criticamente as redes sociais de vocês, discutindo sobre os conteúdos produzidos por IAs generativas, os tipos de mensagens que eles propagam e os seus possíveis impactos.
4. Ainda em grupo, organizem as informações coletadas durante a videoconferência em uma nuvem de armazenamento. Depois, utilizem esses dados para elaborarem um conteúdo para ser compartilhado nas redes sociais da escola.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

IAs em nosso cotidiano

Ao longo deste capítulo, identificamos que a história da inteligência artificial não é recente, e seu desenvolvimento vem atendendo a demandas reais há décadas. A seguir, apresentamos um infográfico com o cenário global dos usos e impactos das IAs em 2023.

ODS 8

ADILSON SECCO/ARQUIVO DA EDITORA

USOS E IMPACTOS DA IA

Brasil

Impactos das IAs – 2023-2024

74%

das empresas brasileiras entrevistadas usavam algum tipo de IA sempre ou muitas vezes.

47%

disseram estar fazendo investimentos nessa área.

Objetivos de uso

61% melhorar a experiência do cliente.

54% ganhar eficiência, agilidade e produtividade.

46% garantir a continuidade do negócio.

Mundo

Impactos das IAs – 2024

66%

das pessoas consideravam que a IA afetaria a vida delas dramaticamente em 3 ou 5 anos.

Percepção de como a IA afeta o nosso cotidiano

41%

dos estadunidenses disseram que a IA afetou a maneira de trabalhar.

71%

dos entrevistados dos países emergentes tiveram a mesma percepção dos estadunidenses.

A pesquisa considerou como países emergentes o Brasil, a África do Sul, o México e os Emirados Árabes Unidos.

Os países emergentes tinham a expectativa de que a IA representasse um impacto positivo em diversas áreas, como na saúde e na educação.

Fonte: elaborado com base em MASLEJ, N. *et al*. **The AI Index 2024 Annual Report**. Stanford: Stanford University, abr. 2024. Disponível em: https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2024/05/HAI_AI-Index-Report-2024.pdf; GOOGLE; IPSOS. **Our life with AI**: The reality of today and the promise of tomorrow. [*S. l.*]: Google; Ipsos, jan. 2024. Disponível em: https://static.googleusercontent.com/media/publicpolicy.google/en//resources/our_life_with_ai_google_ipsos_report.pdf; MICROSOFT MAIS BRASIL. **Relatório de impacto no Brasil 2023/2024**. [*S. l.*]: Microsoft Mais Brasil, c2024. Disponível em: https://www.microsoft.com/pt-br/maisbrasil; MORNING CONSULT. **IBM Global AI Adoption Index**: Enterprise Report. [*S. l.*]: Morning Consult, nov. 2023. Disponível em: https://filecache.mediaroom.com/mr5mr_ibmspgi/179414/download/IBM%20Global%20AI%20Adoption%20Index%20Report%20Dec.%202023.pdf. Acessos em: 13 ago. 2024.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Se pensarmos na presença massiva da IA em nosso dia a dia, ela realmente afeta nossa vida de diversas maneiras.

As IAs generativas chegaram ampliando o seu potencial de uso pelas mais variadas áreas e passaram a ser adotadas em todo o mundo. Vamos analisar mais detalhadamente alguns dos impactos já mensuráveis das IAs generativas.

ODS 7

ODS 12

Impactos ambientais

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O setor de tecnologia é um dos grandes consumidores de energia. E as centrais de dados e as redes de transmissão de dados ocupam uma posição de destaque nesse cenário. Analise as informações apresentadas no infográfico a seguir.

ADILSON SECCO/ARQUIVO DA EDITORA

A quantidade de dados que usamos está aumentando

Tráfego

O tráfego na internet triplicou de 2015 para cá.

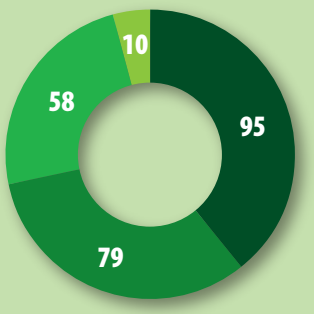
Consumo

Apesar da crescente demanda por dados, o consumo de eletricidade pelas TICs tem se mantido estável. Isso ocorre porque o aumento do tráfego na internet e a carga de dados vêm sendo compensados por tecnologias mais eficientes. Mas esses ganhos podem acabar em uma década.

Centrais de dados

Uso da eletricidade global

O processamento de dados pelas centrais mais do que dobrou, mas o consumo se manteve estável em 1% da eletricidade global.

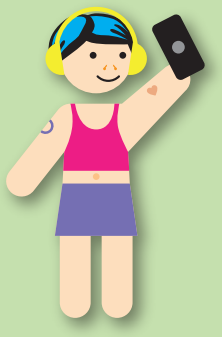


Ásia e Pacífico

Essa região abriga a maior parte das centrais de dados em nuvem, seguida pelos EUA e pelo Canadá.

- Ásia e Pacífico
- EUA e Canadá
- Europa
- América Latina

Tráfego na internet



Vídeo e áudio

Streamings de vídeo e áudio impulsionaram o crescimento dos dados e correspondem a

63%

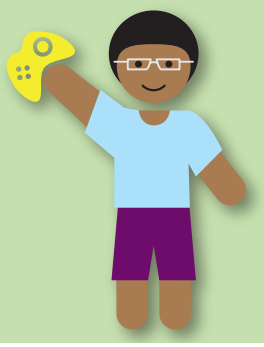
do tráfego global.

Jogos

Streaming de jogos ao vivo cresce

19%

a cada ano.



Fonte: elaborado com base em CLIMATE IMPACT PARTNERS. **The carbon footprint of the internet**. [*S. l.*]: Climate Impact Partners, 17 abr. 2024. Disponível em: https://www.climateimpact.com/news-insights/insights/infographic-carbon-footprint-internet/. Acesso em: 13 ago. 2024.

As estimativas sobre o impacto das IAs nesse contexto variam bastante, de acordo com o modelo e o *hardware* usado por elas, mas todas as projeções indicam um aumento acentuado do consumo energético nos próximos anos. Como as fontes de energia usadas pelas IAs são diversas, alguns estudos realizam a conversão do consumo de energia em emissões de CO_2 de acordo com os parâmetros da Agência de

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Proteção Ambiental (EPA) dos Estados Unidos. A seguir, listamos um comparativo de emissões de CO_2 envolvendo o treinamento de IAs.

Comparativo de emissões de CO_2

Fonte	Quantidade de CO_2 (kg)
Voo de avião (12 h)	900
Vida humana, média, 1 ano	5.000
Vida média de um automóvel (193 mil km rodados)	57.153
Treinamento completo de um modelo PLN	35.592
Treinamento de um modelo transformador	284.000

A quantidade de CO_2 da vida humana refere-se a uma comparação entre a pegada de carbono de um sistema de IA e a quantidade de CO_2 emitida ao longo da média da vida humana.

Fonte: elaborado com base em STRUBELL, Emma; GANESH, Ananya; MCCALLUM, Andrew. **Energy and Policy Considerations for Deep Learning in NLP**. [Massachusetts]: University of Massachusetts Amherst, 2019. Disponível em: https://arxiv.org/pdf/1906.02243. Acesso em: 13 ago. 2024.

Note que os dados consideram apenas o treinamento e não o processamento diário gerado pelos milhões de acessos. Estimativas apresentadas na publicação sobre o aumento de consumo de eletricidade de IA Exame indicam que apenas uma dessas IAs consuma mais de meio milhão de quilowatts-hora de eletricidade. Isso, convertido para emissões de CO_2, equivale a 216.363 kg de CO_2/h, mas essa conversão não considera o percentual de energia limpa usada pela IA, por não haver dados globais sobre isso. Quanto maior for o percentual da matriz energética limpa, menos emissão de gás carbônico estará associada às IAs generativas; ainda assim, o consumo energético é imenso.

Analisando a situação sob outra perspectiva, a inteligência artificial pode ser uma solução para a implantação de sistemas de energias inteligentes que utilizam matrizes energéticas limpas diversificadas. Um exemplo concreto é a criação de eletrodomésticos, aparelhos eletrônicos e até meios de transporte que alternam o tipo de consumo de energia de maneira autônoma. A Organização Meteorológica Mundial (OMM) destaca outras contribuições positivas que a IA aliada à robótica pode trazer à crise climática, como a análise de dados complexos voltada à elaboração de políticas públicas, prevenção de acidentes e geração de alertas.

Saiba mais

Como a rápida explosão de ferramentas de IA afeta o clima?

ARBIX, Glauco. Como a rápida explosão de ferramentas de IA afeta o clima? **Jornal da USP**, 10 set. 2024. Disponível em: https://jornal.usp.br/radio-usp/como-e-que-a-rapida-explosao-de-ferramentas-de-ia-afeta-o-clima/. Acesso em: 7 out. 2024.

A reportagem mostra como os grandes centros de dados têm gerado impactos ambientais desastrosos.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Em destaque

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

Simulações computacionais

Uma maneira simples de entender uma simulação computacional é pensar nos jogos de computador. Imagine, por exemplo, um jogo de aventura no qual seu personagem anda pelo ambiente realizando diversas ações. Para que o jogo pareça realista, o computador deve construir um mundo virtual que se comporte como o mundo real. Por exemplo, se você chutar uma bola durante o jogo, o computador deverá usar a equação física apropriada (a equação de movimento de Newton, neste caso) para calcular o movimento da bola e criar uma simulação realista do caminho físico que ela percorre.

Pelo mesmo princípio, o computador pode simular outros processos da vida real, desde que conheçamos as leis físicas que os regem. Ou seja, não só as leis que regem o movimento dos objetos podem ser simuladas, como [apresentado] no exemplo acima, mas também processos mais complexos, como o clima, reações químicas e ainda toda uma variedade de fenômenos como o dobramento de proteínas [...].

[...]

Fonte: LEVITT, M. Simulações computacionais a serviço da biologia. **Unesp para jovens**, 26 jul. 2023. Disponível em: https://parajovens.unesp.br/simulacoes-computacionais-a-servico-da-biologia/. Acesso em: 14 out. 2024.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

1. O que são simuladores computacionais?
2. Como os computadores podem simular processos da vida real?
3. O PhET (sigla do inglês ***Ph****ysics* ***E****ducation* ***T****ecnology*, que significa Tecnologia Educacional em Física) é um projeto da Universidade do Colorado em Boulder que oferece simulações de Ciências e Matemática, gratuitas, interativas e baseada em pesquisa. Explore o simulador "Efeito estufa", disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/greenhouse-effect (acesso em: 14 out. 2024), indique os parâmetros que foram utilizados e explique como acontecem as simulações a partir deles.
4. Que outros problemas reais poderiam ser explorados por meio de ferramentas simulação computacional?

IAs no mundo do trabalho

ODS 8

No capítulo 1, consideramos a informação de que, até 2030, as habilidades digitais exigidas no mundo do trabalho mudarão entre 50% e 68%. Grande parte dessas mudanças será propulsionada pelo uso das IAs no mundo do trabalho.

Relatório do Fórum Econômico Mundial (2023) aponta que o impacto esperado dessa adoção tecnológica nos empregos será positivo e exigirá, cada vez mais, mão de obra qualificada. Empregos serão gerados, mas haverá uma intensa mudança na maneira como o mundo do trabalho se organiza hoje, com deslocamento de funções – transformando-se ou deixando de existir.

Apesar da análise otimista do relatório, devemos considerar as informações que vêm sendo discutidas desde o início da unidade 1 sobre a necessidade do desenvolvimento das competências digitais, o quanto essas competências se transformam em diferentes contextos e o cenário global de baixo nível de desenvolvimento delas. Considerando esse retrato da nossa realidade, essas transformações causadas pelas IAs podem impactar mais fortemente populações historicamente marginalizadas e aumentar ainda mais o abismo da exclusão digital.

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

10. Por que a afirmação presente no relatório do Fórum Econômico Mundial, de que o impacto gerado pela adoção tecnológica nos empregos será positiva, pode ser vista como controversa?

11. Como a IA pode contribuir para o monitoramento e a gestão sustentável de recursos naturais?

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

TRABALHO E JUVENTUDES

Registre em seu caderno.

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

TRABALHO

A IA vai roubar meu emprego?

A geração de conteúdo criativo pelas IAs generativas tem despertado muitas reflexões e incertezas relacionadas ao respeito a direitos autorais, à desvalorização do trabalho criativo, à massificação e homogeneização dos conteúdos gerados, ao ato de criar – antes considerado como exclusivo dos humanos.

O filme *Eu, robô*, baseado na obra de mesmo nome de Isaac Asimov, traz uma cena marcante da ficção científica, quando o policial interroga um robô suspeito de assassinato e, ao discutir se ele é capaz de sentir ou sonhar, questiona: "Um robô consegue compor uma sinfonia? Um robô consegue pintar uma bela obra-prima?". E o robô responde: "Você consegue?".

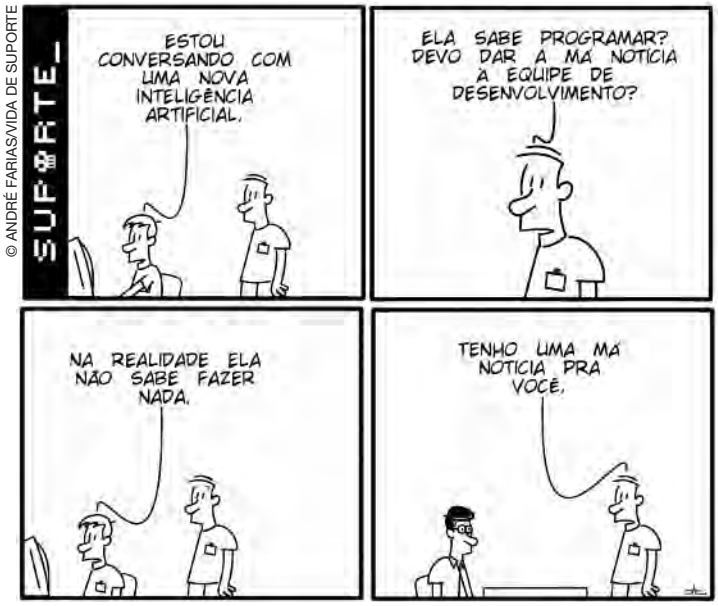
Isso nos leva à reflexão sobre quais serão as habilidades das IAs no futuro próximo, quanto irão se igualar ou superar capacidades humanas, quais setores serão atingidos.

Em março de 2024, uma empresa chinesa, desenvolvedora de *games*, demitiu seu CEO e, em seu lugar, colocou a primeira IA CEO. A reação do mercado foi extremamente positiva. Por que ela fez isso?

De acordo com uma reportagem do *Tilt Uol*, a decisão foi feita com o objetivo de eliminar o viés humano e as preferências pessoais nas decisões da empresa. A IA foi treinada com o estudo de métodos de gestão de líderes chineses e ocidentais e tomará decisões baseada apenas em dados.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO



© ANDRÉ FARIAS/VIDA DE SUPORTE

1. Qual é a reflexão despertada pelo diálogo extraído do filme *Eu, robô*?
2. A IA roubará empregos humanos? Escreva um texto dissertativo-argumentativo para justificar sua resposta.
3. Com base na resposta anterior, em dupla, desenvolvam um planejamento para se prepararem para esse cenário. Depois, elaborem um objeto digital para apresentarem as ideias para o restante da turma.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

O que aprendi?

Com base nos objetivos deste capítulo, avalie sua aprendizagem.

Objetivos de aprendizagem	Fui além!	Alcancei!	Falta pouco	Estou iniciando
Conhecer os fundamentos da IA.	Compreendi os fundamentos da inteligência artificial, tenho clareza de como ela funciona e consigo explicar e dar exemplos presentes no meu dia a dia.	Compreendi os fundamentos da inteligência artificial, entendi como ela funciona e forneci alguns exemplos presentes no meu dia a dia.	Compreendi os fundamentos da inteligência artificial, mas não entendi como ela funciona, por isso não consegui dar exemplos.	Comecei a conhecer os fundamentos da IA, mas ainda não consigo explicar como ela funciona nem dar exemplos presentes no meu dia a dia.
Conhecer o conceito de metaprogramação.	Compreendi o conceito de metaprogramação e entendi com os compiladores e os interpretadores manipulam outros programas. Apresentei exemplos de como a metaprogramação pode ser usada no desenvolvimento de sistemas de inteligência artificial.	Compreendi o conceito de metaprogramação e entendi como ela pode ser usada no desenvolvimento de sistemas de inteligência artificial.	Compreendi o conceito de metaprogramação, mas não entendi como ela pode ser usada no desenvolvimento de sistemas de inteligência artificial.	Comecei a conhecer o conceito de metaprogramação, mas ainda não consigo entender como ela pode ser usada no desenvolvimento de sistemas de inteligência artificial nem dar exemplos de como isso acontece.
Analisar os diferentes usos das IAs generativas.	Analisei criticamente e descrevi os diferentes usos das IAs generativas, ponderando os desafios e as implicações éticas e sociais.	Analisei os diferentes usos das IAs generativas e considerei alguns benefícios e desafios.	Analisei os diferentes usos das IAs generativas, mas não compreendi os impactos que elas podem causar na sociedade.	Comecei a entender o que é uma IA generativa, mas não consegui analisar seus diferentes usos.
Reconhecer os critérios para estruturar *prompts*.	Reconheci e apliquei os critérios para estruturar *prompts* de forma eficaz, guiando a IA com precisão e obtendo bons resultados.	Reconheci os critérios para estruturar *prompts* e entendi como esses critérios direcionam a IA para gerar resultados mais alinhados com meus objetivos.	Reconheci os critérios para estruturar *prompts*, mas não consegui aplicá-los de maneira eficaz para ter bons resultados.	Comecei a conhecer os critérios para estruturar *prompts*, mas ainda não consigo organizar as ideias de maneira clara para aplicá-los e ter bons resultados.

ESTRATÉGIA DE ESTUDO

Consulte os subsídios no Suplemento para o professor.

Agora que você já conhece os fundamentos da IA generativa e seus diferentes usos, chegou o momento de registrar esses conhecimentos. Utilize alguma ferramenta digital para sintetizar e organizar as informações de forma visual e hierárquica em um mapa mental.

ADILSON SECCO/ARQUIVO DA EDITORA
Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Atividades finais

Registre em seu caderno.

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

1. Sobre os impactos da evolução do Mundo Digital, identifique as afirmações verdadeiras.

a. A evolução de artefatos digitais físicos e virtuais afetou diretamente o mundo do trabalho, tanto gerando novas profissões quanto contribuindo para a extinção de outras.

b. A evolução dos artefatos digitais contribuiu para uma evolução em igual escala no mundo do trabalho, com treinamento e realocação profissional em todos os países, de maneira que, em termos de vagas, o mercado se manteve estável.

c. A evolução do Mundo Digital é um processo em andamento. Os artefatos digitais continuarão a evoluir e a modificar nossa realidade e a maneira como interagimos com ela.

d. A evolução do Mundo Digital afetou hábitos e rotinas das pessoas globalmente, gerando novos comportamentos que não existiam há algumas décadas – como as muitas horas que passamos conectados.

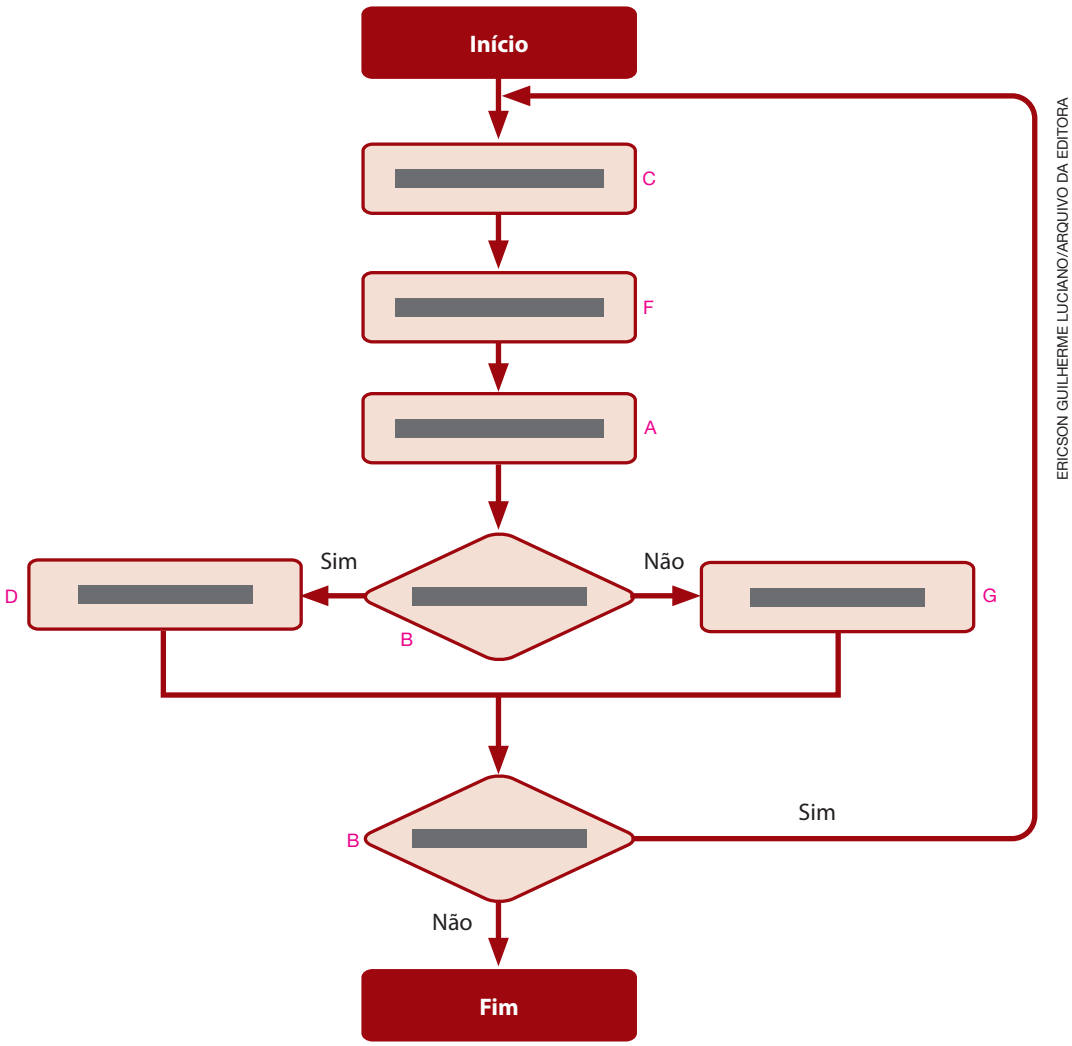
1. Alternativas **a**, **c**, **d**.

2. Por que o TCP/IP possibilita a comunicação de diferentes tipos de redes?

3. O que é um endereço de IP?

CONTINUA

4. Em um torneio de jogos de tabuleiro, são admitidos apenas grupos com quantidades pares de integrantes. Os grupos se inscrevem, indicando a quantidade de integrantes, e um programa indica se o grupo pode ser admitido ou não. O algoritmo para a inscrição pode ser representado por meio do fluxograma a seguir.



ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Copie o fluxograma em seu caderno e complete-o, inserindo os passos descritos abaixo nas posições corretas.

Passo A: Realizar a divisão do número por 2 no conjunto dos naturais.

Passo B: Inscrever novo grupo?

Passo C: Pedir para o usuário digitar a quantidade de integrantes do grupo.

Passo D: Exibir mensagem: "Parabéns! A inscrição do seu grupo foi realizada com sucesso."

Passo E: O resto da divisão é zero?

Passo F: Ler o número digitado.

Passo G: Exibir mensagem: "O seu grupo deve ter quantidade par de integrantes. Por favor, tente novamente."

5. Dada uma lista ordenada de números inteiros [3, 8, 15, 23, 42, 56, 71], você deseja encontrar o número 42. Considerando os algoritmos de busca linear e de busca binária, identifique as afirmações verdadeiras.

a. O algoritmo de busca linear encontra o número 42 após 4 iterações.

b. O algoritmo de busca binária encontra o número 42 após 3 iterações.

c. A busca binária reduz o tamanho da busca pela metade a cada iteração.

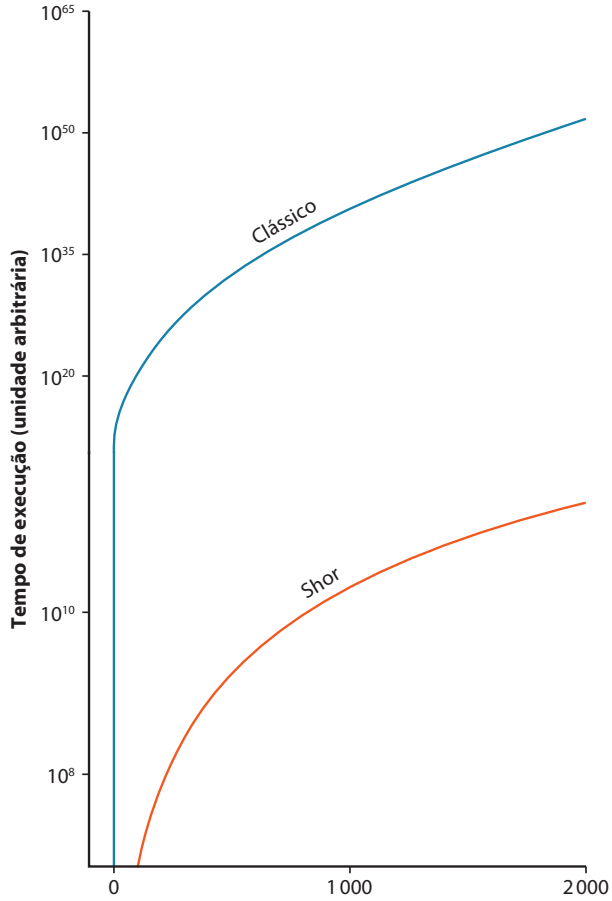
d. O algoritmo de busca linear pode ser usado neste caso apenas porque a lista é ordenada. 5. Alternativas **b**, **c**.

CONTINUA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

6. O algoritmo de Shor, criado pelo matemático Peter Shor (1959-), é um algoritmo quântico para fatorar um número inteiro. O gráfico a seguir apresenta o comportamento do algoritmo de Shor e de um algoritmo clássico de fatoração em função da quantidade de dígitos do número inteiro a ser fatorado.

Comparação entre dois algoritmos de fatoração de números inteiros



ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Fonte: elaborado com base em LI, J. *et al*. An Efficient Exact Quantum Algorithm for the Integer Square-free Decomposition Problem. **Scientific Reports**, v. 2, artigo n. 260, 2012. Disponível em: https://www.nature.com/articles/srep00260. Acesso em: 25 out. 2024.

Com base no gráfico, é correto afirmar que:

a. os dois algoritmos apresentam o mesmo comportamento.

b. o algoritmo clássico tem complexidade linear.

c. o algoritmo de Shor é mais eficiente que o algoritmo clássico.

d. a complexidade do algoritmo clássico é menor que a do algoritmo de Shor.

e. o tempo de execução para fatorar um número de 900 dígitos usando o algoritmo clássico é aproximadamente o dobro de quando se usa o algoritmo de Shor. 6. Alternativa **c**.

7. Leia o texto a seguir.

[...]

Os óculos inteligentes logo ganharam função nos projetos de pesquisa do laboratório. Desde janeiro, a realidade mista criada pelo aparelho fomenta reuniões e discussões técnicas, que geralmente envolvem equipes multidisciplinares da empresa. Apesar de, teoricamente, a fase experimental já ter sido concluída, os cientistas ainda estão adaptando suas rotinas às funcionalidades do [óculos inteligentes]. Contudo, eles alegam que os ganhos de produtividade no cotidiano já são notáveis.

"Nos primeiros usos, já percebemos que há ganhos, principalmente, de acessibilidade de dados. Com essa ferramenta, mais pessoas têm acesso à informação de forma mais rápida. Também aceleramos alguns processos e disseminamos o conhecimento. Ele não fica preso em uma bolha: conseguimos disseminá-lo para colegas da Petrobras e para externos, ampliando o alcance dos nossos laboratórios", comenta Parizek.

Segundo o cientista, o [óculos inteligente] é uma ferramenta propícia para os geólogos do Cenpes justamente por manter a realidade em meio às projeções holográficas.

[...]

Fonte: NERI, Yuri. Petrobras utiliza HoloLens na análise de rochas de poços de petróleo. **Techtudo**, 1º jul. 2022. Disponível em: https://www.techtudo.com.br/noticias/2022/07/petrobras-utiliza-hololens-na-analise-de-rochas-de-pocos-de-petroleo.ghtml. Acesso em: 1º ago. 2024.

Agora, identifique as alternativas verdadeiras.

a. O texto ilustra uma aplicação de tecnologia imersiva no mundo do trabalho, no caso, de recursos de realidade mista (MR) que possibilitam a interação com o virtual em um ambiente real.

b. O texto demonstra como a adaptação às tecnologias imersivas é complexa e evidencia que não têm potencial expressivo no mundo do trabalho.

c. O uso de tecnologias imersivas pode beneficiar diferentes áreas do mercado de trabalho; o acesso rápido a informações e a integração do virtual ao real aparecem como pontos de ganho no texto.

d. O texto apresenta o aumento do impacto ambiental decorrente do uso das tecnologias digitais, em especial no mundo do trabalho.

7. Alternativas **a** e **c**.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

8. A metaprogramação é uma técnica que

a. traduz código-fonte em linguagem de máquina.

b. permite que programas sejam escritos para modificar ou gerar outros programas ou a si mesmo.

c. gera programas com base em conceitos da seleção natural.

d. realiza *backup* de arquivos armazenados nos dispositivos.

e. cria um arquivo executável para outros programas.

8. Alternativa **b**.

9. No desenvolvimento de sistemas de inteligência artificial, a metaprogramação pode ser usada para

a. criar algoritmos que não precisam de validação ou teste.

b. eliminar a necessidade de modelos.

c. implementar algoritmos complexos sem o uso de dados históricos ou de treinamento.

d. gerar automaticamente programas e modelos de acordo com diferentes parâmetros.

e. desenvolver soluções que não exigem interação com o usuário.

9. Alternativa **d**.

10. Sobre as IAs generativas, identifique as alternativas corretas.

a. As IAs generativas são muito específicas e não são capazes de criar uma diversidade de conteúdos. Por esse motivo, o uso delas é limitado e com pouca probabilidade de aplicação profissional.

b. As IAs generativas podem produzir uma rica variedade de conteúdos. Uma IA generativa de texto, por exemplo, pode produzir textos criativos e textos técnicos ou analíticos. Essa adequação a diferentes contextos propicia o uso de IAs generativas em diferentes realidades de estudo ou trabalho.

c. Apesar do imenso potencial das IAs generativas, também precisamos considerar seus riscos, como a manipulação de imagens, vídeos e áudios, que podem gerar conteúdos extremamente prejudiciais.

d. As IAs generativas são consideradas uma tecnologia segura, não havendo casos em que os conteúdos gerados por elas tenham impactado negativamente nossa sociedade.

10. Alternativas **b** e **c**.

11. Faça um teste para avaliar a eficiência de IAs em uma função bem específica.

I. Escreva um *e-mail* apresentando-se para uma vaga de jovem aprendiz em uma empresa que desenvolve jogos para dispositivos digitais.

II. Quando seu *e-mail* estiver pronto, acesse uma IA generativa de texto e peça a ela que ela faça um *e-mail* com esse objetivo e revise-o sugerindo melhorias.

Importante: anote os *prompts* que você usou.

a. Como você avalia o resultado do teste?

b. O que há de positivo no *e-mail* gerado pela IA e o que há de negativo?

c. Ela deu alguma contribuição positiva ao analisar seu *e-mail*? Qual?

d. Você aprendeu algo com a IA nesse processo? O quê?

12. Analise a charge a seguir. Depois, responda às questões.

© MOISÉS

a. Na charge, as expressões faciais dos dois personagens são de desânimo. Onde eles estão e o que estão fazendo?

b. A charge faz uma crítica social a que situação real?

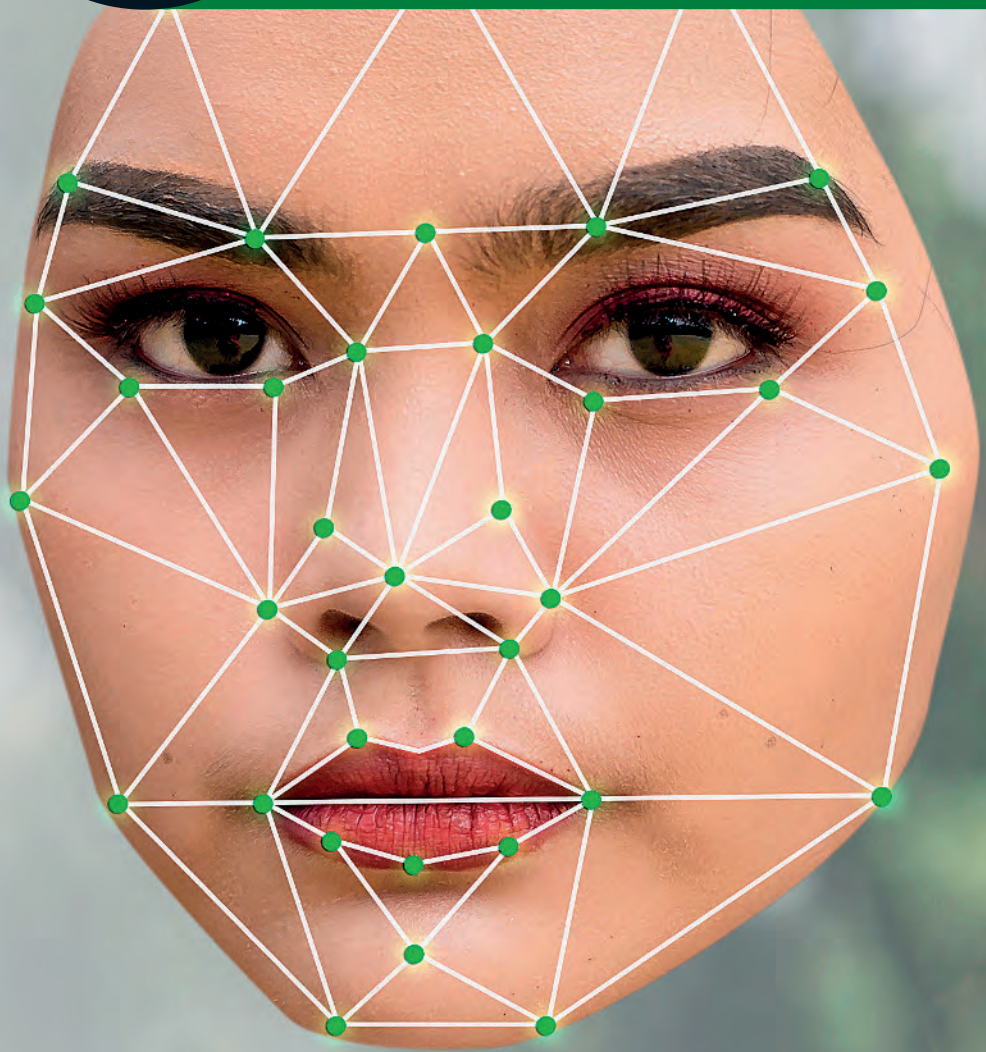
c. Que elemento inesperado essa charge usa para fazer sua crítica?

d. Charges muitas vezes têm um caráter humorístico. Você identifica humor nessa charge? Escreva um texto dissertativo-argumentativo para justificar sua resposta.

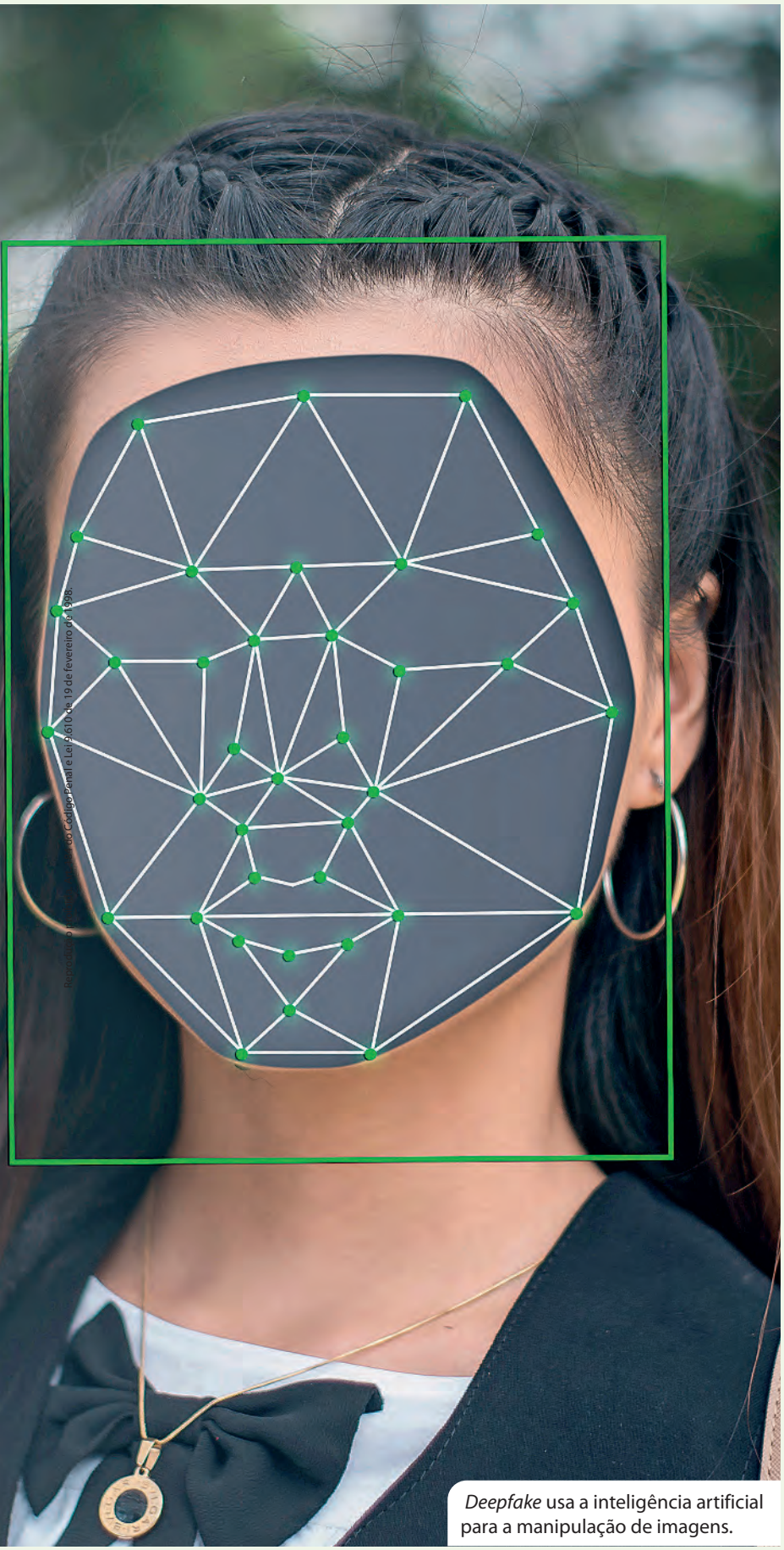
Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

UNIDADE 3

O que é realidade no digital?



Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.



MDV EDWARDS/SHUTTERSTOCK

Deepfake usa a inteligência artificial para a manipulação de imagens.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Em 2024, uma pesquisa desenvolvida pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) avaliou a capacidade das pessoas adultas em identificar conteúdos falsos publicados na internet.

Mais de 40 mil indivíduos, em 21 países, interagiram com conteúdos verdadeiros e falsos em um canal digital semelhante a uma rede social. O país que obteve o pior desempenho foi o Brasil, com uma média de 54% de acertos.

Esse cenário torna-se ainda mais preocupante quando consideramos outro dado da mesma pesquisa: 85% da população brasileira usa as redes sociais como fonte de informação.

Pode se somar a esse contexto o progressivo uso de recursos tecnológicos e inteligência artificial (IA) para criar uma quantidade crescente de conteúdos falsos. Em 2018, o cineasta Jordan Peele produziu um vídeo simulando a imagem e a voz de Barack Obama, ex-presidente dos Estados Unidos, para alertar, justamente, sobre o problema relacionado a conteúdos falsos na internet. De lá para cá, as ferramentas digitais tornaram-se mais acessíveis, e, com isso, imagens, vídeos e áudios alterados e produzidos por IA são compartilhados diariamente em todo o mundo.

Saber o que é real ou não é cada vez mais importante e desafiador.

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Agora, reflita e avalie com os colegas.

1. Por que é difícil identificar conteúdos falsos nas redes?
2. Quais são as possíveis consequências de os brasileiros não serem hábeis no reconhecimento de conteúdos falsos e de usarem as redes sociais como fonte de informação? Avaliem do ponto de vista social, político e econômico.
3. Como é possível avaliar a confiabilidade das informações encontradas na internet?
4. De que maneira você considera que o uso de ferramentas digitais e da inteligência artificial pode agravar esse cenário?

CAPÍTULO 5

A busca de informações *on-line*

FREEPIK

Adolescentes realizando pesquisa *on-line* em dispositivos eletrônicos.

Entre as atividades mais realizadas pelos adolescentes na internet está a busca de informações para trabalhos escolares. De acordo com a pesquisa TIC Kids Online Brasil de 2023, 80% dos adolescentes que acessam a rede realizam essa atividade.

Mas como essas pesquisas são feitas? Podemos afirmar que os adolescentes desenvolvem pesquisas eficientes *on-line*?

> A familiaridade dos adolescentes atuais com a tecnologia, que faz deles nativos digitais, não os torna automaticamente habilitados para compreender, distinguir e usar de modo eficiente o conhecimento disponível na internet.
>
> Pelo contrário, os dados sugerem que eles são, em grande parte, incapazes de compreender nuances ou ambiguidades em textos *on-line*, localizar materiais confiáveis em buscas de internet ou em conteúdo de *e-mails* e redes sociais, avaliar a credibilidade de fontes de informação ou mesmo distinguir fatos de opiniões.
>
> **Fonte**: 'NATIVOS digitais' não sabem buscar conhecimento na internet, diz OCDE. **BBC News Brasil**, [*s. l.*], 31 maio 2021. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/geral-57286155. Acesso em: 16 jul. 2024.

Ao longo deste capítulo, vamos refletir sobre boas práticas digitais de busca, localização e classificação de conteúdos, bem como sobre suas habilidades na verificação da qualidade e da veracidade das informações. Além disso, vamos analisar os impactos causados pela indústria da desinformação na sociedade.

Objetivos de aprendizagem

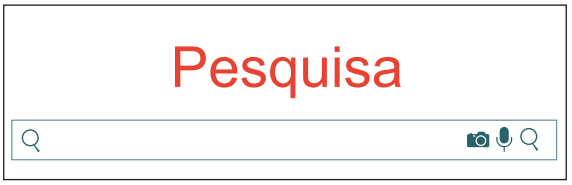
Neste capítulo, você vai:

- executar uma pesquisa eficiente e segura na internet;
- identificar conteúdos falsos;
- analisar as características e os impactos da indústria da desinformação.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Pesquisa na internet

Pesquisar na internet uma informação, uma notícia, um conteúdo para um trabalho escolar ou um endereço faz parte de nosso dia a dia e parece ser bastante simples. No entanto, essas ações envolvem algumas habilidades digitais, como: definição de critérios de busca; seleção de conteúdo; análise e avaliação do conteúdo e de sua fonte.



ALEX GUENTHER/ ARQUIVO DA EDITORA

Exemplo de página *on-line* com mecanismo de busca.

A internet é uma base imensa de informação e está constantemente sendo alimentada. Se nela é possível encontrar praticamente tudo de que precisamos, também é verdade que, nesta vastidão de conteúdos, nem sempre é fácil localizar exatamente o que buscamos.

Os buscadores são ferramentas que nos auxiliam nessa localização de informações específicas. Ao acessar a página de um buscador, temos uma caixa em que podemos adicionar texto, imagem ou áudio com o conteúdo a ser pesquisado.

Uma boa pesquisa se inicia com a definição do que se quer saber. Elaborar boas perguntas e definir os termos que melhor caracterizam o que você quer encontrar são as ações iniciais.

No entanto, é necessário ser criterioso: se você busca por termos muito genéricos, sua pesquisa tende a devolver resultados amplos demais. Por exemplo: buscar por "animais" trará um resultado muito maior do que "animais da Mata Atlântica", e essa segunda busca será mais ampla que "anfíbios da Mata Atlântica". Assim, quanto mais refinados forem esses termos ou palavras-chave, maior a chance de o buscador entregar a você o conteúdo de que precisa.

A seguir, algumas estratégias de busca que podem auxiliar na localização da informação.

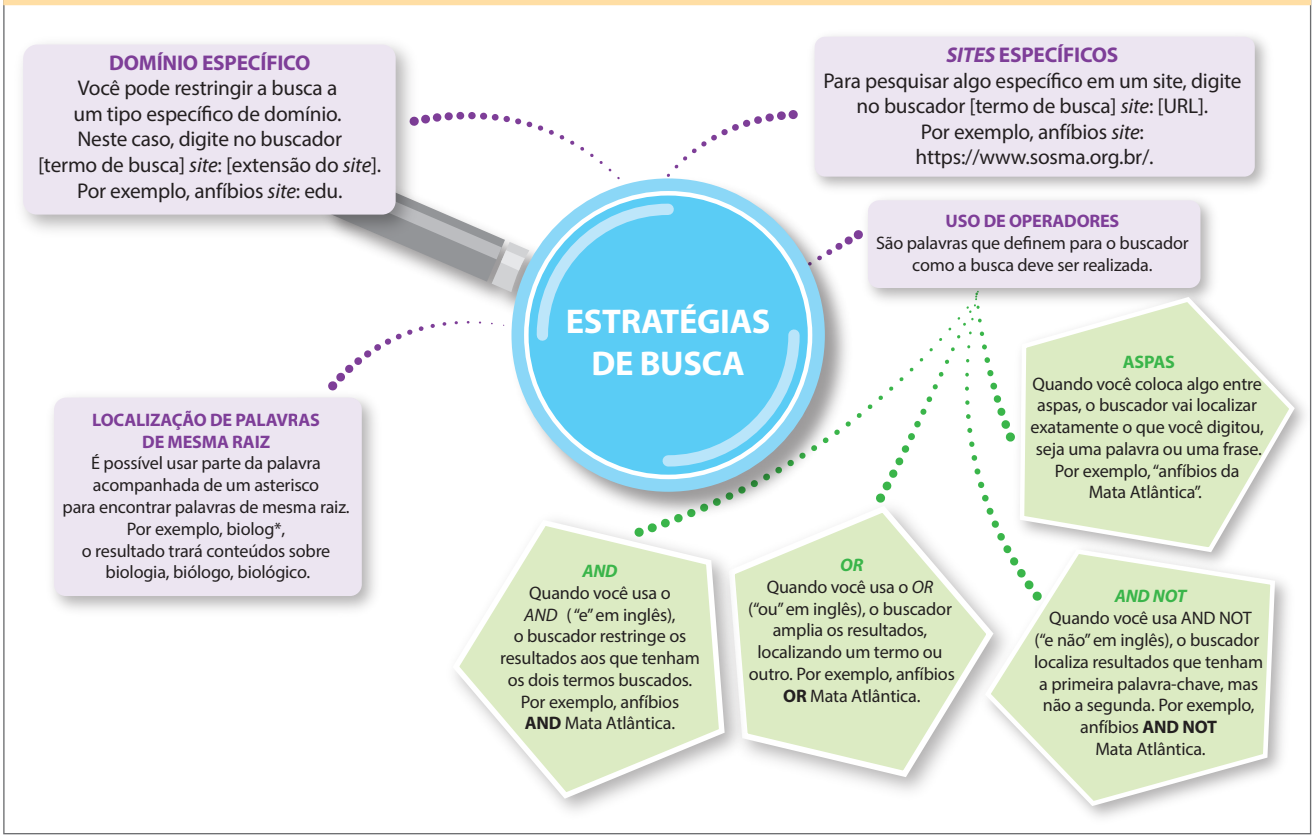
Saiba mais

A história dos buscadores de internet - História da Tecnologia

A HISTÓRIA dos buscadores de internet! – História da Tecnologia. [*S. l.*: *s. n.*], 2022. 1 vídeo (13 min). Publicado pelo canal TecMundo. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=zrV3C1DKWiI. Acesso em: 11 out. 2024.

O vídeo traz a história e a evolução dos buscadores.

Estratégias que podem auxiliar a busca de informações



ADILSON SECCO/ARQUIVO DA EDITORA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Critérios de seleção e avaliação de informação

Realizada a busca, chega o momento de selecionar o que atende às suas necessidades. Nessa fase, também há uma série de boas práticas, indicadas a seguir, para garantir um resultado eficiente.

- **Diferentes fontes** – não se contente com o primeiro resultado da busca. Acesse, analise e compare diversos resultados. É importante verificar o que diferentes fontes informam. E atenção para resultados patrocinados: eles costumam aparecer no início das indicações do buscador, mas nem sempre oferecem conteúdo adequado à sua pesquisa.
- **Filtre o tipo de conteúdo** – se você está buscando um tipo de conteúdo específico, pode filtrar pelo formato; por exemplo: imagem, vídeo, notícias. Lembre-se de que a diversidade de fontes e formatos enriquecem seu trabalho.
- **Data de publicação** – muitas informações se desatualizam com o tempo, por isso é importante verificar a data em que o conteúdo foi publicado. Tecnologia e Ciência costumam ser as áreas que se atualizam com mais agilidade.
- **Use fontes primárias e secundárias** – as fontes primárias – ou seja, aquelas em que a informação aparece pela primeira vez – oferecem a informação original, como os dados estatísticos em relatórios de pesquisa, artigos científicos ou entrevistas. Já as fontes secundárias são aquelas que analisam, interpretam, divulgam as fontes primárias; um bom exemplo são as reportagens, os textos de divulgação científica e as resenhas.

Credibilidade das fontes

Nem tudo o que está publicado *on-line* é confiável; por isso, avaliar a fonte da informação é essencial para a qualidade de sua pesquisa. Priorize *sites* de universidades, institutos de pesquisa, museus, fundações, órgãos governamentais e canais oficiais de notícias.

A extensão (ou domínio) que aparece no final do endereço de um *site* também deve ser considerada. Por exemplo: ".com" e ".org" são classificados como domínios abertos, e isso significa que qualquer pessoa pode registrar um *site* com essas extensões; já ".gov" e ".edu" correspondem a domínios fechados, então é necessário cumprir requisitos específicos no momento de registrar o *site*, para poder usar essas extensões, o que é um fator relevante para a confiabilidade das informações que oferecem.

Sites com chamadas sensacionalistas, erros na escrita, informações vagas ou imprecisas e excesso de anúncios devem ser evitados. Para avaliar se uma fonte é confiável, atente-se a algumas questões, descritas na imagem a seguir.

Como avaliar se uma fonte é confiável

ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Saiba mais

Como buscar informações confiáveis?

COMO buscar informações confiáveis?. [*S. l.*: *s. n.*], 2020. 1 vídeo (4 min). Publicado pelo canal Khan Academy Brasil. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=wITJ2rHlJmY. Acesso em: 11 out. 2024.

Vídeo que discute o que é uma fonte confiável e orienta sobre como conferir se uma informação é real.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Pesquisa em redes sociais

Na abertura da unidade, evidenciamos que a população brasileira recorre com frequência às redes sociais como fonte de informação e que há riscos relacionados à confiabilidade dessas informações.

Por outro lado, as redes sociais e as plataformas de compartilhamento de conteúdo também contam com canais oficiais de redes de notícias, pesquisadores, educadores, especialistas. Ou seja, o problema não está no uso em si desse canal de informação, mas em utilizá-lo indiscriminadamente. Por isso, aplicar os critérios de seleção e avaliação da informação, bem como as técnicas de verificação da credibilidade das fontes, possibilita fazer uso das redes sociais como uma fonte de conteúdo.

A questão é que nem sempre é fácil validar a procedência dos conteúdos compartilhados nessas redes. É muito comum encontrarmos autorias falsamente atribuídas ou manipulações de conteúdos originais, que acabam resultando em informações distorcidas ou de má qualidade. Logo, os cuidados devem ser redobrados, e o uso de canais oficiais torna-se critério essencial.

Um bom exemplo são os canais oficiais de universidades em plataformas de vídeo, pois são fontes confiáveis de informações e abordagens culturais veiculadas de diversos modos.

Outra boa alternativa são os canais de museus nas redes sociais, pois costumam disponibilizar conteúdos educativos diversos, que podem ser muito úteis em suas pesquisas, e conteúdos mais específicos, relacionados às exposições promovidas por esses espaços.

Nas redes sociais temos uma barra de pesquisa, indicada pelo ícone de lupa, onde podemos digitar o assunto, como um tipo de esporte ou o nome de um artista, para aparecer uma tela como os resultados da busca, como no exemplo a seguir.

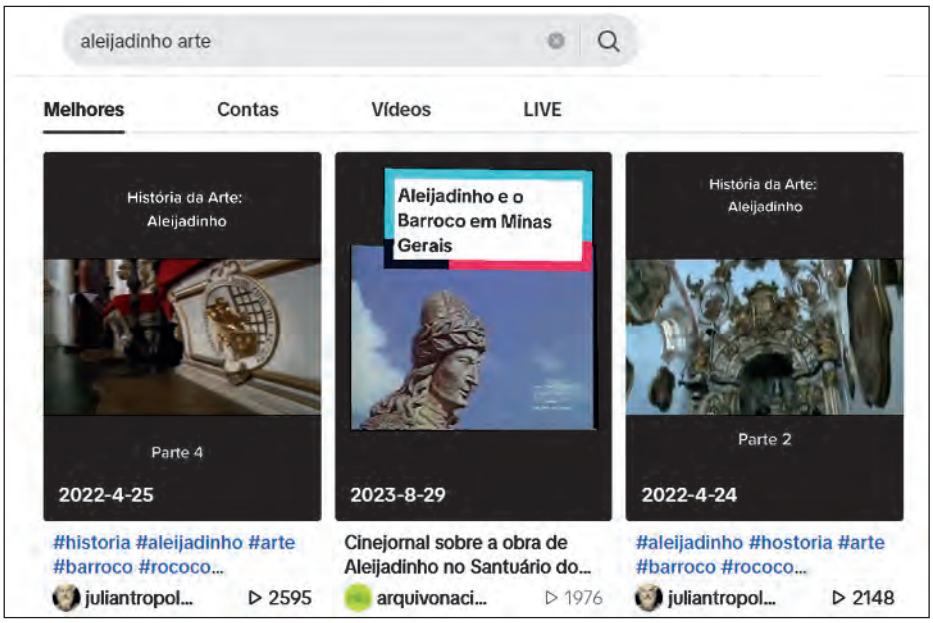
Saiba mais

Canal USP

CANAL USP. [São Paulo: *s. n.*]. Disponível em: https://www.youtube.com/@CanalUSP. Acesso em: 11 out. 2024.

Canal oficial da Universidade de São Paulo no YouTube, no qual há grande variedade de conteúdo, apresentada em vídeos curtos, *lives*, reportagens, séries e outras produções sobre pesquisas científicas, arte, educação, entre outros assuntos. Nele também é possível acessar as Aulas USP, aulas das mais diversas áreas do conhecimento, e o *Podcast* dos Colunistas da Rádio USP, com abordagens de assuntos da atualidade.

REPRODUÇÃO/TIKTOK



Reprodução de tela de rede social com resultados de pesquisa sobre a arte de Aleijadinho.

Buscadores e inteligência artificial

Antes da popularização das IAs generativas, os buscadores apresentavam, como resultado de uma pesquisa, primeiro conteúdos patrocinados e, depois, conteúdos relacionados ao que foi pesquisado, ranqueados por diferentes critérios, como: os mais visitados, os que traziam palavras-chave próximas às buscadas, sempre na tentativa de ordená-los do mais relevante ao menos relevante.

As técnicas para configurar um *site* e melhorar sua posição nesse ranqueamento SEO (sigla do inglês ***S**earch **E**ngine **O**ptimization,* que significa otimização para mecanismos de busca) ocupavam papel de destaque no desenvolvimento. Essas técnicas chegavam a burlar os mecanismos de buscas – por exemplo, ao relacionar palavras-chave a um *site* cujo conteúdo não tinha relação com elas.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Em destaque

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

A inteligência artificial afeta as estratégias de SEO?

CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Texto 1

[...]

Um dos principais impactos da IA nas estratégias de SEO é a mudança na forma como as palavras-chave são utilizadas. Antes, era comum a prática de utilizar palavras-chave exatas em excesso em um conteúdo, a fim de sinalizar para os mecanismos de busca que aquele conteúdo era relevante para aquela palavra-chave. No entanto, com a IA, essa prática tem sido substituída pelo foco na intenção do usuário.

A IA é capaz de entender a linguagem natural, o que significa que os algoritmos de busca podem "interpretar" melhor as perguntas que os usuários fazem e entregar resultados relevantes, mesmo que as palavras-chave exatas não estejam presentes.

Isso significa um importante paradigma para as estratégias de *marketing* digital: as empresas precisam produzir conteúdo que responda diretamente às perguntas dos usuários, em vez de apenas inserir palavras-chave aleatórias no conteúdo.

Outro impacto da IA nas estratégias de SEO é o aumento da importância do conteúdo de real qualidade. A IA é capaz de entender a relevância dos conteúdos e determinar se eles são úteis ou não para o usuário.

[...]

Fonte: INTELIGÊNCIA artificial e seu impacto nas estratégias de SEO. **ECA-USP**, São Paulo, 5 abr. [2024]. Disponível em: https://eca.uspcursos.com.br/noticia/1229/inteligencia-artificial-e-seu-impacto-nas-estrategias-de-seo/. Acesso em: 18 jul. 2024.

Texto 2

[...]

Nesta terça-feira, 14 [de maio de 2024], a empresa que definiu a experiência de busca na internet apresentou sua nova forma de conexão com o mundo, com a chegada oficial da inteligência artificial generativa [...]. Trata-se de uma cara nova para todo o serviço, com a apresentação de informações ainda mais personalizada e aprimoradas pelo cruzamento do consumo do usuário e seus interesses. Antes possível somente para quem a habilitasse, agora a ferramenta aparecerá automaticamente na hora de fazer qualquer pesquisa.

É uma mudança que vai mudar a forma como buscamos na internet para sempre: com resumos gerados automaticamente, o trabalho braçal de ir atrás da informação agora vai ficar ainda mais raro. [...]

Fonte: PANCINI, Laura. Tudo com IA: a nova busca do Google muda a forma como usamos a internet. **Exame**, 14 maio 2024. Disponível em: https://exame.com/inteligencia-artificial/inteligencia-artificial-google-novidades-nova-busca-ia/. Acesso em: 18 set. 2024.

1. É correto dizer que IA resulta em impactos positivos e negativos nos mecanismos de busca? Por quê?

2. De que maneira as IAs podem facilitar o processo de busca por informações?

3. Quais critérios de busca, seleção e avaliação da informação continuam válidos nesse contexto de buscadores com IA?

4. Faça uma pesquisa utilizando as mesmas palavras-chave em uma página com mecanismo de busca e outra utilizando ferramentas de inteligência artificial. Depois, analise os resultados.

5. Em grupo, criem uma *web story* explicando o funcionamento das estratégias de SEO e como a IA pode torná-las mais precisas. As *web stories* são conteúdos pensados para visualização em formato de tela de dispositivo móvel, mesclando as linguagens visual e verbal, que o leitor consome passando as telas para o lado.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

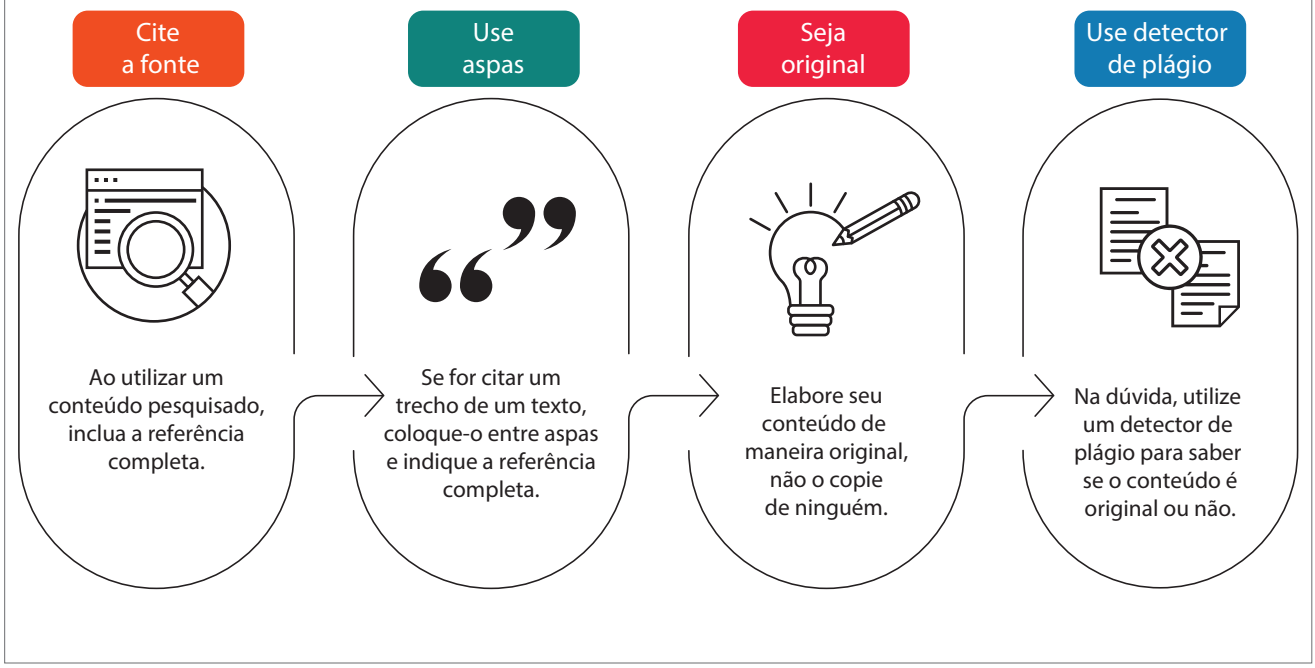
Cuidados ao usar as informações na internet

A internet promoveu o acesso à informação, disponibilizando gratuitamente conteúdos dos mais diversos tipos e temas. Um dos maiores problemas desse processo é o aumento de plágios, com a violação de direitos autorais.

Mas o que é o plágio?

Se você copia um conteúdo e cola em seu trabalho sem citar a fonte, está praticando plágio. Essa prática é comum na internet e é uma das razões para buscarmos fontes primárias e secundárias confiáveis em nossas pesquisas. Por isso, fique atento, evite usar conteúdos plagiados e, principalmente, cometer plágio.

Como evitar o plágio



ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Direitos de propriedade intelectual

As criações humanas estão protegidas por diretrizes que garantem a propriedade intelectual e possibilitam que os autores sejam reconhecidos e obtenham lucro com suas criações. Ou seja, o autor de um conteúdo pode negociá-lo, e outra pessoa não pode usar esse conteúdo sem autorização ou sem remunerar o autor.

Alguns exemplos práticos: para um músico gravar uma canção, precisa ter a autorização dos compositores e remunerá-los por isso; uma descoberta científica que tenha sido registrada só pode ser usada com o consentimento do pesquisador; um vídeo autoral nem sempre pode ser editado ou republicado por outra pessoa.

No Brasil e em outros países há uma legislação que determina o que pode ou não ser feito com a propriedade intelectual de um autor. No nosso país, por exemplo, é ilegal fazer fotocópias de um livro. Para reproduzirmos uma poesia em um livro didático, por exemplo, é necessário pedir autorização a quem detém os direitos autorais e pagar, conforme sua determinação, pelo uso da obra.

Saiba mais

Sobre as licenças

SOBRE as licenças. **Creative Commons**, [2024]. Disponível em: https://br.creativecommons.net/licencas/. Acesso em: 11 out. 2024.

O *site* orienta como atribuir autorizações de direito de autor e de direitos conexos aos seus trabalhos criativos.

Existem diferentes tipos de licenças de uso das criações intelectuais, e elas determinam o que pode ou não ser feito com essas propriedades. Assim, ao utilizar, compartilhar, modificar um conteúdo, é necessário sempre verificar qual licença de uso foi atribuída a ele e respeitar suas regras.

A seguir, conheça os símbolos dessas licenças.

Licenças de uso das criações intelectuais	
VECTOR DESIGNER/ ISTOCK/GETTY IMAGES	***Copyright*** – é a licença fechada, que assegura todos os direitos da obra ao autor. Se você analisar a página de créditos de um livro, por exemplo, encontrará o símbolo de *copyright*, provavelmente acompanhado de uma informação como: "Todos os direitos reservados". Isso indica que a obra está protegida por lei e não pode ser reproduzida, modificada ou compartilhada sem expressa autorização do autor.
MICEKING/SHUTTERSTOCK	***Copyleft*** – é uma proposta de licença aberta que torna a propriedade intelectual livre total ou parcialmente. O *copyleft* reúne diversos tipos de licenças que determinam se o conteúdo pode ser reproduzido, divulgado, modificado... Enfim, define como ele pode ser utilizado.
8MINUTES/SHUTTERSTOCK	***Open source*** – é uma licença aberta que garante que o conteúdo é gratuito, pode ser acessado, modificado e distribuído livremente por qualquer pessoa. Por exemplo: um *software open source*, também chamado de *software* de código aberto, pode ser alterado, adaptado para alguma função ou melhorado sem nenhum tipo de autorização. A ideia desse tipo de licença é que a colaboração possa aprimorar o conteúdo.
REWAT WANNASUK/SHUTTERSTOCK	***Creative Commons*** – é um conjunto de licenças que possibilitam aos criadores a cessão de alguns de seus direitos. Há seis tipos de licenças *creative commons* diferentes e que determinam se o conteúdo pode ser compartilhado, modificado, usado comercialmente ou não.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

1. Escolha um tema polêmico e atual (por exemplo: vacinação, queimadas ou agrotóxicos) para pesquisar na internet e analise a confiabilidade dos dois primeiros *links* encontrados, justificando sua decisão.

2. Repita a atividade 1, realizando a pesquisa em uma rede social.

3. Sobre domínios (extensões), identifique como verdadeiras ou falsas as afirmações a seguir. 3. a. Falsa; b. Falsa; c. Verdadeira; d. Verdadeira; e. Falsa.

a. Os *sites* com a extensão ".com" são a melhor escolha na seleção de informações, pois estas sempre serão oficiais.

b. A extensão ".org" está presente em *sites* totalmente confiáveis, pois há muito critério para o registro desse tipo de domínio.

c. A extensão ".edu" é um domínio fechado, o que significa que há muitas exigências para se registrar esse tipo de extensão.

d. Os domínios ".gov" e ".edu" são fechados e, por isso, mais confiáveis.

e. O domínio de um *site* não é um critério relevante na busca de informações digitais.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

4. Como é possível confirmar se as informações fornecidas em perfis de redes sociais estão corretas?

5. Os dados fornecidos em livros impressos, por exemplo, uma enciclopédia, são mais confiáveis que aqueles que encontramos na internet? Justifique sua resposta.

6. De acordo com a tirinha a seguir, o excesso de informações disponíveis atualmente na internet não é garantia de conhecimento. Você concorda com essa afirmação? Justifique sua resposta.

© ALEXANDRE BECK

A problemática dos conteúdos falsos

Há poucas décadas, quando um acontecimento virava notícia, demorava ao menos algumas horas para ganhar as páginas dos jornais ou aparecer no rádio e nos telejornais. Com o desenvolvimento das Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDIC), esse tempo foi sendo reduzido, e o "ao vivo" tornou-se mais recorrente. Além disso, as TDIC popularizaram-se a tal ponto que as pessoas deixaram de ser apenas consumidoras de informação e passaram a produzir e a compartilhar conteúdos.

Esse é nosso contexto atual, no qual as informações são divulgadas rapidamente, disseminadas de tal maneira que se torna muito difícil prever seus impactos ou rastrear seus percursos. Nesse cenário, conteúdos falsos ou manipulados proliferam e impactam as mais diversas áreas, como economia, política, saúde e ambiente.

Saiba mais

Fake News e vacinas

UNICEF Brasil. Fake News e vacinas. **Blog Unicef**, [*s. l.*], 30 abr. 2024. Disponível em: https://www.unicef.org/brazil/blog/fake-news-e-vacinas. Acesso em: 11 out. 2024.

No *blog* da Unicef, você pode saber mais sobre como identificar informações falsas.

Fake news

As ***fakes news*** são informações propositalmente falsas, divulgadas como se fossem notícias. O problema acompanha a humanidade há tempos, pois muito antes da internet já foram registrados casos de informações falsas veiculadas em forma de notícia e de propaganda intencionalmente.

O fenômeno atual das *fake news* pode se caracterizar pela divulgação massiva dessas informações, por meio da internet, tanto por usuários humanos quanto por *bots* – programas de computador que rodam *on-line* executando tarefas automatizadas. Os algoritmos das redes sociais, muitas vezes, também contribuem para a disseminação desses conteúdos, promovendo-os por gerarem visualização e interação.

Dessa forma, hoje o alcance das *fake news* é muito maior, e sua disseminação é muito mais rápida. Além disso, determinar a origem de um conteúdo falso compartilhado é uma tarefa bastante complexa, e eliminá-lo é quase impossível. Tanto é assim que é bastante comum *fake news* já desmentidas reaparecerem como "notícia nova" de tempos em tempos.

REPRODUÇÃO/UNICEF

Campanha da Unicef "*Fake News* e vacinas".

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Com a evolução tecnológica, os conteúdos falsos se multiplicam e se tornam cada vez mais elaborados. Além das notícias, ganham as redes imagens, vídeos e áudios manipulados – ou totalmente gerados – e sem nenhuma base real.

Sinais de alerta para *fake news*

A seguir uma série de dicas sobre sinais de alerta para inverdades, e estar atento a esses pontos faz toda a diferença na identificação de notícias falsas. Detalhando um pouco mais e, assim, ampliando sua compreensão, considere os tópicos a seguir e procure estar sempre atento a cada um deles.

- **Chamadas sensacionalistas** – títulos chamativos, apelativos, exagerados. O objetivo, nesse caso, é promover emoção, reação e compartilhamento. Em alguns casos, o título nem mesmo corresponde ao conteúdo.
- **Erros e qualidade do texto** – erros gramaticais ou ortográficos. O texto pode ser mal escrito e, ainda, com excesso de adjetivos; vale reforçar que o objetivo central desses conteúdos é promover reação emocional.
- **Generalização** – "pessoas dizem", "cientistas apontam", "dados comprovam" – indicações desse tipo, sem a fonte precisa, também são indícios de *fake news*.
- **Verdade antiga** – tentativa de "requentar" algo que aconteceu há tempos, mudando o contexto e gerando desinformação.
- **Opinião** – manifestação de opiniões como se fossem notícia e sem nenhuma autoria. Uma notícia deve ser neutra e apresentar informações precisas.
- **Canal de veiculação** – fonte confiável: se não é possível identificar a fonte ou se ela é de um canal desconhecido, desconfie.
- **Pedido para compartilhar** – uma notícia real, de canal confiável, não faz esse tipo de pedido.

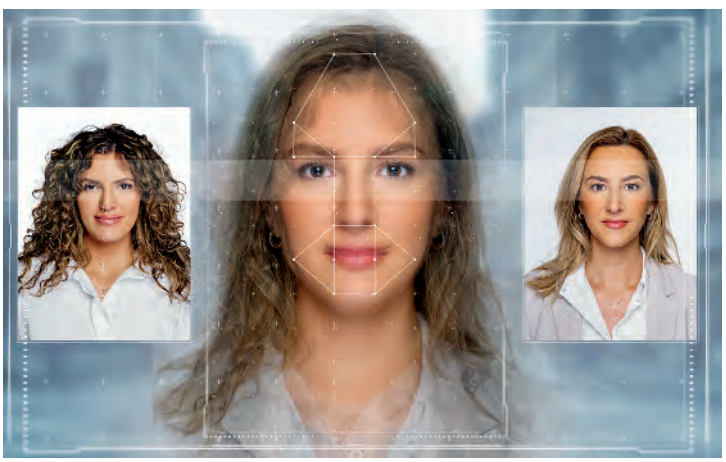
AGÊNCIA SENADO

Cartaz "Aprenda a identificar uma notícia falsa".

Deepfakes

Nos últimos anos, os *deepfakes* passaram a ser mencionados com frequência, como no caso do vídeo de Barack Obama, ex-presidente dos Estados Unidos, discutido na abertura da unidade. Eles são criados com o uso de inteligência artificial e *softwares* de edição de áudio, imagem e vídeo. Os *deepfakes* elevam o poder destrutivo do *fake*, pois proliferam conteúdos com maior poder de persuasão e ainda mais complexos de serem analisados.

De 2021 para cá, diversos tipos de usos das tecnologias de *deepfake* circulam pelas mídias. Desde conteúdos produzidos com a autorização das personalidades envolvidas, como campanhas de publicidade e *marketing*, até conteúdos relacionados a golpes digitais, que fazem o uso indevido da imagem e da voz de figuras públicas, causam repercussões sérias tanto à reputação dos envolvidos quanto aos indivíduos diretamente afetados pela mensagem veiculada.


FOTOGRAFIELINK/ISTOCK/GETTY IMAGES

Os *deepfakes* são tão bem-feitos que podem enganar até os mais atentos.

OBJETO DIGITAL Vídeo: *Deepfakes*

Saiba mais

Bad News

DROG; CAMBRIDGE UNIVERSITY. **Bad News**. [*S. l.*]: Tilt, 2017. 1 jogo eletrônico. Disponível em: https://www.getbadnews.com/pt. Acesso em: 10 out. 2024.

Jogo *on-line*, desenvolvido por uma organização holandesa e pela Universidade de Cambridge, que simula a propagação das notícias falsas e o impacto dessa ação. O jogo avalia a confiabilidade conquistada pelas ações e mostra os elementos que estruturam o *fake*, como: imitação, emoção, polarização, conspiração, desacreditar e trolar.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Sinais de alerta para *deepfakes*

No caso do *deepfake*, é possível a identificação do conteúdo observando-se os mesmos sinais das *fake news*. No entanto, em caso de vídeos, é importante analisar, também, características como:

- **olhar** – avaliar se a pessoa pisca naturalmente e se tem o olhar focado em um ponto ou na câmera;
- **boca** – observar se a articulação da boca com o que é falado parece natural, se há sincronia entre som e movimentos;
- **expressões faciais** – analisar se as expressões faciais parecem naturais;
- **áudio** – verificar se o áudio parece natural, com entonação e fluência, ou se a voz parece robótica, além de observar se não há ruídos estranhos;
- **o que está sendo dito** – considerar se o discurso é pertinente à pessoa, ou seja, se é esperado daquela pessoa, ou provoca estranheza.

Em destaque

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

IAs atuam contra e a favor da desinformação

As IAs vêm sendo usadas para a geração de conteúdos falsos, despejando na internet uma quantidade enorme de textos, áudios, imagens e vídeos *fakes*. As IAs também começaram a ser usadas na identificação de *fake news* e *deepfakes*. Acompanhe diferentes perspectivas dessa questão nas notícias a seguir.

Fake news criadas por IA são mais convincentes

Tradicionalmente, a produção de *fake news* exigia tempo, esforço e colaboração. As máquinas de propaganda estatais russas, chinesas e norte-coreanas empregam milhares de pessoas para criar conteúdos falsos *on-line* que parecem autênticos. No entanto, novas pesquisas sugerem que essas operações podem ser realizadas por inteligência artificial, obtendo ainda mais sucesso em enganar o público.

Um novo estudo, publicado na revista "Science" revela que os seres humanos são mais propensos a acreditar em desinformação gerada pela [IA generativa de texto] do que em postagens semelhantes escritas por humanos.

Os autores do estudo, Giovanni Spitale e Federico Germani – ambos pesquisadores do Instituto de Ética Biomédica da Universidade de Zurique – analisaram como e se a [IA generativa de texto] poderia ser utilizado para produzir o mesmo tipo de desinformação que vemos *on-line*, porém de maneira muito mais rápida, com maior volume e a um custo menor.

Fonte: STOKEL-WALKER, Chris. *Fake news* criadas por IA são mais convincentes do que as feitas por humanos. **Fast Company Brasil**, [*s. l.*], 3 jul. 2023. Disponível em: https://fastcompanybrasil.com/tech/inteligencia-artificial/fake-news-criadas-por-ia-sao-mais-convincentes-do-que-as-feitas-por-humanos/. Acesso em: 19 jul. 2024.

IA capaz de detectar notícias falsas

Uma pesquisa que está sendo desenvolvida na Universidade Federal Fluminense [UFF] pode se transformar em um importante instrumento de combate às *fake news*. Com o uso de inteligência artificial, a novidade tem como objetivo detectar notícias falsas nas redes sociais.

A técnica é fruto de um estudo desenvolvido pelo engenheiro de Telecomunicações Nicollas Rodrigues, em sua dissertação do curso de mestrado da instituição. O estudante e seu orientador, Diogo Mattos, professor do Laboratório de Ensino e Pesquisa em Redes de Nova Geração da UFF, desenvolveram uma ferramenta de IA capaz de diferenciar fatos de notícias falsas, a partir da análise de palavras e estruturas textuais, com uma precisão de 94%.

Fonte: ALVES, Tatiana. Pesquisa da UFF desenvolve IA capaz de detectar notícias falsas. **Rádio Agência**, Rio de Janeiro, 8 jul. 2024. Disponível em: https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/pesquisa-e-inovacao/audio/2024-07/pesquisa-na-uff-desenvolve-ia-capaz-de-detectar-noticias-falsas. Acesso em: 19 jul. 2024.

1. Qual é o impacto das IAs na geração de conteúdos falsos?
2. Como as IAs podem ser usadas no combate aos conteúdos falsos?
3. Você considera que, em relação aos conteúdos falsos, o impacto das IAs é mais positivo ou negativo? Por quê?
4. Pesquise ferramentas digitais de checagem de conteúdo baseada em IA disponíveis *on-line*. Em seguida, selecione algumas para testá-las. Compare os resultados e as funcionalidades de cada uma. Utilize um objeto digital para compartilhar sua experiência com a turma.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

7. Leia a tirinha a seguir e responda às questões.

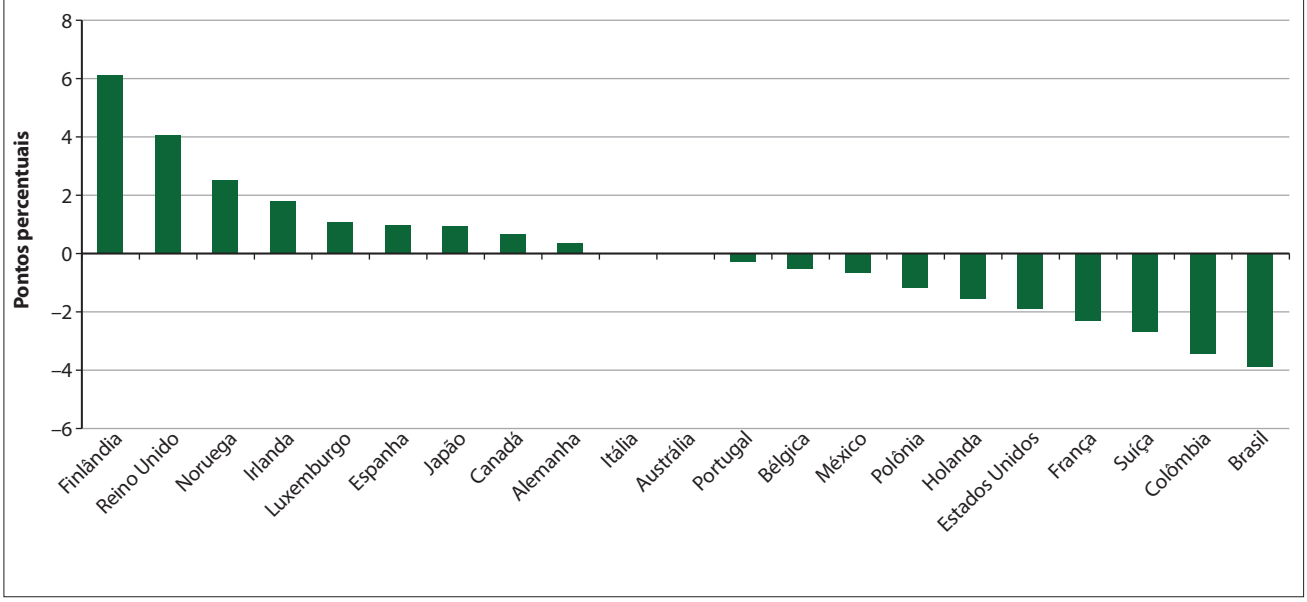
a. O que Armandinho, personagem da tirinha, pensa sobre a leitura de notícias hoje em dia?

b. O que você entende por "fato" e por "versão do fato"?

c. Você compartilha da angústia de Armandinho diante de tantas informações? Justifique sua resposta.

8. Analise o gráfico e leia o texto a seguir para responder às questões.

Variação média de adultos que identificam a veracidade de notícias *on-line*, 2024



ADILSON SECCO/ARQUIVO DA EDITORA

Nota: a pontuação é calculada como o número total de respostas corretas dividido pelo número total de alegações vistas. Portanto, a pontuação de um país – expressa em porcentagens – é uma média dos resultados de todos os respondentes. As distâncias são calculadas como a diferença entre a pontuação média geral do *Truth Quest*, que significa busca pela verdade, para todos os países e a pontuação específica de cada país na pesquisa. Pontuações acima de zero refletem habilidade acima da média, e pontuações abaixo de zero refletem habilidade abaixo da média. Participaram da pesquisa 40.765 pessoas.

Fonte: THE OECD Truth Quest Survey – Methodology and findings. **OECD Digital Economy Papers**, n. 369, 2024. Disponível em: https://www.oecd.org/en/publications/the-oecd-truth-quest-survey_92a94c0f-en.html. Acesso em: 22 ago. 2024. (Tradução dos autores.)

Capacidade de adultos para identificar a veracidade de notícias *on-line*.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

Uma pesquisa realizada pelo Instituto Ipsos aponta que aproximadamente sete em cada dez brasileiros (72%) dizem que têm confiança de que conseguem discernir uma notícia falsa de uma verdadeira.

Essa percepção está acima da média global, de 66%.

Fonte: BERGAMO, Mônica. Sete em cada dez brasileiros dizem saber discernir notícias falsas de verdadeiras, mostra pesquisa. **Folha de S.Paulo**, 28 dez. 2023.

a. De acordo com a pesquisa, os brasileiros sabem identificar *fake news*?

b. Como esse texto dialoga com os dados da pesquisa da OCDE apresentados no gráfico?

c. Considerando as informações do Instituto Ipsos e da OCDE, quais são as prováveis consequências dessa percepção que os brasileiros têm sobre sua capacidade de reconhecer *fake news*?

A indústria da desinformação

Consulte sequência didática 3 (Desinformação para quê?) no Suplemento para o professor.

A desinformação tornou-se uma estratégia de comunicação. Ela é adotada com o objetivo de produzir, repetir e disseminar conteúdos falsos ou manipulados. Essa é uma realidade global, foco de estudos e de preocupação em nossa contemporaneidade.

Você já parou para pensar em como a desinformação consegue se alastrar de maneira tão rápida? Pois saiba que há uma verdadeira indústria por traz disso, com estratégias muito bem pensadas, nada amadoras.

Essa indústria é projetada de maneira a envolver diferentes plataformas e a mobilizar a opinião pública. Como as campanhas de desinformação são perenes, elas vão, aos poucos, reduzindo a resistência das pessoas às narrativas criadas. Além disso, a distribuição de suas mensagens em diferentes fontes contribui para que as pessoas chequem cada vez menos a veracidade delas. A estratégia é tão eficiente que até quem não pertence ao público focado pela campanha passa a receber seu conteúdo e a ter dúvidas sobre o que está sendo veiculado.

De acordo com a Universidade Federal do Rio de Janeiro, há um *modus operandi* das campanhas de desinformação, e ele passa por etapas bem-definidas.

As campanhas de desinformação requerem uma infraestrutura considerável, tanto para rastrear e identificar um público que possa ser simpatizante do conteúdo divulgado quanto para produzir o conteúdo em si, distribuí-lo e ainda gerar receita que sustente as ações planejadas. Determinar com precisão quais são os mecanismos dessa indústria e mapear como se dá e quem financia essas campanhas não é uma tarefa simples – até porque essa realidade varia conforme a temática e o contexto político e social de cada país.

Há casos em que as campanhas de desinformação pedem contribuição financeira diretamente a seu público; em outros casos, o dinheiro para as campanhas provém da monetização de seus canais digitais ou de anúncios veiculados em seus conteúdos. Os sistemas de anúncios digitais são criados para veicular em canais de maior audiência, e os canais dedicados à desinformação são projetados para render muita audiência.

O fato é que a indústria da desinformação é lucrativa, sabe como mobilizar a opinião pública e provoca impactos nas mais diversas áreas.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

A atuação dos *bots*

O termo *bot* vem do inglês *robot*, sendo sua abreviatura.

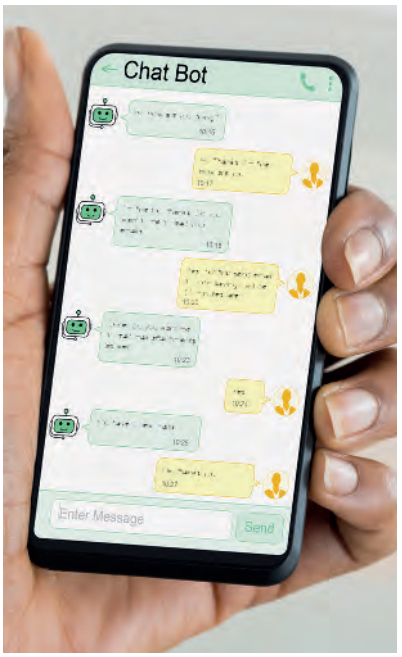
Os *bots* são aplicativos capazes de imitar ou substituir o comportamento humano nas mais diversas tarefas e muito mais rápido, já que são automatizados.

Eles estão presentes de modo massivo na internet, examinando conteúdos, conversando com os usuários como se fossem humanos – os *chatbots* –, e em muitas outras aplicações.

Muitos *bots* executam tarefas importantes, como a indexação de *sites* para buscadores. Também são muito úteis na automação de tarefas – por exemplo, nos atendimentos automáticos das empresas, trazendo agilidade e diminuição das filas de espera em seus canais de atendimento ao cliente.

O ponto crítico é que também há muitos *bots* maliciosos, ou seja, programados para invadir contas, coletar dados e muitas outras atividades que colocam os usuários em risco. Também se ocupam da distribuição de *fake news* e de ciberataques (invasão de aparelhos por meios fraudulentos).

Os *Spam Bots*, também chamados *Fake news Spam* e *Comment Spam*, fazem parte dos tipos mais comuns de *bots* maliciosos. Eles atuam espalhando conteúdos falsos, ampliando propaganda e ocultando conteúdos maliciosos em *links*. Os *bots* também são usados na automatização da criação massiva de perfis falsos que contribuem para a propagação dos conteúdos para disseminar a desinformação.



ANDREY_POPOV/SHUTTERSTOCK

Representação de uso de *chatbot* pelo celular.

Bolha informacional

Uma simples navegada por qualquer rede social é o suficiente para encontrarmos discussões nas quais o "eu acho que" se sobrepõe aos fatos. Todos defendem seu direito de dizer o que querem, ainda que não tenham nenhum fundamento para isso.

As opiniões podem ser fruto da relação do indivíduo com o mundo, de sua experiência de vida, dos princípios com os quais foi educado e se identifica ou que prevalecem em seu meio; nesses casos, refletem essa interação com o outro e com o mundo. As opiniões também podem ser formadas, moldadas por organizações que digam no que as pessoas devem acreditar ou o que elas devem fazer, como as instituições religiosas e a indústria da desinformação.

As pessoas tendem a buscar espaços que reforcem suas opiniões e suas crenças, e esse mecanismo de perceber suas ideias reforçadas, o **viés de confirmação**, não é facilmente desmontado por dados, informações científicas, fatos.

Ao observar essa necessidade de autoafirmação, notamos o fortalecimento do fenômeno conhecido como **bolha social**, grupos digitais que se unem por um interesse comum e acabam por excluir quem pensa diferente. Dentro de uma bolha social, é muito mais fácil construir e alimentar a desinformação.

OBJETO DIGITAL ***Podcast*: O combate à desinformação**

Riscos da desinformação

SAÚDE **ODS 3**

Durante a pandemia de covid-19, o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Democracia Digital desenvolveu um estudo que analisou como a desinformação sobre o coronavírus se propagou em uma plataforma de compartilhamento de vídeos. Entre seus resultados, o relatório apontou que conteúdos científicos enfrentavam rejeição, enquanto os conteúdos de desinformação tiveram quase o triplo de visualização; também foi identificada a tentativa de monetização dos conteúdos sensacionalistas e a oferta de produtos que prometiam proteção contra a doença.

Além de minimizar os riscos da covid-19, esses conteúdos contribuíram para divulgar tratamentos ineficazes e prejudiciais, incentivar medidas contrárias às recomendadas com respaldo científico e criar resistência em relação à campanha de vacinação.

Saiba mais

Pós-verdade

GRIJELMO, Álex. A arte de manipular multidões. **El País**, 28 ago. 2017. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2017/08/22/opinion/1503395946_889112.html. Acesso em: 11 out. 2024.

O artigo de opinião aborda mensagens que são verdadeiras, mas que tem a parte comprovável omitida, a informação real distorcida.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Esse é um fato recente de nossa história, em que conseguimos ter a dimensão do impacto nocivo da prática. Em todo o mundo, a desinformação é reconhecida como uma ameaça concreta: ela se retroalimenta, gerando compartilhamentos espontâneos e multiplicação das informações pelas discussões *on-line*. Esse fluxo acaba por desviar a atenção das pessoas de questões realmente importantes, moldando suas opiniões e direcionando seu foco.

A desinformação impacta a saúde pública, o ambiente e a economia, além de alimentar o preconceito e a violência – e tudo isso em benefício de alguém ou dos interesses de um grupo.

Para ilustrar essa atuação da desinformação, trazemos informações divulgadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 2024:

- avaliando conteúdos publicados em redes sociais sobre saúde, pôde se identificar que a desinformação estava presente em 51% dos conteúdos relacionados à vacinação e 60% dos relacionados a pandemias;
- estudos apontaram que a exposição a conteúdos enganosos resulta em angústia mental, social, política e/ou econômica.

Atividade prática

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

Postagem informativa de combate à desinformação

Objetivo

Produzir postagem em formato de ***card*** que contribua para o combate à desinformação para ser compartilhado em aplicativos de trocas de mensagens ou redes sociais.

Material

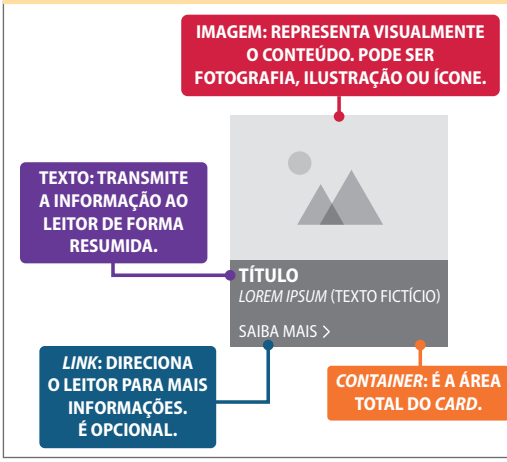
Dispositivo com acesso à internet

Ferramentas digitais

Procedimento

1. Organizem-se em grupos.
2. Pensem em um conteúdo para a postagem e imaginem uma forma atraente de apresentar esse conteúdo ao público.
3. Compartilhem sua ideia com a turma, para que as dicas de combate à desinformação não se repitam.
4. Utilizem ferramentas digitais para definir a identidade do *card*. Qual será a cor dele? Será utilizada fotografia ou ilustração?
5. Definam os temas e a identidade visual. É hora de planejar o texto verbal e a imagem que vão compor o *card*. Vocês podem escolher ferramentas de IA para a composição do *design* do *card* ou da imagem. Lembrem-se sempre de analisar o resultado da produção da IA e de fazer os ajustes necessários.
6. Discutam sobre a ideia de texto. Lembrem-se: ele deve ser curto e indicar uma orientação para o combate à desinformação.
7. Escolham o título do *card*, a mensagem do texto e a ideia da imagem que vai ilustrar. A seguir, um exemplo de como organizar seu *card*.
8. Compartilhem os *cards* produzidos pela turma com familiares e amigos, por meio de aplicativos de mensagens e redes sociais. Sugestão: organizem-se para compartilhar um *card* por dia, criando uma semana de combate à desinformação.
9. Depois que o *card* for postado, verifiquem se ele gerou engajamento, isto é, se teve apoio das pessoas por meio de curtidas, comentários ou compartilhamentos.

Modelo de *card*



ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Conclusão

1. Vocês usaram IA em alguma etapa? Em caso positivo, como foi a experiência?
2. Vocês conseguiram colocar em prática a ideia inicial do *card*? Expliquem.
3. Qual foi o tipo de engajamento usado pelas pessoas com quem vocês compartilharam os *cards*?
4. Como foi a participação e o envolvimento da turma nessa produção?
5. O que pode ser melhorado em uma próxima produção?

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Ficção e realidade

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

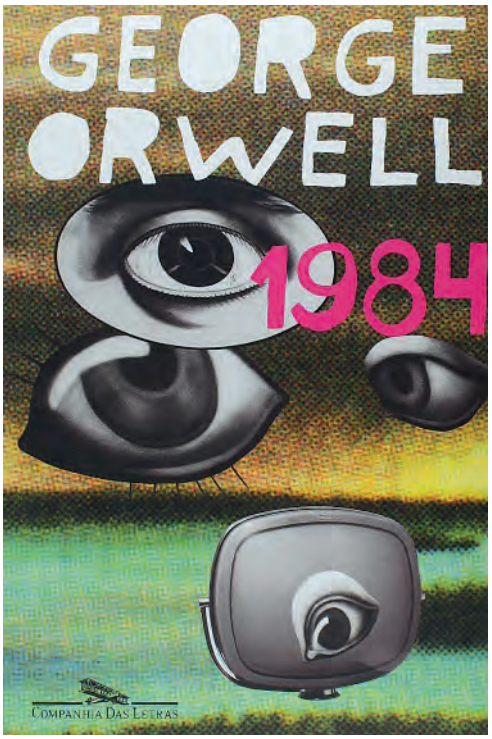
Manipulação de informação

EDUCAÇÃO EM DIREITOS HUMANOS

Os impactos da desinformação e dos conteúdos falsos na sociedade aparecem retratados em diferentes obras de ficção científica.

O livro *1984*, de George Orwell, publicado originalmente em 1949, no Reino Unido, tornou-se um clássico universal da ficção distópica futurista, com grande número de edições e adaptações para diversos formatos, dada sua relevância no cenário cultural. A obra descreve uma sociedade, na qual o Partido Único controla a narrativa que interessa a ele e que deve ser divulgada à população, não só manipulando os acontecimentos presentes, como reescrevendo a história; esse governo totalitário mantém sua população sob constante vigilância do Grande Irmão (*Big Brother*), identificando e combatendo qualquer comportamento que não seja o desejado por ele.

Apesar de tanto tempo ter se passado desde a sua concepção e lançamento, a obra permanece muito atual, possibilitando paralelos impressionantes com os dias de hoje; até mesmo termos da obra passaram a ser usados na realidade e ainda permanecem em uso.



REPRODUÇÃO/COMPANHIA DAS LETRAS

Capa do livro *1984*, de George Orwell. Editora Companhia das Letras; 1ª edição (21 julho 2009).

> [...] "A manipulação da informação também é promovida pelo grande ataque à credibilidade dos jornais, rádios, emissoras de televisão e jornalistas. Outro objetivo é identificar pontos mais sensíveis na polarização da sociedade e minar o trabalho sério da imprensa tradicional", explica Solano de Camargo, presidente da Comissão de Privacidade, Proteção de Dados e Inteligência Artificial da Ordem dos Advogados do Brasil, seccional São Paulo (OAB SP).
>
> [...]
>
> A manipulação da opinião pública através da desinformação, rememora Solano de Camargo, ficou evidente no processo de consulta da população do Reino Unido sobre a saída da União Europeia em 2020 e vem se aperfeiçoando cada vez mais, principalmente agora com o uso de inteligência artificial.
>
> "Os processos são muito elaborados e planejados com o uso de *deep fake* [técnica que permite alterar um vídeo ou foto com ajuda de inteligência artificial] para alterar discursos, alterar textos escritos, áudios, fotos e vídeos. Pode-se manipular a opinião pública como quiserem, o que terá reflexos, inclusive, em pesquisas de opinião", afirma o advogado.
>
> **Fonte**: REINA, Eduardo. Entenda como a nova onda de *fake news* influencia a guerra digital. **Agência Brasil**, São Paulo, 20 mar. 2024. Disponível em: https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2024-03/entenda-como-nova-onda-de-fake-news-influencia-guerra-digital. Acesso em: 22 ago. 2024.

1. Com base nos textos lidos e de acordo com seus conhecimentos de mundo, explique como é possível reescrever a história com a ajuda da inteligência artificial.

2. Explique de que maneira grupos políticos ou econômicos podem usar a desinformação para controlar a população. Em sua resposta, cite exemplos já ocorridos.

Discurso de ódio

O papel da notícia é comunicar algo de maneira neutra, equilibrada, expondo os diferentes ângulos de cada situação divulgada. Isso é ignorado pela indústria da desinformação, responsável por conteúdos falsos, que são parciais e manipulam nossa realidade. Com isso, ela manipula opiniões e, frequentemente, promove o discurso de ódio: discriminação, polarização e incitação à violência contra certos grupos sociais em suas diferentes manifestações.

No entanto, essa situação não é nova em nossa cultura. O discurso de ódio se fez presente na história da humanidade e em diversos contextos. O que ocorre de diferente em nossos tempos é que a realidade digital potencializou esse problema, já que ela apresenta uma série de facilitadores, como:

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

- a velocidade em que esses conteúdos chegam a um número imenso de pessoas, seja pela distribuição massiva desses conteúdos, favorecida pelos algoritmos das redes sociais, que promovem conteúdos geradores de mais reações e interações, seja pelo compartilhamento desses conteúdos por usuários;
- a sensação de invisibilidade e segurança, que leva os agressores a atuarem sem receio de ser judicialmente responsabilizados.

Um fator importante a ser considerado é que, se antes do digital o público em geral apenas recebia passivamente esses conteúdos carregados de discurso de ódio, hoje os usuários ocupam um papel ativo: comentando, compartilhando, promovendo esses conteúdos.

Portanto, é fato que esses discursos hostis, carregados de ódio e toda sorte de discriminação e preconceito, têm aumentado exponencialmente na era digital e se desdobrado em práticas como o cancelamento virtual, uma espécie de boicote contra alguém, e o *cyberbulling*, um tipo de agressão *on-line* o qual você conhecerá melhor no próximo capítulo.

TRABALHO E JUVENTUDES

Registre em seu caderno.

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Informações distorcidas prejudicam as mulheres

TRABALHO

ODS 5

São inúmeros os desafios enfrentados pelas mulheres no mundo profissional, e a desinformação tem se mostrado um obstáculo a mais para elas. Ideias equivocadas são divulgadas e perpetuadas de maneira a definir papéis limitados e visões distorcidas sobre suas habilidades.

A presença da mulher no mercado de trabalho foi acompanhada por diferentes obstáculos, entre eles, a desinformação sobre o potencial feminino. Esse desafio precede a criação da internet e a disseminação em massa de *fake news*. [...]

Desde a Revolução Industrial, trabalhadoras já enfrentavam situações precárias: recebiam um salário mais baixo em relação aos homens, além da crença de que seriam manipuláveis. No Brasil, no início do século XX, o presidente Getúlio Vargas criou a Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT), a qual proibia o empregador de considerar questões como sexo para a remuneração. Através dos anos, esse desafio ainda não foi solucionado e está sendo acrescido de outros fatores, como as notícias falsas.

O cenário digital vem sendo modificado com rapidez: informações fraudulentas passaram a se tornar frequentes e agravantes nas redes sociais, tornando-se uma nova pandemia a ser combatida. Elas já mudaram o rumo de eleições, favoreceram agendas políticas e aumentaram a desinformação em relação aos grupos sociais desfavorecidos. Consequentemente, as mulheres tornam-se comumente vítimas desses discursos falsos, lidando com o ódio e com a violência de gênero, com pouco conhecimento ou acesso aos seus direitos.

Segundo dados da Comissão Europeia, entre 2010 e 2020, a diferença de salários entre homens e mulheres diminuiu 2,8%, resultando no atual distanciamento de 13% entre a média dos valores. Julgamentos em relação às atividades de cuidado exercidas por mulheres em suas famílias, à desvalorização de carreiras ocupadas de forma minoritária por homens – como nos setores de ensino e de saúde –, à falta de preocupação com licenças-paternidade e à menor presença feminina em cargos de liderança são alguns fatores que contribuem para a manutenção desse problema.

AILEN POSSAMAY/ARQUIVO DA ARTISTA

POSSAMAY, A. Eso que llaman amor es trabajo no pago. Buenos Aires, Argentina, 2017. Mural em estêncil. A frase em espanhol pode ser traduzida como "Isso que chamam de amor é trabalho não remunerado".

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

CONTILLA

Enquanto isso, no Brasil, um levantamento de 2019 feito pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) ressaltou a presença de uma carga invisível de trabalho. De acordo com o estudo, a participação das mulheres no mercado de trabalho é afetada pelo fenômeno da dupla (ou até tripla) jornada. Foi constatado que, no 4º trimestre de 2018, a taxa de participação em atividades de cuidado com a casa das mulheres era de 52,7% enquanto a dos homens era de 71,5%.

Ainda segundo essa pesquisa, mulheres pretas ou pardas com presença em casa de crianças de até 3 anos apresentaram índices de participação inferiores a 50%, enquanto as brancas registraram um percentual de 62,6%. Por outro lado, o estudo demonstrou que a presença de crianças pequenas na família não impacta significativamente as atividades profissionais dos homens, com ocupação de 89,2%, já que eles têm maior possibilidade de terceirizar tal responsabilidade.

Na lista de "limitações" atribuídas às trabalhadoras estão o preconceito e o etarismo. Mulheres com mais de 40 anos são consideradas "improdutivas" devido ao início da fase da menopausa. Enquanto isso, as mais jovens são vistas como instáveis por estarem no "período da maternidade". Essa discriminação se mostra insensata, visto que as capacidades intelectual e profissional das mulheres não devem se basear em seus ciclos hormonais.

Além disso, as mulheres estão mais sujeitas ao assédio, como destacado em reportagem do Tribunal Superior do Trabalho (TST), na qual afirmam que a mulher está mais exposta ao abuso moral e sexual no ambiente de trabalho, independentemente da área de atuação. Essa vulnerabilidade é intensificada pela desinformação, que dificulta o acesso às informações corretas sobre direitos e proteções legais, por conseguinte, à busca por justiça e reparação.

Fonte: FAKE news e desigualdade. **Blog Unicef**, [*s. l.*], 6 abr. 2023. Disponível em: https://www.unicef.org/brazil/blog/fake-news-e-desigualdade. Acesso em: 23 jul. 2024.

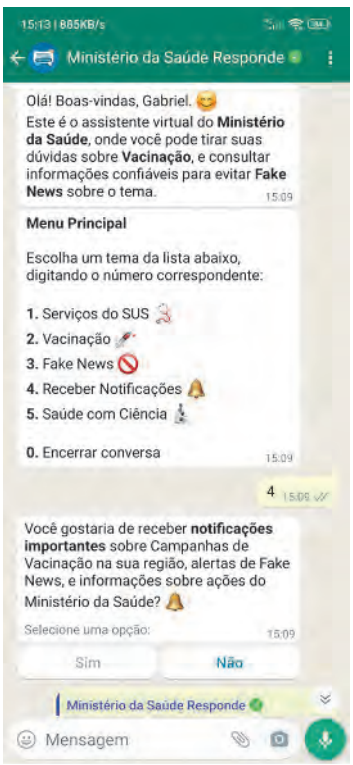
1. Em sua realidade, você vê desinformações relacionadas à mulher no mundo do trabalho? De que maneira?
2. Essa imagem distorcida sobre limitações e dificuldades femininas beneficiam a quem? Por quê?
3. Onde e como esse tipo de desinformação é divulgada?
4. O que pode ser feito para combater desinformações como essas?

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

9. Leia a reprodução de uma interação com um *chatbot*. Em seguida, faça o que se pede.



MINISTÉRIO DA SAÚDE/GOVERNO FEDERAL

Reprodução de interação por *chatbot*, em 2023.

a. De qual órgão público é esse *chatbot*?
b. Quais são as principais funções desse *chatbot*?
c. Para que serve o *menu* principal?
d. Que indício há na imagem que levaria você a acreditar que se trata de um *chatbot* oficial? Como você poderia confirmar essa hipótese?

10. Sobre a indústria da desinformação, é correto afirmar:
a. É um fenômeno relacionado à Cultura Digital e que está sob controle, não gerando impactos preocupantes ao redor do mundo.
b. É totalmente movimentada por *bots* que produzem, distribuem e compartilham conteúdos sem nenhuma participação humana.
c. É organizada e apresenta estratégias elaboradas de produção e distribuição de conteúdos.
d. Atinge especialmente a área da saúde, sobretudo no que diz respeito às vacinas, mas não tem poder de ação em outras áreas, como política, ambiente ou economia.
e. Mobiliza uma economia da desinformação, que movimenta uma quantidade expressiva de recursos, e suas ações têm objetivos definidos que atendem ao interesse de alguém ou de um grupo específico. 10. Alternativas **c** e **e**.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

11. Analise a tirinha a seguir e responda de que maneira ela se relaciona à realidade contemporânea.

© CLARA GOMES/BICHINHOS DE JARDIM

O que aprendi?

Com base nos objetivos deste capítulo, avalie sua aprendizagem.

Objetivos de aprendizagem	Fui além!	Alcancei!	Falta pouco	Estou iniciando
Executar uma pesquisa eficiente e segura na internet	Identifiquei como fazer uma pesquisa eficiente e segura na internet. Consegui executar buscas *on-line* usando diferentes estratégias de busca, aplicando critérios de seleção e avaliação de informação e verificando a credibilidade das fontes.	Identifiquei como fazer uma pesquisa eficiente e segura na internet. Consegui executar buscas *on-line* aplicando parcialmente estratégias de busca, critérios de seleção e avaliação de informação.	Identifiquei como fazer uma pesquisa eficiente e segura na internet, mas não consegui executar buscas *on-line* aplicando estratégias de busca variadas, critérios de seleção e avaliação de informação.	Comecei a ter uma compreensão sobre como fazer uma pesquisa eficiente e segura na internet, mas não consegui aplicar as orientações e tenho dúvidas que precisam ser solucionadas.
Identificar conteúdos falsos	Conheci diferentes critérios e recursos para realizar a identificação de conteúdos falsos e consegui aplicá-los de maneira eficiente.	Conheci diferentes critérios e recursos para realizar a identificação de conteúdos falsos, mas ainda não consigo identificá-los com facilidade.	Conheci diferentes critérios e recursos para realizar a identificação de conteúdos falsos, mas não consigo identificá-los.	Conheci parcialmente critérios e recursos para realizar a identificação de conteúdos falsos, mas ainda tenho dúvidas que precisam ser solucionadas.
Analisar as características e os impactos da indústria da desinformação	Analisei as características e os impactos da indústria da desinformação. Consegui identificar como ela funciona, localizei exemplos de sua presença em meu cotidiano e avaliei diferentes impactos em minha realidade.	Analisei as características e os impactos da indústria da desinformação. Não consegui identificar exemplos de sua presença em meu cotidiano.	Analisei parcialmente as características e os impactos da indústria da desinformação.	Iniciei a análise das características e dos impactos da indústria da desinformação, mas ainda tenho dúvidas que precisam ser solucionadas.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

CAPÍTULO 6

Sua vida nas redes

FREEPIK

Das postagens à expectativa por curtidas (*likes*), comentários e compartilhamentos.

As redes sociais fazem parte de nosso cotidiano, às vezes ocupando mais tempo do que o considerado ideal para nossa qualidade de vida e desviando nossa atenção do estudo, do trabalho e de outros afazeres.

Pessoas de todas as idades costumam ficar atentas a notificações das redes sociais, e muitas passam horas imersas em uma versão da realidade em que todos parecem felizes e belos.

Esse excesso de vivência no mundo digital causa sérios impactos no mundo real, podendo, até mesmo, afetar a saúde de seus usuários mental e fisicamente.

Esse assunto vem sendo amplamente discutido nos últimos anos e será tema deste capítulo. Vamos refletir sobre essa nossa relação com as redes sociais – o que fazemos *on-line*, o que as redes sabem a nosso respeito e como essas informações são utilizadas, bem como os impactos que elas têm em nossa vida.

Objetivos de aprendizagem

Neste capítulo você vai:

- compreender a dinâmica comportamental nas redes sociais;
- problematizar os impactos das redes sociais;
- reconhecer como as informações são coletadas e o que é feito com elas.

Saiba mais

20 anos das redes sociais: jovens enfrentam dificuldade em separar mundo real do virtual

20 ANOS das redes sociais: jovens enfrentam dificuldade em separar mundo real do virtual. *[S. l.: s. n.]*, 2024. 1 vídeo (5 min). Publicado pelo canal Jornalismo TV Cultura. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=uhIQzlcU0ME. Acesso em: 20 out. 2024.

A reportagem discute o espaço ocupado pelas redes sociais em nossa vida e como devemos buscar um equilíbrio do tempo disponibilizado entre o mundo virtual e o real.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Quem é você no mundo virtual?

VIDA FAMILIAR E SOCIAL

OBJETO DIGITAL
Infográfico clicável: O uso responsável das redes sociais

As redes sociais fazem parte de nossa realidade há pouco mais de vinte anos e são um dos canais de produção e compartilhamento de conteúdo mais significativos da Cultura Digital.

Ao longo desse tempo, observamos que as redes sociais possuem um ciclo de vida, no qual se expandem e depois se encolhem; podem passar a ser consideradas fora de moda ou pouco interessantes para o público jovem e até mesmo deixar de existir.

Assim, nessas poucas décadas de existência, as redes sociais vêm se renovando. Novas redes substituem outras, atraindo nosso interesse e mudando a maneira como nos expressamos, sob influência do estilo de cada rede e das ferramentas que elas oferecem. De acordo com a pesquisa TIC Kids Online Brasil de 2023, 95% dos adolescentes entre 15 e 17 anos usam as redes sociais. Observando outros dados dessa pesquisa, é possível identificar o que os adolescentes fazem nas redes e com que frequência isso acontece.

Em destaque

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

Uso das redes sociais por adolescentes brasileiros

73%
acessam as redes sociais mais de uma vez por dia.

17%
acessam as redes sociais ao menos uma vez por dia.

66%
compartilharam texto, imagem ou vídeo de outra pessoa.

51%
postaram texto, imagem ou vídeo de sua autoria.

51%
postaram ou compartilharam o lugar onde estavam.

68%
postaram uma foto ou um vídeo em que aparecem.

VECTORS TANK/ISTOCK/GETTY IMAGES; VECTORART95/ISTOCK/GETTY IMAGES; ELEGANTSOLUTION/ISTOCK/GETTY IMAGES; REKLAMLAR/ISTOCK/GETTY IMAGES; ELENA_GARDER/ISTOCK/GETTY IMAGES; ROBUART/ISTOCK/GETTY IMAGES

ADILSON SECCO/ARQUIVO DA EDITORA

Fonte: elaborada com base em TIC Kids Online Brasil 2023. **Cetic.br**, [*s. l.*], [2024]. Disponível em: https://cetic.br/pt/tics/kidsonline/2023/criancas/B1C/. Acesso em: 19 set. 2024.

1. Avaliando esses dados, você diria que a maioria dos adolescentes pode ser considerada produtora de conteúdo? Por quê?
2. O que esses dados mostram sobre o comportamento dos adolescentes nas redes sociais em relação ao compartilhamento de informações pessoais?
3. Em grupo, analisem os dados da pesquisa e reflitam sobre a sua relação com as redes sociais. Em seguida, elaborem um formulário digital para pesquisar sobre o uso das redes sociais por um público-alvo escolhido por vocês e preparem um *e-mail* ou uma postagem para divulgar o formulário.

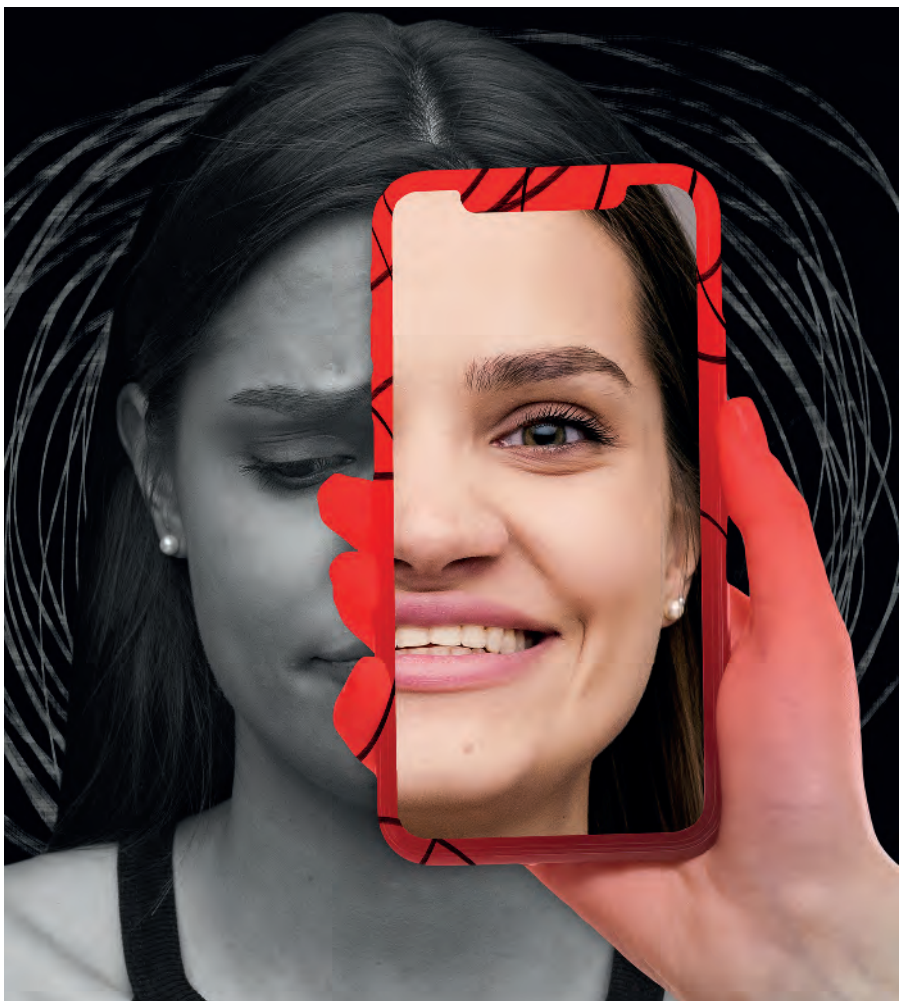
Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Ficção sobre nós mesmos

Nas redes sociais, é mais comum encontrarmos postagens que retratam uma vida perfeita do que aquelas que apresentam cenas de um cotidiano normal. Grande parte dos influenciadores, que reúnem legiões de seguidores, expõem uma vida com viagens incríveis, corpo perfeito, casas deslumbrantes, vida social invejável, roupas de grife. A espinha na ponta do nariz parece não incomodar a vida perfeita das redes, muito menos momentos de solidão, insegurança e questionamentos sobre si e as próprias escolhas.

Essa ideia de perfeição acaba sendo copiada pelos usuários que não são e nem pretendem ser influenciadores profissionais. Basta navegar pelos perfis de pessoas da sua rede e avaliar o que elas postam. Os momentos especiais têm seu espaço, mas também os momentos corriqueiros, que recebem o *status* de especiais pelo registro de fotos e vídeos que recortam a realidade. A *selfie*, autorretrato aparentemente casual, dificilmente não é uma fotografia selecionada entre dezenas de outras registradas seguidamente até se chegar ao clique perfeito – ou quase – e com aplicação de filtros.

ANTON VIERIETIN/SHUTTERSTOCK



Nem sempre o que é exposto nas redes sociais condiz com a realidade das pessoas.

O fato é que as redes sociais trazem uma versão da realidade, e não só contribuímos para ela como também acreditamos nela. Ao acreditarmos nessa falsa perfeição, enfrentamos insatisfação, frustração e ansiedade, porque é impossível estar sempre feliz e viver apenas experiências positivas que, segundo os parâmetros das redes, são postáveis.

De acordo com dados apresentados pelo Pew Research Center, em 2023, 40% dos adolescentes estadunidenses relatam que evitam postar em redes sociais por medo de que essas postagens possam ser usadas para envergonhá-los e 38% porque consideram que suas postagens não condizem com a imagem que gostariam de apresentar.

É fundamental nos conscientizarmos desse recorte da realidade feito nas redes sociais e avaliarmos criticamente o que acessamos, o que postamos e como reagimos, interrompendo esse ciclo de comparações.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

Realidade distorcida

CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Essa realidade construída que circula nas redes sociais, bem como suas consequências, vem sendo discutida em obras de ficção.

Um exemplo é o episódio "Queda livre", de 2016, da série *Black Mirror*. Nele, a personagem Lacie vive uma realidade em que todas as interações humanas, incluindo as reais, podem ser avaliadas com estrelas, o que significa que ela mesma é avaliada a cada instante.

Em uma das cenas, Lacie compra um café, dá cinco estrelas para o atendente, morde um pedacinho do biscoito que veio com o café, cospe -o, tira uma foto perfeita, faz uma postagem elogiando o café e o biscoito, prova o café horrível, deixa-o de lado e concentra-se nas reações à sua postagem.

DAVID DETTMANN/7E ART/ZEPPOTRON/CHANNEL/PHOTO 12/ALAMY/FOTOARENA

Lacie postando foto do seu café, cena do episódio "Queda livre".

Essa construção da realidade afeta todos os aspectos da vida da personagem, até que a situação se torna insustentável, conduzindo-a a uma crise séria, que leva sua vida virtual e real ao desmoronamento.

O sucesso do episódio foi tão grande que, no mesmo ano, foi criado um aplicativo que permite avaliar pessoas como nessa obra de ficção, aplicando estrelas a elas. Mais um diálogo entre ficção e realidade – nesse caso, de maneira inversa ao episódio, visto que é a realidade que advém da ficção –, com suas implicações em ambas as instâncias.

1. Considerando a sinopse do episódio "Queda livre", é correto dizer que, para Lacie, mais importante do que a experiência em si era como ela registrava e compartilhava essa experiência em suas redes? Por quê?

2. Como você avalia que essa narrativa se relaciona à realidade das redes sociais?

3. De que maneira as redes sociais podem afetar as relações humanas? Escreva um texto dissertativo-argumentativo sobre isso com base no que foi discutido na seção e na leitura do texto a seguir.

> [...]
>
> Mentir é uma habilidade mental pela qual um indivíduo intencionalmente tenta convencer outra pessoa a acreditar naquilo que a própria pessoa sabe que é falso. Os motivos são os mais variados, desde aumentar um ganho ou evitar uma perda. [...]
>
> Os lobos frontais são os grandes responsáveis pela manipulação dos pensamentos, que representam uma importante aquisição neurobiológica da espécie humana, como explica o médico neurocirurgião Fernando Gomes, professor livre-docente do Hospital das Clínicas de São Paulo.
>
> "É nesta região onde a decisão de omitir um fato, criar uma história ou mentir, acontece. Bem perto dali, o nosso senso crítico, famoso juízo ou bom senso também habita, nos mesmos lobos frontais, e nos permite escutar o nosso bom senso", explica Gomes.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

[...]

Um grande limitador para as mentiras é exatamente a interação frente a frente, olho no olho. Nesse contexto, o ambiente virtual pode favorecer a invenção de histórias. Na comunicação via telas ou textos rápidos, criamos menos vínculos e, consequentemente menos empatia, o que facilita mentir.

[...]

Fonte: ROCHA, L. O que acontece no cérebro humano quando as pessoas contam mentiras. **CNN Brasil**, 1º abr. 2023. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/saude/o-que-acontece-no-cerebro-humano-quando-as-pessoas-contam-mentiras/. Acesso em: 19 set. 2024.

Dinâmica social das redes

As redes sociais trouxeram uma nova dinâmica de socialização, na qual os usuários são avaliados e validados a cada postagem. Se isso gera estresse, medo de exposição e tantas outras reações negativas, por que a maioria das pessoas permanece nas redes sociais e passa tanto tempo nelas?

Como características positivas, podemos citar o fato de as redes sociais possibilitarem uma voz ativa a qualquer pessoa. As redes facilitam a comunicação entre indivíduos de diferentes partes do mundo e ampliam as chances de encontrarmos um grupo de pessoas apaixonadas por assuntos de nosso interesse.

Porém, não são apenas essas características positivas que nos atraem para as redes sociais. Já aconteceu de você sair da rede social e, instantes depois, abrir o mesmo aplicativo e navegar novamente na rede sem notar? Ou de você pensar "só mais esse vídeo" e, uma hora depois, perceber que continuou ali vendo outros vídeos?

As redes sociais são projetadas para prender sua atenção e incentivar você a voltar. Para isso, elas se utilizam de tecnologias persuasivas, assunto que você vai conhecer em detalhes mais adiante. Neste momento, o importante é você entender que, muitas vezes, as pessoas não voltam para as redes sociais porque se sentem bem ou se divertem, e sim porque as redes são planejadas para provocar esse retorno.

Uma vez conectadas a uma rede, as pessoas interagem e, frequentemente, de maneira diferente de sua interação no mundo real: aceitam amizade de desconhecidos; seguem outros usuários; compartilham algo para ganhar *likes* (curtidas) de quem não tem papel importante na vida delas; sofrem pela falta desses *likes*; discutem com quem não conhecem, muitas vezes por motivos banais; "cancelam" alguém por algo que fez ou disse; comentam negativamente em vídeos de pessoas que nem conhecem; compartilham postagens para ajudar uma causa ou para fazer alguém rir como elas mesmas riram.

Imagine essa dinâmica aplicada à sua vida. A maior parte dela não faria nenhum sentido, certo? Mas no virtual as regras são outras, e assim é a dinâmica social virtual: regada a cooperação, conflito, competição, interação, validação, reprovação – tudo de maneira intensa, imediata e nem sempre descartável.

O lado nada perfeito das redes sociais

Da dinâmica social típica das redes sociais resultam comportamentos que merecem um olhar atento, como o negacionismo, o *cyberbullying* e até a formação de gangues virtuais – crimes que acontecem nas redes sociais e geram consequências que vão muito além do virtual.

ODS 16

Negacionismo e o culto à opinião

Já discutimos como, nas redes sociais, é comum a opinião se colocar acima da informação, do fato; como as pessoas tendem a buscar espaços que reforcem suas opiniões e crenças, e como no universo das redes sociais é possível encontrar grupos receptíveis a qualquer tipo de opinião, por mais infundada que ela seja.

Nesse contexto, proliferam os movimentos negacionistas, que formam comunidades virtuais para validar opiniões que negam sistematicamente fatos históricos, científicos e sociais. O que é comunicado dentro desses grupos é tratado como verdade, por mais que em diversas fontes existam informações que comprovam o contrário.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Isso gera uma verdadeira batalha digital, em que os negacionistas vigiam e atacam conteúdos, postagens e até pesquisadores que sejam contrários às suas ideias. A subjetividade impõe-se à realidade, sem nenhuma disposição à verificação dos fatos ou mesmo manipulando-os para validar suas opiniões. Dessa maneira, os negacionistas contribuem para a desinformação e confundem a população sobre o que tem ou não fundamento em fatos, estudos e pesquisas científicas.

Merece atenção, assim como apresentamos em relação à desinformação, o fato de que diferentes grupos, com interesses econômicos e políticos diversos, influenciam a produção desse tipo de comunicação. Como as redes sociais são movidas pelo engajamento, os negacionistas se multiplicam, e suas postagens são compartilhadas com mais frequência do que muitos conteúdos científicos.

Em destaque

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

Cientistas nas redes

TRABALHO

A comunidade científica vem combatendo o negacionismo com informação de qualidade, divulgada de maneira acessível. A **divulgação científica**, comunicação sobre ciência voltada para pessoas leigas, pode ser feita por meio de diferentes mídias e formatos, incluindo artigos em jornais impressos, programas de televisão, eventos, blogues e *podcasts*. Nos últimos anos, cresceu o número de *influencers* (influenciadores) científicos, nas diversas redes sociais.

Texto 1

> A expansão do negacionismo científico, da anticiência e das críticas aos cientistas e às universidades e centros de pesquisa está servindo, paradoxalmente, para reafirmar uma lei científica, mais especificamente da Física: a toda ação corresponde uma reação.
>
> Para se contrapor a estes tempos de menosprezo ao conhecimento, é cada vez maior a motivação de muitos pesquisadores para usar as redes sociais como forma de divulgar seu trabalho e a ciência em geral e fazer uma ponte dela com a sociedade.
>
> É o caso da bióloga e geneticista Adriane Wasko, [...] ela diz que para combater a disseminação de notícias inverídicas que circulam nas redes, é necessário investir em mais educação e em meios de propagar conhecimentos. "Ou seja, precisamos lutar em prol da própria ciência", explica. [...]

Fonte: SILVEIRA, Evanildo. Em reação ao negacionismo pesquisadores levam "ciência descomplicada" às redes sociais. **BBC News Brasil**, Vera Cruz, 20 mar. 2021. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/salasocial-56421745. Acesso em: 19 set. 2024.

Texto 2

> O físico [Alexandre Rodrigues Barbosa] faz parte de um time de estudantes, pós-graduandos e jovens professores que, desde a pandemia, incluíram em suas rotinas o hábito de se postarem à frente de celulares para gravar vídeos (em média, de 1 minuto e meio) sobre as mais diversas áreas da ciência, além de curiosidades sobre o mundo acadêmico, para um público amplo e igualmente jovem. Por conta própria, criam quadros, escrevem roteiros, interpretam personagens, editam vídeos no celular e os publicam para milhares de seguidores nas plataformas de vídeos curtos.

Fonte: SCHMIDT, Sarah. Tiktokers da ciência. **Pesquisa Fapesp**, [São Paulo], ed. 335, 20 maio 2024. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/tiktokers-da-ciencia/. Acesso em: 19 set. 2024.

1. Considerando que o negacionismo é ir contra algo que tem o suporte de evidência de qualidade, como é possível interpretar a citação "A toda ação corresponde uma reação", no texto 1?
2. O movimento anticiência é caracterizado pela oposição ao conhecimento científico como estratégia de defesa de posicionamentos de cunho econômico, político ou religioso. Que solução é apontada no texto 1 para se lutar contra esse movimento?
3. De acordo com o texto 2, é possível considerar que os cientistas conseguem algum resultado na luta contra o negacionismo e a desinformação? Justifique.
4. Você segue algum *influencer* que divulga conteúdos científicos? Se sim, compartilhe com os colegas. Se não segue, pesquise algum nas redes sociais para discutir em aula.
5. Crie um perfil em uma rede social em que você e os colegas produzam, colaborativamente, e divulguem conteúdos digitais informativos de divulgação científica de qualidade, inspirados na linguagem dos influenciadores que mais os cativaram.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Cyberbullying

Bullying é todo comportamento de intimidação, ameaça, agressão, humilhação, maus-tratos, opressão desenvolvido de maneira repetitiva, sistemática e intencional contra alguém ou um grupo de pessoas.

Essa violência pode ser verbal, psicológica ou física, podendo ter consequências bastante sérias. Com impacto nocivo à vítima, costuma resultar em danos físicos e emocionais.

O *cyberbullying* é a prática do *bullying* no ambiente virtual. Na maioria das vezes, se manifesta nas redes sociais.

De acordo com o Colégio Notarial do Brasil, entidade que representa os **tabeliães** do país, em 2023 foram registrados 10 mil casos de *bullying* e *cyberbullying* por mês no país. Essas práticas foram criminalizadas no Brasil por meio da Lei nº 14.811, de 12 de janeiro de 2024. A pena para o *bullying* será multa; já para o *cyberbullying*, a pena é maior: além da multa, dois a quatro anos de prisão (em ambos os casos, se a conduta não constituir crime mais grave). Isso reflete o entendimento de que as ações praticadas no ambiente virtual têm mais gravidade.

Tabeliães: profissionais do direito a quem o poder público delega a função de realizar registros com validade jurídica, como certidões de nascimento, escrituras de imóveis e procurações.

ACERVO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE MATELÂNDIA. FOTO: ALI 777K/SHUTTERSTOCK

Campanha de 2021 sobre o Dia Nacional de Combate ao *Bullying* e à Violência na Escola.

Uma pesquisa da Organização Mundial de Saúde (OMS), realizada na Europa, na Ásia Central e no Canadá, que teve como base dados de aproximadamente 279 mil adolescentes de 11, 13 e 15 anos em 2024, revelou que 6% deles já praticaram *bullying*; 11% sofreram *bullying*; 12% relataram praticar *cyberbullying*; e 15% já sofreram *cyberbullying*. Esses dados revelam a necessidade de discutir esses comportamentos e combater a disseminação de postagens nas redes sociais que incentivam a violência, seja no ambiente escolar ou fora dele. Os benefícios da redução das práticas de *cyberbullying* e *bullying* contribuirão para o bem-estar e a saúde mental dos estudantes e seus responsáveis.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Comunicação Não Violenta (CNV): ferramenta de conexão e empatia

A Comunicação Não Violenta (CNV) é um método que busca desenvolver conversas colaborativas, profundas e significativas – em consequência, relações pacíficas e empáticas.

Ela foi desenvolvida nos anos 1960, pelo psicólogo clínico estadunidense Marshall B. Rosenberg (1934-1980), inspirado em líderes como Gandhi e Martin Luther King Jr., que praticaram resistência não violenta para mudar realidades opressivas. Com o tempo, a CNV se espalhou pelo mundo, e hoje sua prática acontece em mais de 65 países.

Ela nos ensina a expressar o que sentimos de maneira clara e, também, a buscar verdadeiramente entender o que a outra pessoa sente e precisa, ouvindo com atenção plena, em vez de pensar na resposta enquanto ela fala. Também ensina a resolver conflitos pacificamente, encontrando soluções que funcionem para todos em vez de alguém sair perdendo.

Pode ser aplicada em todos os ambientes, até mesmo no convívio digital, favorecendo a elevação da autoestima e do bem-estar pessoal, bem como as conexões.

Dessa maneira, podemos concluir que a CNV contrasta por completo com a prática do *bullying* e do *cyberbullying*, que tem como consequência a destruição da autoestima e do bem-estar. Por essa razão, pode ser uma importante e potente ferramenta no combate a esse tipo de violência.

Conheça e aplique os quatro passos básicos da CNV.

Os quatro passos da Comunicação Não Violenta (CNV)

OBSERVAÇÃO
Descreva o ocorrido atendo-se aos fatos, sem julgamentos.

SENTIMENTO
Diga como você se sente em relação ao fato, nomeando o sentimento.

NECESSIDADE
Identifique e explique clara e objetivamente qual é sua necessidade.

PEDIDO
Faça um pedido claro especificando o que o outro pode fazer para sua necessidade ser atendida – em tom de pedido, nunca de ordem.

IMAGENS: BSD STUDIO/ISTOCK/GETTY IMAGES; ILUSTRAÇÃO: ADILSON SECCO/ARQUIVO DA EDITORA

Fonte: COMUNICAÇÃO Não Violenta: o que é e como praticar. **Instituto CNV Brasil**, [*s. l.*], c2022. Disponível em: https://www.institutocnvb.com.br/single-post/comunicação-não-violenta-cnv-o-que-é-e-como-praticar. Acesso em: 19 set. 2024.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Gangues virtuais e crimes digitais

Na unidade 1, abordamos o cenário global de avanço em busca de uma regulamentação da internet visando seu uso responsável, ético e seguro. Essa necessidade vai além das ações nocivas individuais que vemos, pois o ambiente digital tornou-se, em todo o mundo, cenário de atuação do crime organizado e de gangues, praticando novas ações criminosas dia a dia.

A atuação desses grupos, muitas vezes, é global e depende de uma operação coordenada entre diferentes países para o desmonte dos esquemas e a punição dos criminosos.

Nesse contexto do cibercrime global, as redes sociais constituem mais um canal de ações criminosas. Porém, em muitos países, ainda não há uma legislação clara que determine a regulação da rede e a punição das contravenções.

Os crimes digitais vão dos mais básicos aos mais elaborados: divulgação de *links* maliciosos (*phishing*) e vírus para captura de dados, clonagem de documentos e dados pessoais, roubo de dados e extorsão para recuperação das informações ou não divulgação delas – o chamado sequestro digital (*ransomware*).

A Organização Internacional de Polícia Criminal (do inglês, Internacional Criminal Police Organization) ou Interpol, como é mais conhecida, aponta as três principais tendências globais no cibercrime: *ransomware*, *phishing* e golpes *on-line* com *hackers*. Exploração e abuso *on-line* de crianças aparecem entre as dez principais ameaças.

De acordo com um relatório da Interpol de 2022, o digital está relacionado às ações dos crimes que acontecem no mundo real também. Há cinco tendências de crimes globais, todas elas transformadas e potencializadas pelo uso das tecnologias digitais: crime organizado, tráfico ilícito, terrorismo, crime financeiro/corrupção.

É comum ouvirmos que, ao conversar com alguém nas redes sociais, não temos como saber quem realmente está do outro lado da tela. Essa falsa sensação de anonimato leva muitos usuários de redes sociais a cometer crimes digitais, sendo os mais comuns: injúria, calúnia, difamação, crimes sexuais e falsa identidade.

É preciso ter cuidado, pois o que você posta nas redes revela muito sobre você e pode ser usado como informação para os criminosos. Postar sua rotina, lugares que costuma frequentar ou mesmo informações sobre como se sente coloca em risco não apenas sua segurança digital, mas também sua segurança no mundo real.

O estudo sobre essa realidade do mundo digital será aprofundado na unidade 5, dedicada ao tema segurança. Neste momento, apontamos para algumas práticas que podem auxiliar você a navegar nas redes de maneira segura.

Saiba mais

Como criar uma senha forte

COMO criar uma senha forte. [*S. l.*: *s. n.*], 2016. 1 vídeo (4 min). Publicado pelo canal Nexo Jornal. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=5iDGQx4dwsY. Acesso em: 10 out. 2024.

O vídeo apresenta técnicas e métodos indicados por especialistas para criar senhas seguras.

Boas práticas para sua segurança nas redes sociais

- Escolha senhas fortes para suas redes e não as compartilhe.
- Desative contas antigas, que não esteja mais usando.
- Não aceite pedido de amizades ou de bate-papo de desconhecidos.
- Não mantenha seu perfil aberto, configure a segurança e a privacidade e restrinja a visualização de suas postagens a amigos.
- Não compartilhe sua localização.
- Não compartilhe informações pessoais com quem não conhece, principalmente em conversas particulares.
- Cuidado com anúncios que divulguem promoções ou ofertas irresistíveis.
- Cuidado com mensagens que tenham *links*.
- Não permita ser filmado e não envie fotos suas.
- Não marque encontros com pessoas que conheceu nas redes sociais.
- Não se envolva em situações de *cyberbullying* e, ao presenciá-las, denuncie.

Impactos das redes sociais na sociabilidade e na saúde

Ao longo do capítulo, temos analisado como as redes sociais podem gerar experiências positivas e negativas.

Elas têm como princípio básico a socialização, a convivência com pessoas em escala global, o compartilhamento de conhecimentos, a formação de grupos com indivíduos que tenham um interesse em comum.

No entanto, com pouco mais de duas décadas de existência, as redes sociais têm sido tema de estudos que analisam seus impactos na sociabilidade e na saúde dos usuários em todo o mundo.

A queda no rendimento escolar e na capacidade de manter o foco e a atenção são exemplos desses impactos, constituindo sinais de alerta para um tempo excessivo de uso das redes.

Outro impacto das redes sociais que demanda muita atenção e cuidado é a dependência a que estamos expostos em razão do uso excessivo que fazemos delas. Conheça, a seguir, os sinais que podem identificar essa dependência e esteja atento a eles. Alguns sinais de alerta de dependência são:

- ficar nervoso se não tem acesso à internet e à rede social.
- verificar as redes sociais assim que acorda.
- caminhar e/ou conversar navegando pelas redes sociais.
- sentir-se mal se não recebe curtidas ou visualizações.
- preferir comunicar-se pelas redes sociais a pessoalmente.
- sentir vontade de compartilhar qualquer acontecimento do dia a dia.
- com frequência comparar sua vida com a de outras pessoas baseando-se nas postagens que elas fazem.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

A boa notícia é que você pode prevenir a dependência das redes sociais com algumas atitudes. Confira, na imagem ao lado.

Discussões recentes apontam como as redes sociais podem servir de gatilho para quem tem algum transtorno ou distúrbio psiquiátrico. Seja pelo excesso de falsa positividade, que resulta em comparações e consequente frustração ou insatisfação, seja por meio de ataques diretos, como os descritos no *cyberbullying*, as redes sociais são relacionadas ao aumento de casos de ansiedade e depressão. Porém, ainda não há um estudo global que avalie e comprove esse impacto.

Em 2024, a cidade de Nova Iorque processou empresas que controlam redes sociais, sob a acusação de que alimentam uma crise de saúde mental entre os jovens estadunidenses. Segundo o processo, as redes sociais custam à cidade, a cada ano, 100 milhões de dólares em programas de saúde.

Esse posicionamento chamou a atenção do mundo para o problema – que todos reconhecem existir, mas cuja extensão ninguém tem a dimensão exata.

O fato é que as redes sociais, em si, não são boas nem ruins. Nosso uso delas é que gera consequências positivas e negativas.

Como prevenir a dependência das redes sociais

Estabeleça tempo limite para navegar nas redes sociais.

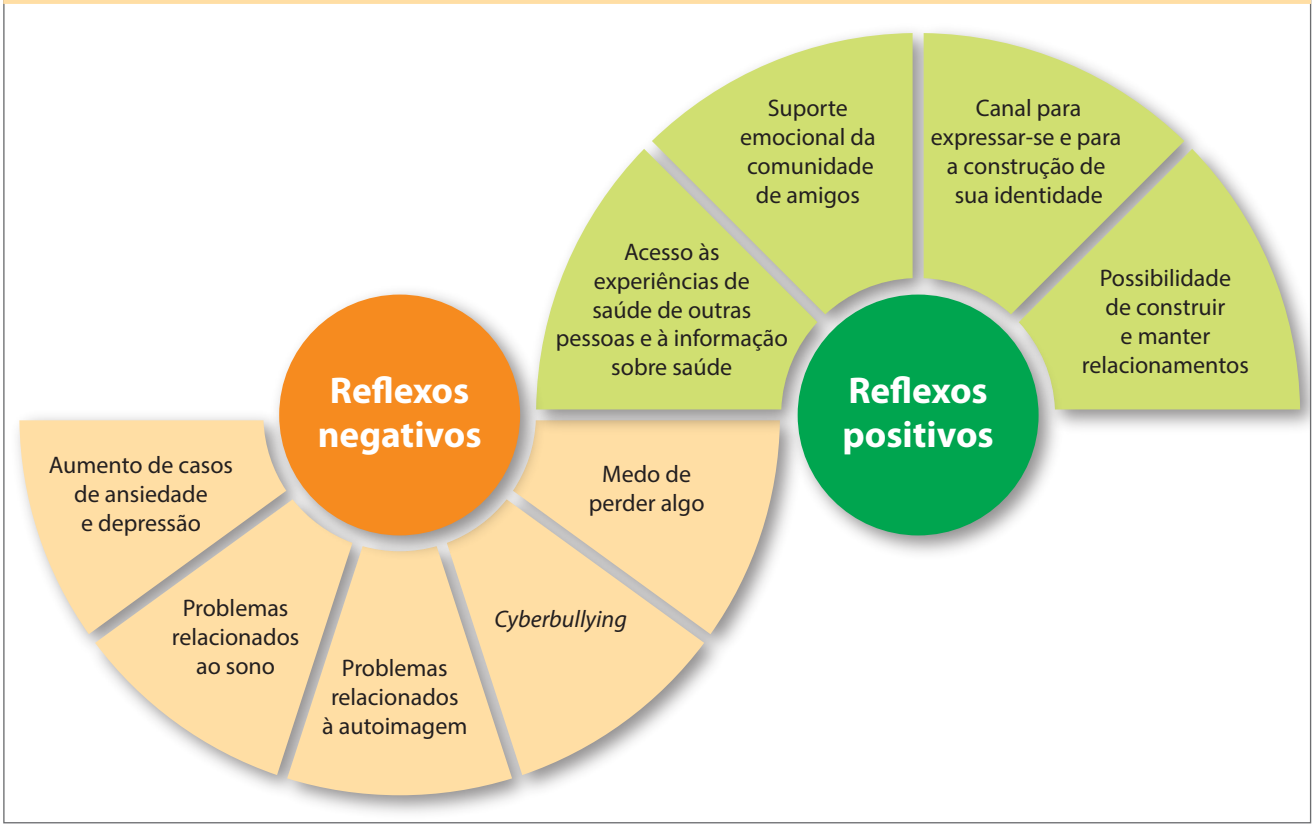
Determine um número de vezes por dia para checar suas redes.

Desative as notificações automáticas.

Estabeleça um tempo por dia para atividades desconectadas.

IMAGENS: HERBA MYKHAILO/ISTOCK/GETTY IMAGES; BIGMOUSE108/ISTOCK/GETTY IMAGES; ILUSTRAÇÃO: ADILSON SECCO/ARQUIVO DA EDITORA

Reflexos do uso das redes sociais nos jovens



ADILSON SECCO/ARQUIVO DA EDITORA

Fonte: elaborado com base em ROYAL SOCIETY FOR PUBLIC HEALTH. **#StatusOfMind**: social midia and young people's mental health, maio 2017. Disponível em: https://www.rsph.org.uk/static/uploaded/d125b27c-0b62-41c5-a2c0155a8887cd01.pdf. Acesso em: 9 out. 2024.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

O uso excessivo das redes sociais também é relacionado ao isolamento social. Parece contraditório, mas é comum que as relações virtuais assumam o protagonismo e o adolescente diminua suas relações no mundo real, com amigos e familiares.

Uma das causas para isso é uma situação que já abordamos: a facilidade de encontrar, no digital, quem pense do mesmo modo e valide nossas opiniões, o que não é tão simples no cotidiano real.

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

1. Analise a tirinha a seguir. Depois, responda às questões.

© CLARA GOMES/BICHINHOS DE JARDIM

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

a. Que elementos a tirinha utiliza para abordar o comportamento de dependência das redes sociais?

b. A personagem enumera pontos negativos das redes sociais e ainda assim permanece conectada. Por quê?

2. Sobre a dinâmica comportamental das redes sociais, identifique a afirmação errada:

a. As redes sociais tornaram comuns comportamentos muito diferentes dos que temos no mundo real, como bloquear ou desfazer amizades sem nenhum diálogo prévio ou seguir pessoas que não conhecemos.

b. Nas redes sociais é recomendável atacar postagens que nos desagradem ou mesmo pessoas que consideramos que merecem determinadas agressões.

c. Nas redes sociais coexistem comportamentos negativos e positivos; não são as redes, em si, que são boas ou ruins, mas o uso que fazemos delas é que resulta em uma dinâmica positiva ou negativa.

d. Compartilhar postagens que defendem uma causa, como a proteção de animais, é um exemplo de comportamento positivo típico das redes sociais.

2. Alternativa **b**.

3. Analise o texto a seguir.

> "A diferença entre a felicidade autêntica, legítima e real e a felicidade postada nas redes é abismal. Porque a felicidade, tal qual nós abordamos via psicologia positiva, é uma experiência intrínseca, interna, que pode, claro, ser manifestada, mas nada tem a ver com a ostentação de felicidade", afirma a pesquisadora [Carla Furtado].
>
> A chamada psicologia positiva é o campo da psicologia que investiga a felicidade e os vários aspectos positivos da experiência humana.
>
> A problemática pode surgir com a busca incessante por essa felicidade, que gera efeitos colaterais em quem consome diariamente a "vida perfeita" de outros. [...]
>
> **Fonte**: SOUZA, Ludmilla. "Vida perfeita" em redes sociais pode afetar a saúde mental. **Agência Brasil**, São Paulo, 20 fev. 2021. Disponível em: https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2021-02/vida-perfeita-em-redes-sociais-pode-afetar-saude-mental. Acesso em: 20 set. 2024.

Agora, considere as seguintes afirmações:

I. O texto faz referência ao consumo de postagens, em redes sociais, que retratam a vida supostamente perfeita de outras pessoas.

II. De acordo com o texto, a felicidade retratada nas redes sociais é autêntica, legítima e real.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

III. O texto expõe que a ostentação da felicidade é característica das redes sociais.

IV. O texto avalia que a busca incessante pela felicidade é uma característica tipicamente humana.

V. O texto aponta que a busca pela felicidade, pautada pela ideia de vida perfeita veiculada nas redes sociais, pode ter efeitos colaterais.

São corretas as afirmações:

a. I, II e V.
b. I, II e IV.
c. II, III e IV.
d. I, III e V.
e. I, III, IV e V.

3. Alternativa **d.**

4. Considerando o comportamento das pessoas *on-line* e os impactos das redes sociais, responda:

a. Você avalia que a maioria das pessoas utiliza, de forma positiva, as redes sociais? Escreva um argumento contendo seu posicionamento e as evidências que deem suporte a ele.

b. De que maneira as redes sociais podem impactar negativamente nossa sociedade?

c. Quais impactos as redes sociais podem ter na saúde dos indivíduos?

5. Diferencie *bullying* e *cyberbullying*. Proponha uma ação para diminuir a ocorrência de *bullying* na sua escola ou no seu bairro.

O que seus dados revelam

OBJETO DIGITAL ***Podcast*: Algoritmos das redes sociais**

Tudo o que você faz na internet gera dados: seus cliques, suas buscas, seu histórico de navegação, o que você assiste, o tempo que passa em cada tela, o que você digita ou fala, suas reações e interações.

O simples acesso a um *site* gera diversos tipos de informação. Algoritmos monitoram todas as suas atividades na internet, buscando encontrar padrões de comportamento e transformá-los em algum tipo de negócio.

As redes sociais também coletam e usam essas informações geradas por você, construindo um perfil que considera seus interesses e preferências. E isso retorna a você, de maneira personalizada, no conteúdo que é exibido quando acessa as redes.

Elas também oferecem seus serviços de maneira gratuita aos usuários e monetizam o tempo que você passa conectado nelas – por meio dos anúncios que veiculam e que variam de produtos e serviços a campanhas políticas.

A capacidade de reter sua atenção e fazer com que você volte a acessá-las com frequência é o que está sendo comercializado, e as redes fazem isso conhecendo você muito bem: quanto mais sabem sobre seus usuários, melhor conseguem direcionar anúncios, melhor definem o perfil de quem pode ser um potencial consumidor, mais refinada fica a indicação de conteúdos que podem interessar ao usuário e mantê-lo mais tempo conectado. E é você mesmo quem fornece todas as informações a seu respeito.

Assim, ao monitorar sua navegação, as redes sociais conseguem identificar seu estado de humor, necessidades, desejos, opiniões, gostos e preferências.

Saiba mais

O dilema das redes: documentário mostra comportamento humano nas redes sociais

O DILEMA das Redes: documentário mostra comportamento humano nas redes sociais. [*S. l.*: *s. n.*], 2020. 1 vídeo (3 min). Publicado pelo canal Jornalismo TV Cultura. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=L_7QqxZOeR8. Acesso em: 20 out. 2024.

A reportagem apresenta o documentário dirigido por Jeff Orlowski, *O dilema das redes*, que aborda o que acontece com os dados dos usuários que são coletados nas redes sociais.

Como seus dados são utilizados

As redes sociais não só coletam como fornecem a seus anunciantes os dados sobre curtidas, reações, compartilhamentos, engajamento, cliques em *links* e anúncios. Isso ajuda as empresas a avaliarem a eficiência de suas campanhas publicitárias. Mas essas informações também são usadas antes de o anúncio ser veiculado. Quando um anunciante contrata o serviço, ele define a faixa etária de quem deve ver o anúncio, o gênero, a região em que esses usuários vivem, o tipo de interesse desse público.

Dessa maneira, potencializam a chance de um produto, um serviço ou um conteúdo ficar visível para você e despertar seu interesse.

As redes vão além da coleta de dados gerados por sua navegação. Ao entrar em uma rede social, você concorda com a coleta de dados pessoais como nome, *e-mail*, data de nascimento, telefone, senha

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

e, em boa parte do mundo, sem transparência sobre como esses dados serão utilizados. No Brasil, a Lei Geral de Proteção de Dados regulamenta o armazenamento e o uso dessas informações, exigindo que as redes sociais obtenham o consentimento do usuário para coleta e uso de dados pessoais, informando claramente o que será coletado e como será usado.

Vale reforçar que a análise dos dados coletados não resulta apenas nos anúncios que são exibidos para você ao acessar as redes, mas nos muitos conteúdos recomendados de perfis que você não conhece. Com essa maneira de entregar conteúdos, as redes sociais não apenas comercializam produtos como também moldam opiniões, direcionando o foco do usuário, selecionando a informação que chega até ele, fazendo um recorte do que é exposto ou não para ele, contribuindo para a indústria da desinformação.

Atividade prática

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

Retreino de algoritmo

Os algoritmos das redes sociais identificam qual conteúdo deve ser entregue a qual usuário. Já abordamos como eles fazem isso – coletando e analisando informações sobre os usuários – e os impactos desse mecanismo, como a formação de bolhas, a disseminação da desinformação, a formação de opiniões, a influência sobre as escolhas e a comercialização de produtos, serviços e ideias.

Se o algoritmo de uma rede leva você a ver apenas determinado tipo de conteúdo ou a deixar de ver as publicações de alguns de seus amigos, é possível executar uma série de ações para que ele reveja o que sabe sobre seu perfil e amplie o que é mostrado para você. Conheça-as a seguir.

Como retreinar o algoritmo

- **Evite interagir com conteúdos recomendados** – Quando você curte, comenta, compartilha ou salva uma publicação, mostra ao algoritmo do que gosta. Se você faz o mesmo em publicações recomendadas para você, confirma a análise do algoritmo. Se gostar de algo que foi recomendado, pesquise o perfil, isso dificultará a análise do algoritmo.
- **Publicações sugeridas** – Algumas redes permitem que você suspenda ou filtre as publicações sugeridas, como uma configuração de privacidade e segurança.
- ***Feed* cronológico** – Algumas redes sociais permitem a escolha de visualizar as publicações em ordem cronológica em vez de mostrar conteúdo algorítmico. Nessa opção, se você interagir de maneira aleatória com o conteúdo que aparece primeiro, sendo este o mais recente, fornecerá informações menos específicas sobre suas preferências.
- **Visite perfis de amigos** – Vá intencionalmente ao perfil de seus amigos e interaja com as publicações deles. Essa dica também é válida para os perfis de conteúdos que você quer ver com maior frequência.

Agora, vamos à prática! Você vai usar as redes sociais por algumas semanas praticando essas ações que acaba de conhecer.

Objetivo

Experienciar o retreino de algoritmo.

Material

- Bloco de notas ou caderno
- Caneta
- Dispositivo com acesso à internet

Procedimento

1. Organizem-se em grupo.
2. Escolham uma rede social para ser o foco das ações, que vão durar duas semanas.
3. Documentem o momento inicial, gravando a tela do dispositivo.
4. Dia a dia, registrem as mudanças que acontecem em suas redes. Façam anotações e também impressões das telas.
5. Em data marcada pelo professor, compartilhem a experiência com os colegas, com base nos dados coletados, e ouça a experiência deles.
6. Discutam os resultados obtidos e avaliem se conseguiram efetuar o retreino do algoritmo.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

Conclusão

1. Foi possível efetuar um retreino do algoritmo?
2. Houve dificuldades para realizar as ações? Expliquem.
3. Como foi a experiência geral da turma? A maioria conseguiu efetuar um retreino do algoritmo?
4. Depois das ações de retreino do algoritmo, vocês acreditam que elas contribuíram para a qualidade do conteúdo que vocês recebem nas redes? Argumentem.

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

6. Você sabe quais são os dados coletados pelas redes sociais que acessa e de que maneira elas os utilizam? Investigue em suas redes e, depois, analise as possíveis consequências da permissão de compartilhamento de seus dados nas redes com os colegas.

7. Considerando a coleta e o uso de dados pelas redes sociais, é incorreto afirmar que:
   a. as redes sociais capturam dados relacionados à sua navegação e à interação com os conteúdos.
   b. as redes sociais usam os dados sobre quais conteúdos você vê e como você reage a eles para recomendar novos conteúdos e anúncios.
   c. por uma questão de segurança, as redes sociais não capturam nem usam dados pessoais.
   d. os usuários das redes sociais nem sempre sabem quais são os dados coletados e como eles são usados.

7. Alternativa **c**.

8. Usando o pensamento computacional, crie um algoritmo que possa representar a construção do conteúdo recebido em uma rede social. Isso deve ser feito de duas maneiras:
   a. Considerando uma rede social que você usa e buscando detalhar seu funcionamento.
   b. Idealizando uma rede social em que a recomendação de conteúdo resolvesse ao menos um dos diversos problemas discutidos nesta unidade e que são diretamente relacionados às redes sociais.

O que aprendi?

Com base nos objetivos deste capítulo, avalie sua aprendizagem.

Objetivos de aprendizagem	Fui além!	Alcancei!	Falta pouco	Estou iniciando
Compreender a dinâmica comportamental nas redes sociais.	Apresentei um entendimento abrangente sobre os comportamentos típicos nas redes sociais e como eles podem ser positivos ou negativos. Consegui analisar o meu comportamento nas redes sociais e avaliar diferentes experiências relacionadas à minha realidade.	Identifiquei comportamentos típicos das redes sociais e compreendi como eles podem ser positivos ou negativos. Tive dificuldades para transpor essa análise para o meu comportamento nas redes sociais e para as minhas experiências digitais.	Apresentei uma compreensão básica sobre a dinâmica comportamental nas redes sociais, mas ainda tenho dúvidas sobre como isso se relaciona com minha realidade.	Comecei a compreender a dinâmica comportamental nas redes sociais e ainda não consigo identificar a relação desse conteúdo com minha realidade.
Problematizar os impactos das redes sociais.	Problematizei amplamente os impactos das redes sociais tanto no aspecto individual quanto coletivo. Avaliei situações concretas que exemplificam esses impactos. Identifiquei quais desses impactos se relacionam com o uso que eu faço das redes sociais.	Problematizei os impactos das redes sociais e avaliei situações concretas que exemplificam esses impactos.	Problematizei alguns dos impactos das redes sociais, mas não avaliei situações concretas que exemplificam tais impactos.	Problematizei parcialmente alguns dos impactos das redes sociais, mas não consigo identificar situações concretas que exemplificam tais impactos.
Reconhecer como as informações são coletadas e o que é feito com elas.	Identifiquei como as redes sociais coletam informações, os tipos de informações que podem ser coletados e como esses dados são usados para recomendar conteúdos e anúncios. Avaliei como a coleta e o uso de dados pelas redes sociais podem impactar não apenas na escolha de produtos e serviços, mas também na formação de opiniões.	Identifiquei que as redes sociais coletam informações e usam esses dados comercialmente e na recomendação de conteúdos e anúncios.	Identifiquei parcialmente como as redes sociais coletam informações e usam esses dados. Tenho dúvidas sobre o porquê de esses dados serem coletados.	Comecei a reconhecer que as redes sociais coletam informações e usam esses dados. Ainda não consigo explicar como essa coleta é feita e com que finalidade.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ESTRATÉGIA DE ESTUDO

Consulte os subsídios no Suplemento para o professor.

Agora que você estudou a dinâmica das redes sociais, como isso afeta a sociedade e as pessoas e como as redes coletam e usam os seus dados, elabore um infográfico para sintetizar o que aprendeu até aqui.

INFOGRÁFICO

O que é?
É um gênero textual que utiliza textos e elementos visuais para transmitir uma informação de maneira clara e atrativa.

Características
Ele pode ser composto por:
- gráficos, ícones, diagramas e imagens que estejam relacionados e sintetizem dados e conceitos;
- texto breve e direto que complemente a informação dos dados visuais;
- organização das informações de maneira lógica e hierárquica;
- *design* interessante e fácil de seguir.

Como fazer?
- Escolha um tema e defina o público-alvo.
- Sintetize as informações relevantes, organizando-as em tópicos.
- Utilize ferramentas digitais para definir a parte visual e organizar as informações.
- Escolha elementos visuais, imagens e ícones que tenham relação com o tema.
- Insira textos breves que complementem os elementos visuais.
- Revise e ajuste o infográfico, se necessário.
- Publique-o e compartilhe-o em redes sociais, *sites* ou materiais impressos.

Quando usar?
Sempre que quiser comunicar informações de forma atrativa, de maneira rápida e compreensível. Você pode utilizar infográficos em materiais didáticos, apresentações de trabalho, campanhas publicitárias, relatórios de pesquisas, notícias, artigos etc.

ADILSON SECCO/ARQUIVO DA EDITORA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Atividades finais

Registre em seu caderno.

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

1. Sobre a realização de buscas *on-line*, identifique as alternativas incorretas.

a. O ponto de partida para uma busca eficiente é a elaboração de boas perguntas e a definição de termos-chave.

b. A busca usando termos genéricos tende a apresentar resultados mais ricos, que podem melhorar a qualidade da pesquisa.

c. A busca de um termo ou expressão colocada entre aspas tem como resultado conteúdos que trazem exatamente o que está entre aspas.

d. Uma boa pesquisa deve verificar diferentes fontes, priorizando o uso de fontes primárias ou secundárias e sempre validando a credibilidade da fonte.

e. Se um conteúdo foi publicado em um jornal ou revista, não é necessário checar as informações ou verificar se o autor é qualificado para tratar do assunto.

1. Alternativas **b** e **e**.

2. Analise os textos a seguir, divulgados em uma rede social em 2022.

URGENTE: Uma cidade maior do que a grande São Paulo está soterrada na Amazônia! A antiga civilização Ratanabá vai ser e já está sendo descoberta por cientistas e historiadores. O verdadeiro interesse por dezenas de homens poderosos na Amazônia, é muito mais complexo!!!

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

Voos de rastreamento nesta cidade dos Murius já está acontecendo. O mapeamento ocorre sendo realizado para o que será, uma das maiores descobertas do século na Amazônia brasileira! Quadras de Ratanabá são extremamente visíveis a olho nu. [...]

Fonte: LOPES, Gilmar. Existe uma cidade chamada Ratabaná escondida há 450 milhões de anos debaixo da Amazônia? **E-farsas**, 13 jun. 2022. Disponível em: https://www.e-farsas.com/existe-uma-cidade-chamada-ratanaba-escondida-ha-450-milhoes-de-anos-debaixo-da-amazonia.html. Acesso em: 20 set. 2024.

Você considera que essa notícia é verdadeira ou falsa? Por quê?

3. Avalie o texto que segue e identifique a alternativa que completa corretamente os espaços indicados por I, II, III, IV e V.

A (I) requer infraestrutura e investimento para produzir e disseminar conteúdos falsos e manipulados. Não é nada (II), pelo contrário: sua forma de atuação é altamente (III), sabe mobilizar a (IV) e provoca (V) em diversas áreas, como economia, política e saúde.

a. indústria da desinformação; estratégica; amadora; sociedade; revolta.

b. fábrica de *fake news*; simples; complexa; rede social; prejuízos.

c. fábrica de *fake news*; agressiva; agradável; população; revolta.

d. indústria da desinformação; elaborada; amadora; população; bem-estar.

e. indústria da desinformação; amadora; estratégica; opinião pública; impactos.

3. Alternativa **e**.

4. Analise o texto a seguir.

O problema é que essa sobrecarga de informações trouxe efeitos nocivos às pessoas que sequer conseguem mais saber o que é real em meio a tanta desinformação. Exemplo disso é o levantamento do *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, que aponta que informações falsas (como as de uso de supostas medicações caseiras contra a covid-19) foram diretamente responsáveis por ao menos 800 mortes, além de outras 5.800 hospitalizações, só em 2020.

Se por um lado a desinformação traz efeitos nocivos às nossas vidas – levando ao consumo de substâncias que podem custar a nossa saúde, por exemplo –, por outro tem-se tornado evidente o quanto ela também pode beneficiar grupos maliciosos que lucram com a sua disseminação. Em meio às teorias da conspiração contra as vacinas e promessas milagrosas de supostos medicamentos de cura universal, nos resta questionar, "quem lucra quando a mentira avança?".

Fonte: CUGLER, Ergon. A desinformação como modelo de negócio. **Jornal da USP**, São Paulo, 26 jun. 2024. Disponível em: https://jornal.usp.br/artigos/a-desinformacao-como-modelo-de-negocio/. Acesso em: 20 set. 2024.

Agora, avalie as afirmações.

I. O texto expõe que a disseminação da desinformação em meio a uma sobrecarga de informações torna mais complexo identificar o que é real ou não.

II. O texto ilustra como os efeitos da indústria da desinformação podem ser nocivos, apresentando números de mortes e internações decorrentes de informações falsas veiculadas sobre a covid-19.

III. O texto deixa claro que, apesar dos efeitos negativos, a indústria da desinformação movimenta a economia global, sendo possível concluir que gera muitos empregos e beneficia a sociedade.

IV. O texto evidencia que a indústria da desinformação atende aos interesses de grupos maliciosos, que lucram com a disseminação de conteúdos falsos ou manipulados.

V. O questionamento final do texto demonstra que as pessoas que compartilham notícias falsas sempre lucram, por isso elas são tão disseminadas.

São verdadeiras as afirmações:

a. I, II, III, IV, V.

b. II, III, IV.

c. I, II, IV.

d. II, IV, V.

e. I, II, III.

4. Alternativa **c**.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

CONTINUA

5. Identifique a(s) alternativa(s) correta(s).

a. As redes sociais replicam dinâmicas do mundo real, reforçando as práticas de convívio típicas da cultura global.

b. As redes sociais geraram uma nova dinâmica de socialização, com comportamentos distintos dos que adotamos em nossas relações no mundo real.

c. Ser validado por meio do que postamos nas redes sociais nos dá um direcionamento sobre a melhor maneira de agir e como nos aprimorar.

d. A validação que recebemos a cada postagem pode gerar ansiedade, medo de exposição, estresse.

e. A vida perfeita registrada nas redes sociais é um exemplo de como esse artefato digital contribui para melhorar nossos padrões, nossos objetivos e nossa sociabilidade.

5. Alternativas **b** e **d**.

6. Analise a tirinha ao lado e responda às questões.

a. O que a personagem pensa sobre o comportamento de usuários de redes sociais?

b. Você acha que esse comportamento pode ser observado também fora do ambiente virtual? Explique.

© CLARA GOMES/BICHINHOS DE JARDIM

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

7. Analise o texto a seguir.

Apesar de muitas vantagens, o intenso uso das mídias sociais pode trazer consequências negativas tanto físicas, quanto psicológicas e sociais, que muitas vezes são ignoradas. Muitos podem criar uma percepção distorcida da realidade, ao achar que a felicidade está apenas com o outro que posta fotos maravilhosas, tentando retratar uma realidade feliz que nem sempre existe. Além disso, o uso excessivo das redes sociais expõe mais os seus usuários a episódios de *cyberbullying*, cujas repercussões podem ser definitivas para as pessoas. Os sintomas gerados pelo excesso são semelhantes aos observados no abuso de substâncias ilícitas, com episódios de compulsão. Essas consequências altamente negativas podem assumir papel importante na vida dos jovens a ponto de afetar a saúde mental, incluindo quadros de ansiedade, depressão e problemas com a autoestima.

Fonte: TONELOTTO, Josiane. Redes sociais afetam o bem-estar dos jovens. **Revista Ensino Superior**, [*s. l.*], 7 mar. 2024. Disponível em: https://revistaensinosuperior.com.br/2024/03/07/redes-sociais-afetam-o-bem-estar-dos-jovens/. Acesso em: 20 set. 2024.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

Agora, responda:

a. De acordo com o texto, quais consequências o uso excessivo das redes sociais pode trazer para a vida dos jovens?

b. O texto avalia que estamos atentos para essas consequências? Escreva um argumento defendendo sua percepção do porquê isso acontece.

c. "Os sintomas gerados pelo excesso são semelhantes aos observados no abuso de substâncias ilícitas, com episódios de compulsão." Como esse trecho do texto se relaciona à estrutura das redes sociais, à maneira como elas são construídas?

d. Como as redes sociais estão relacionadas ao *cyberbullying*?

8. Identifique a alternativa que não apresenta uma boa prática de segurança nas redes sociais.

a. Escolher senhas fortes, não as compartilhar e desativar perfis antigos que não sejam mais usados.

b. Ter cuidado com *links* enviados em mensagens e com anúncios de promoções irreais.

c. Ao conversar com desconhecidos, fazê-lo sempre no privado e, depois, apagar o registro da conversa para garantir que o que você falou não será divulgado.

d. Não permitir ser filmado e não enviar fotos suas. Ficar atento também ao que compartilha nas redes, evitando postar sua localização e informações pessoais.

e. Não se envolver em situações de *cyberbullying* e, em caso de presenciá-las, denunciar.

8. Alternativa **c**.

9. Analise a tirinha a seguir e responda às questões.

© GALVÃO BERTAZZI

a. Considerando que um dos propósitos das redes sociais é amplificar e facilitar o relacionamento dos usuários, explique como a tirinha revela uma contradição.

b. Qual é a relação entre as imagens e o contexto escolhidos pelo cartunista e a expressão "navegar na internet", tão utilizada atualmente?

10. Ao usar aspas para buscar por um termo específico, comparar o que dizem diferentes fontes e verificar as autorias e datas de publicação dos conteúdos, você está, respectivamente:

a. restringindo a busca a determinada fonte; verificando qual fonte é confiável; diminuindo as fontes que serão usadas na pesquisa.

b. usando uma estratégia de busca; aplicando um critério de seleção e avaliação de informação; validando a fonte.

c. aplicando uma estratégia de busca; avaliando a credibilidade da fonte; selecionando publicações de redes sociais.

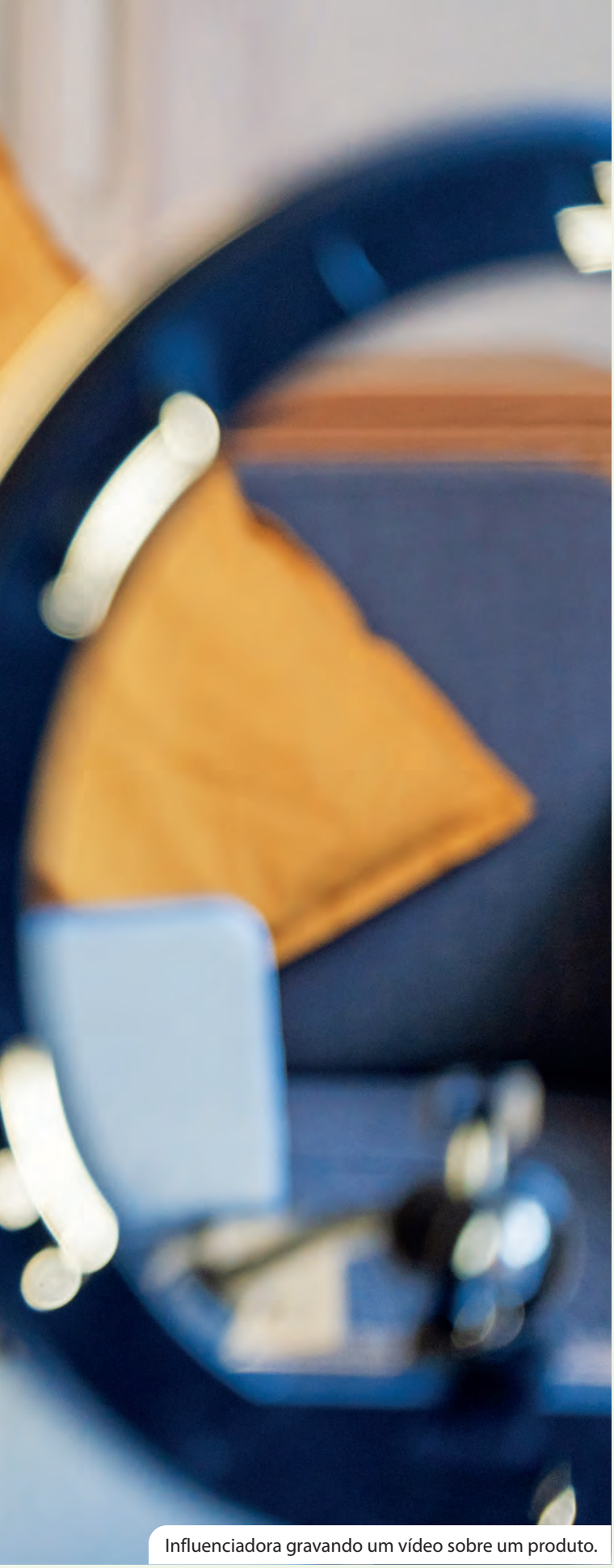
d. indicando ao buscador que você quer encontrar termos próximos e relacionados ao pesquisado; verificando se as informações estão corretas; validando a fonte.

10. Alternativa **d**.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

UNIDADE 4

A vivência da ética no ambiente digital



PIXELVISTA/E+/GETTY IMAGES

Influenciadora gravando um vídeo sobre um produto.

TRABALHO

Carismáticos, autênticos e diversificados, os influenciadores são a nova cara do *marketing* digital, o *marketing* de influência.

Eles produzem uma grande quantidade de conteúdos em diferentes plataformas. Quando os conteúdos são produzidos sem comprometimento com valores empáticos e éticos, podem causar sérios impactos negativos.

O aumento do uso de redes sociais e o novo comportamento dos consumidores têm contribuído para o crescimento desses profissionais. Eles atraem seguidores que se identificam com os assuntos abordados e são capazes de influenciá-los em decisões de compras e em comportamentos. Mas, para conquistarem a confiança deles e garantir a integridade das marcas, é esperado que os influenciadores coloquem em prática a ética no mundo digital. Isso nem sempre acontece.

Você provavelmente deve conhecer a palavra "ética". Às vezes, é usada como elogio, quando dizemos que uma pessoa é muito ética. Outras, como crítica, por exemplo, "Fulano faltou com a ética". Mas o que é ética? Qual é sua importância? Ética é uma parte da Filosofia que reflete sobre os valores e princípios que orientam o comportamento humano, preocupando-se com as noções do bem e do mal. Ela estabelece diretrizes para vivermos de forma harmoniosa em sociedade, respeitando os direitos e deveres de cada indivíduo.

Na era digital, a vida *on-line* e a vida *off-line* estão cada vez mais entrelaçadas. Mas, nem todos agem no ambiente virtual como fariam fora dele. Muitas pessoas na internet desconsideram as regras de convivência social e as próprias leis do país.

Influenciadores digitais são algumas das pessoas que têm sido acusadas de infringir regras. Em 2020, o Conselho Nacional de Autorregulamentação Publicitária, o Conar, lançou um código de ética publicitária para influenciadores devido ao aumento de questionamentos sobre anúncios na internet. Só naquele ano, essas reclamações chegaram a 73,5% do total. Em 2023, o Conar enviou 316 cartas para influenciadores por atitudes antiéticas, um aumento de 215% em dois anos.

Nesta unidade, vamos abordar a ética e a cidadania digitais e analisar como esses princípios impactam o uso das tecnologias.

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Agora reflita e discuta com os colegas e com o professor:

1. O que significa agir de forma ética?
2. Que características do ambiente digital contribuem para que muitas pessoas tenham comportamentos inadequados na vida *on-line*?
3. Você já deixou de seguir um influenciador por questões éticas? Como foi?
4. Já tomou conhecimento de uma situação virtual antiética? O que aconteceu?
5. Quais comportamentos éticos você reconhece em ambientes digitais e fora deles?

CAPÍTULO 7

Comportamento ético e cidadania digital

ANDRESR/E+/GETTY IMAGES

A inclusão digital de pessoas idosas é uma ação cidadã que pode ser realizada por jovens na forma de trabalho voluntário.

Você já pensou quanto a relação entre tecnologia, ética e cidadania é importante hoje em dia? Esses conceitos juntos garantem um ambiente virtual seguro e interações conscientes. Mariana Ochs, do Instituto Palavra Aberta, ressalta a importância de se reexaminar essas relações.

> [...] Em um contexto em que a vida *online* e *offline* estão constantemente interligadas, afetando-se mutuamente, devemos reconhecer que não existem dois conjuntos de regras de convivência e cidadania.
>
> Educar os cidadãos para uma participação fortalecedora nos espaços de comunicação requer ir além da lógica meramente protecionista, capacitando-os a ocupar esses espaços de forma positiva e responsável, respeitando os valores da ética e da justiça, reconhecendo e valorizando a diversidade, tanto dentro quanto fora do ambiente digital. [...].

Fonte: OCHS, Mariana. Os novos contornos da cidadania digital. **Portal Educamídia**, [*s. l.*], 19 jul. 2023. Disponível em: https://educamidia.org.br/os-novos-contornos-da-cidadania-digital/. Acesso em: 18 jul. 2024.

Neste capítulo, vamos conhecer alguns princípios éticos e de cidadania que devem guiar o nosso comportamento dentro e fora das telas.

Objetivos de aprendizagem

Neste capítulo você vai:

- entender o conceito de ética digital e seus impactos na sociedade;
- reconhecer a cidadania digital e praticá-la, com apoio das leis;
- identificar as tecnologias persuasivas e seus efeitos na saúde humana.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

O que é ética digital?

JOHN DAMBIK/ALAMY/FOTOARENA

Crianças africanas em círculo (Etiópia, 2018). Essa imagem simboliza a filosofia Ubuntu, cuja ética propõe uma sociedade coletiva e solidária.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Vamos nos aprofundar um pouco mais sobre ética. Na Antiguidade Clássica, ela estava ligada ao que os gregos chamavam de "bem viver" e incluía práticas que ajudavam a alcançar a felicidade plena. Já a ética da filosofia africana Ubuntu é baseada na ideia de que "eu sou porque nós somos". Esse princípio destaca a conexão e a interdependência entre todas as pessoas. A ética Ubuntu valoriza a comunidade, a **empatia**, o respeito e a solidariedade, mostrando que o bem-estar de cada pessoa está ligado ao bem-estar de todos.

Jürgen Habermas (1929-), um dos principais nomes da filosofia e sociologia contemporâneas, destaca a importância da comunicação e do entendimento mútuo para uma convivência ética. O sociólogo francês Émile Durkheim (1858-1917), por sua vez, reforça que a ética é fundamental para a coesão social, promovendo harmonia e bem-estar coletivo. Ou seja, os textos clássicos e contemporâneos evidenciam que é fundamental ter consciência dos nossos próprios limites e responsabilidades para agir de maneira ética em todas as situações do cotidiano.

Em resumo, a ética engloba princípios que orientam nosso comportamento na direção da uma convivência social saudável e de práticas pelo bem comum e pela dignidade humana, seja no ambiente físico ou no digital.

LOUISA GOULIAMAKI/AFP/GETTY IMAGES

Jürgen Habermas é considerado um grande pensador da ética e da política nos séculos XX e XXI.

Ética e coletividade

ANTONIOGUILLEM/ISTOCK/GETTY IMAGES

No *cyberbullying*, o agressor desrespeita a ética digital ao atacar virtualmente um usuário.

Quando estamos conectados na internet, pode ser mais difícil distinguir os limites entre nós e os outros, ainda mais quando pessoas e até máquinas podem assumir identidades virtuais. Nesse cenário, os códigos de ética tornam-se ainda mais importantes. Mesmo sem saber quem está do outro lado, há comportamentos inadequados, como racismo, transfobia, machismo, gordofobia e *cyberbullying*.

As redes sociais são um dos espaços virtuais onde podemos praticar essa coletividade, colaborando com pessoas de diferentes locais. No entanto, é preciso usá-la com responsabilidade. Isso significa adotar boas práticas no uso da internet e refletir antes de postar qualquer opinião ou comentário, já que suas palavras podem impactar o cotidiano de outras pessoas.

Mas não é só entre pessoas que podem surgir problemas de **ética digital**. Empresas, governos, organizações não governamentais (ONGs) e até inteligências artificiais estão sujeitos a princípios da boa convivência virtual, mesmo que em alguns casos esses valores e condutas ainda estejam sendo estabelecidos.

Quando não há acordo entre países sobre tais princípios, sua relação econômica e política pode inclusive ser afetada. É o que costuma acontecer em circunstâncias como pirataria digital, ataques *hacker* e espionagem cibernética, por exemplo.

Condutas éticas no digital

A questão central que a ética digital busca responder é como compartilhar o universo virtual com responsabilidade. A resposta está em um conjunto de valores que nos guiam para uma experiência mais humanizada, segura e justa para todos.

Privacidade

A internet tem recursos incríveis para nos conectar com outras pessoas, compartilhar ideias e acessar informações. Por outro lado, estar nesse mundo também envolve riscos. Em termos éticos, isso demanda alguns comportamentos fundamentais para manter a nós mesmos e aos outros protegidos, com os direitos universais garantidos, especialmente os direitos à privacidade e à liberdade de expressão.

WHISKERZ/ISTOCK/GETTY IMAGES

Usar a internet de forma ética e respeitar a privacidade garante segurança e confiança nas interações *on-line*.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Cuidados para manter a privacidade e a segurança *on-line*

Não compartilhar senhas	Trate suas senhas com responsabilidade. Não compartilhe publicamente uma senha nem utilize a mesma senha em diversas plataformas.
Proteger informações	Seja seletivo ao compartilhar informações e fotos suas ou com outras pessoas. Se possível, peça autorização delas antes.
Navegar com segurança	Utilize conexões seguras para evitar roubo de dados. Sempre verifique se os *sites* que visita são iniciados por https. Não clique em *links* suspeitos e mantenha o sistema operacional e os antivírus sempre atualizados.

Propriedade intelectual

O mundo digital dá acesso a milhares de conteúdos como textos, imagens, músicas e vídeos – a apenas um clique de distância. Por mais que seja fácil copiar e compartilhar esses itens, e em alguns casos até mesmo editá-los, existem leis que protegem os direitos de autoria, como detalhado no capítulo 5. Esses direitos garantem que os criadores sejam reconhecidos e recompensados por seu trabalho. Para ser ético, é preciso respeitar essas leis, não violando os direitos autorais ao copiar ou distribuir materiais sem permissão. A ética, nesse contexto, envolve agir com integridade e respeito pelos direitos dos outros.

Respeito à propriedade intelectual

Dar crédito a quem merece	Ao compartilhar o trabalho de outras pessoas, cite sempre a fonte original e quem criou o conteúdo.
Respeitar os direitos autorais	Acesse músicas, filmes, jogos e livros em plataformas confiáveis. Evite pirataria.
Evitar o plágio	Em trabalhos escolares, pesquisas ou projetos, busque utilizar suas próprias palavras, ou faça uma citação direta, e liste as fontes que você consultou.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Uso e comunicação responsáveis

A comunicação digital permite ampliar nossa voz, atingindo pessoas do mundo inteiro. Esse enorme poder precisa ser exercido com sabedoria, pois, como escreveu Stan Lee (1922-2018), criador do Homem-Aranha: "Com grandes poderes vêm grandes responsabilidades". Devemos estar atentos, por exemplo, aos ***deepfakes***, que são conteúdos manipulados usando inteligência artificial para parecerem reais. Essas falsificações podem ser usadas para enganar e prejudicar pessoas. Por isso, devemos agir de maneira ética e responsável, respeitando os direitos dos outros e verificando a veracidade das informações antes de compartilhá-las.

Caminhos para a comunicação responsável

Praticar a empatia	Antes de postar algo negativo ou ofensivo, coloque-se no lugar das outras pessoas e repense a mensagem.
Combater a desinformação	Não compartilhe conteúdos com elementos suspeitos ou falsos, como imagens, áudios e textos alterados ou situações tiradas do contexto original para manipulação.
Denunciar o *cyberbullying*	Se presenciar um ataque *on-line*, denuncie e ofereça apoio à vítima.

Cidadania digital

Não é apenas viralizando que sua voz pode fazer a diferença na internet. Esse espaço coletivo também serve para engajamento cívico e construção de uma sociedade mais justa.

Práticas cidadãs

Participar de debates construtivos	Participe de discussões relevantes, mas esteja sempre aberto a respeitar pontos de vista diferentes do seu.
Utilizar a tecnologia para o bem de todos	Use suas competências digitais para promover causas sociais, ambientais, defesa dos animais etc.
Denunciar conteúdos e práticas ilegais	Se encontrar algo que viole as leis ou os direitos humanos, denuncie às plataformas ou às autoridades competentes.

Atividade prática

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

Projeto Social virtual

Para tirar ideias do papel e transformar planos em realidade, é preciso contar com recursos financeiros – sejam próprios, de sócios ou de instituições financeiras. As plataformas colaborativas subvertem essa realidade ao criar um tipo de financiamento em que os interessados apostam e pagam para ver a concretização da proposta: o *crowdfunding* ou financiamento coletivo.

[...]

Fonte: ENTENDA o que é *crowdfunding*. **Sebrae**, 23 dezembro 2021. Disponível em: https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/artigoshome/entenda-o-que-e-crowdfunding,8a733374edc2f410VgnVCM1000004c00210aRCRD. Acesso em: 11 out. 2024.

Objetivo

Planejar uma campanha de financiamento coletivo para resolver um problema ou uma necessidade da comunidade local de forma segura, legal e ética.

Material

- Dispositivos com acesso à internet.
- Ferramentas digitais para criação de campanhas.

Procedimento

1. Organizem-se em grupo de 4 a 6 integrantes.

2. Identifiquem os problemas ou as necessidades coletivas da comunidade local.

3. Definam um projeto que poderia resolver ou mitigar o problema ou a necessidade escolhida. Por exemplo, revitalizar uma praça do bairro ou criar uma biblioteca comunitária.

4. Utilizem ferramentas de produtividade, como *drives* virtuais e listas de tarefas, para planejar e gerenciar o projeto de forma colaborativa.

5. Criem a campanha de financiamento coletivo para arrecadar fundos para o desenvolvimento do projeto.

6. Pesquisem e indiquem uma plataforma de *crowdfunding* que poderia ser usada na campanha.

7. Utilizem ferramentas digitais para produzir uma apresentação visual sobre o projeto. Ela deve conter uma imagem representativa da causa apoiada, objetivo da proposta, a meta financeira e as estratégias de divulgação da campanha.

8. Publiquem esse conteúdo nas redes sociais da escola e promovam a interação.

9. Simulem o lançamento da campanha para a turma.

Conclusão

1. Qual foi o projeto desenvolvido pelo seu grupo?

2. Qual é o impacto que esse projeto vai ter para a comunidade local?

3. Que plataforma de financiamento coletivo vocês consideram mais adequada para essa campanha? Por quê?

4. Quais desafios vocês enfrentariam se implementassem esse projeto?

5. Como vocês imaginam que a comunidade local vai reagir à campanha?

6. Qual é a importância de promover projetos sociais como esse na comunidade?

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Dinâmica da ética digital

A ética digital é um campo de estudo recente, que começou nos anos 1940 com a ética computacional e evoluiu a partir dos anos 1990, com a explosão da internet. Ela não é um conjunto fixo de princípios, mas um processo dinâmico que se adapta aos desafios de um mundo cada vez mais complexo. À medida que as tecnologias avançam, novos dilemas surgem, exigindo reflexão e ação. Veja na linha do tempo algumas questões éticas decorrentes da transformação digital das últimas décadas.

Linha do tempo da ética digital

Anos 2020

ADY_SANJAYA/ISTOCK/GETTY IMAGES

Inteligência artificial

A inteligência artificial se popularizou em 2022, trazendo implicações éticas, como a violação de direitos autorais.

Anos 2010

CGDEAWISTOCK/GETTY IMAGES

Smartphones* e *tablets

O surgimento dos dispositivos portáteis trouxe mais recursos e novas questões éticas.

Anos 2000

VECTORTATU/ISTOCK/GETTY IMAGES

Redes sociais

Questões de privacidade ganharam destaque. A vida de milhões de pessoas passou a ser monitorada, inicialmente via computadores e *notebooks*.

Anos 1990

UICY_FISH/FREEPIK

Netiqueta

Regras básicas de comportamento *on-line* para uma comunicação respeitosa, como não escrever tudo em maiúsculo, que é considerado GRITAR.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

1. O que é ética digital? Como ela pode ser desrespeitada?

2. Analise as afirmações a seguir e indique a correta.

a. O respeito aos direitos autorais é uma parte importante da ética digital.

b. Não compartilhar notícias falsas é uma atitude relacionada à garantia de privacidade.

c. Respeitar diferentes pontos de vista é um aspecto fundamental para garantir a propriedade intelectual.

d. Evitar o plágio é uma prática ética de segurança. 2. Alternativa **a**.

Em destaque

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Imagens com erros acendem alerta sobre o uso de IA

O uso antiético da tecnologia pode ter repercussões em toda a sociedade. A reportagem a seguir expõe como a utilização inadequada de IA generativa tem afetado a área da produção acadêmica.

A **retratação** de um artigo científico contendo uma série de imagens geradas por inteligência artificial [...] acendeu o alerta da comunidade internacional para a chegada dessas tecnologias à produção acadêmica.

[...]

Segundo a editora, "uma investigação revelou que um dos revisores levantou preocupações válidas sobre as figuras e solicitou revisões dos autores", que não teriam respondido à solicitação. "Estamos investigando como nossos processos falharam."

[...]

"O artigo é um triste exemplo de como revistas científicas, editores e revisores podem ser ingênuos – ou possivelmente até mesmo coniventes – em termos de aceitar e publicar lixo gerado por IA", escreveu a especialista em integridade científica Elisabeth Bik, no *Science Integrity Digest*.

A pesquisadora ressalta que, se erros tão grosseiros chegaram a uma revista acadêmica, problemas menos evidentes passariam ainda mais despercebidos.

"Essas imagens claramente não são cientificamente corretas, mas se tais ilustrações malfeitas podem passar tão facilmente na revisão por pares, é provável que números mais realistas gerados pela IA já tenham se infiltrado na literatura científica", considera.

"A IA generativa causará sérios danos à qualidade, confiabilidade e valor dos artigos científicos", prevê Bik.

Essa visão mais pessimista da inteligência artificial para a produção científica, contudo, não é unanimidade na comunidade acadêmica, que endossa também as potencialidades trazidas pelas ferramentas, como maior agilidade em diversos processos e a possibilidade de análise de grandes volumes de dados.

O ponto crucial, porém, seria reforçar o uso ético das ferramentas e reforçar as medidas de controle na academia.

[...]

A política da [revista] *Frontiers* permitia o uso de inteligência artificial generativa claramente identificada – o que os pesquisadores chineses de fato fizeram –, mas tinha outras exigências que não foram respeitadas, como a verificação de que o conteúdo produzido refletia com precisão os dados apresentados no manuscrito.

Outros periódicos, contudo, adotaram modelos mais restritivos. A Springer Nature decidiu banir o uso de imagens criadas por inteligência artificial generativa em todas as publicações que não sejam sobre o tema. [...]

Já a PLoS (Public Library of Science) permite a incorporação, mas faz uma série de exigências, como a inclusão "do(s) nome(s) de quaisquer ferramentas utilizadas, uma descrição de como os autores usaram as ferramentas e avaliaram a validade de seus resultados". Também é obrigatório apresentar uma declaração clara de "quais aspectos do estudo, conteúdo do artigo, dados ou arquivos de apoio foram afetados ou gerados pelo uso de ferramentas de IA".

"Dizer que não vai ter uso de inteligência artificial é besteira. A questão é saber como se faz o uso ético e adequado", diz Helena Nader, presidente da ABC [Academia Brasileira de Ciências], que considera essencial que se discutam abertamente questões regulatórias e de garantia de integridade dos dados.

Fonte: MIRANDA, Giuliana. Rato bizarro e palavras inexistentes acendem alerta sobre uso de IA em estudos. **Folha de S.Paulo**, São Paulo, 19 mar. 2024. Ciência, p. B6.

retratação: confissão de equívoco cometido, mediante declaração contrária a outra anteriormente feita.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

CONTINUA

© 2024 FRONTIERS EDITORIAL OFFICE/CC BY 4.0

Check for updates

OPEN ACCESS

EDITED BY
Arumugam Kumaresan,
National Dairy Research Institute (ICAR), India

REVIEWED BY
Binsila B. Krishnan,
National Institute of Animal Nutrition and Physiology (ICAR), India
Jingbo Dai,
Northwestern Medicine, United States

*CORRESPONDENCE
Dingjun Hao,
honghuihdj@163.com

RECEIVED 17 November 2023
ACCEPTED 28 December 2023
PUBLISHED 13 February 2024

CITATION
Guo X, Dong L and Hao D (2024). Cellular functions of spermatogonial stem cells in relation to JAK/STAT signaling pathway. *Front. Cell Dev. Biol.* 11:1339390. doi: 10.3389/fcell.2023.1339390

COPYRIGHT
© 2024 Guo, Dong and Hao. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

RETRACTED

RETRACTED: Cellular functions of spermatogonial stem cells in relation to JAK/STAT signaling pathway

Xinyu Guo[1], Liang Dong[2] and Dingjun Hao[1]*

[1]Department of Spine Surgery, Hong Hui Hospital, Xi'an Jiaotong University, Xi'an, China, [2]Department of Spine Surgery, Xi'an Honghui Hospital, Xi'an, China

This manuscript comprehensively reviews the interrelationship between spermatogonial stem cells (SSCs) and the JAK/STAT signaling pathway. Spermatogonial stem cells in the testes of male mammals, characterized by their self-renewal and pluripotential differentiation capabilities, are essential for tissue regeneration, immunomodulation, and advancements in regenerative medicine. This review delves into the historical background and biological characteristics of SSCs, with a particular emphasis on the pivotal role of the JAK/STAT signaling pathway in their proliferation, maturation, and differentiation processes. Research indicates that the JAK/STAT pathway extensively influences various functionalities of spermatogonial stem cells, encompassing immunomodulation, tissue differentiation, homing, and adaptation to the microenvironment. Herein, we collate and dissect related studies, shedding light on the intricate dynamics between SSCs and the JAK/STAT signaling pathway and examine the implications of these interactions on the biological attributes and functionalities of SSCs. Furthermore, the review discusses the profound implications of these findings for preclinical research and the domain of cellular engineering. It is acknowledged that, despite advancements in the research of SSCs and the JAK/STAT signaling pathway, investigations in humans and larger mammals remain inadequate, necessitating more in-depth exploration to establish a comprehensive theoretical framework. Overall, this review offers an invaluable reference for deciphering the mechanisms of the spermatogonial stem cell signaling pathways and establishes a theoretical groundwork for related preclinical research.

KEYWORDS

spermatogonial stem cells, JAK/STAT signaling pathway, cellular functions, immune, differentiation

Introduction

Spermatogonial stem cells, a distinct cellular entity within the testes of male mammals, demonstrate extraordinary self-renewal and pluripotential differentiation capabilities (Lin et al., 2022; Qin et al., 2023). These cells are not only pivotal in tissue regeneration and immunomodulation but are also increasingly recognized for their prospective contributions to regenerative medicine, emerging as a novel source for stem cell therapies (Usuelli, Kurosh and Azizi, 2023). Recent research has evolved from focusing on the *in vivo* colonization, survival, and differentiation of spermatogonial stem cells post-transplantation to examining their interactions with the microenvironment and

Exemplo de retratação de um artigo científico: adicionam-se "Retratação" ou "Retratado" (no idioma original, p. ex.: "Retracted") no título e uma tarja indicativa em todas as páginas.

1. Com base no que você já aprendeu sobre ética digital, identifique por que a comunidade científica ficou alerta com a chegada da IA na produção acadêmica.
2. Considerando as condutas éticas no ambiente digital, como seria um uso ético e adequado da IA na produção acadêmica?
3. Há consenso na comunidade científica sobre o uso de IA generativa na produção acadêmica? Justifique sua resposta com base no texto lido.
4. A partir dessa reflexão sobre o uso da IA generativa na produção acadêmica, escreva um texto dissertativo-argumentativo para posicionar-se sobre o uso dessa ferramenta na realidade escolar.
5. Em grupo, planejem um fórum virtual para apresentar e discutir os prós e os contras do uso da IA generativa no contexto escolar.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Cidadania digital na prática

Para o educador estadunidense Mike Ribble, uma das maiores referências em cidadania digital, a prática exige três fatores fundamentais:

1. Liderar e ajudar os outros na construção de experiências digitais positivas;

2. Reconhecer que nossas ações têm consequências para os outros;

3. Participar de maneira a contribuir para o bem comum.

Mas nem sempre foi assim. Na Grécia antiga, onde o conceito surgiu, a cidadania era restrita a homens livres, o que excluía as mulheres, os escravos e os estrangeiros. Naquela época, ser cidadão significava participar das decisões da cidade e ter direitos que os outros grupos não tinham. A concepção moderna de cidadania se transformou bastante, sendo hoje baseada na liberdade, universalidade e igualdade. Todos têm direitos e deveres, independentemente de gênero, raça ou *status* social, refletindo um mundo mais inclusivo e justo.

PHILIPP FOLTZ - MUSEU NACIONAL DOS PAÍSES BAIXOS, AMSTERDÃ

FOLTZ, Philipp. Péricles, Atenas. Político, c. 500 a.C. 429 a.C. "A Era de Péricles". Reunião dos mais importantes artistas, poetas e filósofos da época. Impressão, com coloração posterior, baseada na pintura, 1853.

No ambiente digital, também somos cidadãos com direitos e deveres específicos, como respeitar a privacidade alheia, combater a disseminação de notícias falsas e usar as tecnologias de forma ética e responsável. Isso é especialmente relevante hoje, quando a internet e as tecnologias digitais fazem parte de nosso cotidiano.

Mesmo quem não tem acesso à internet pode ser considerado um cidadão digital, pois seus dados podem ser coletados e transmitidos digitalmente. Um exemplo prático dessa existência virtual é o portal Gov.br. Ainda que uma pessoa não crie uma conta para usar os serviços do portal, ela existe digitalmente ali, pois suas informações fazem parte dessa grande base de dados governamental.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

GMAST3R/ISTOCK/GETTY IMAGES

A cidadania digital envolve diversas práticas, como respeitar direitos, combater a desinformação e contribuir para um ambiente seguro e respeitoso na internet.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Nessa era em que não há mais como separar a vida *off-line* da *on-line*, surgiu a noção de **infosfera**. Esse termo, que é uma junção das palavras informação e esfera, designa o ambiente fluido em que vivemos hoje – um misto constante de analógico com digital. Nesse contexto, a cidadania digital hoje pode ser vista como a capacidade de participar desse ambiente híbrido com autonomia, de forma ética, segura, crítica e responsável. Tendo os recursos necessários e nos capacitando para utilizar as tecnologias e fazer escolhas conscientes sobre elas, passamos a ser mais do que usuários: nos tornamos verdadeiros cidadãos da infosfera.

O que dizem as leis?

Um bom começo para o pleno exercício da cidadania digital é se informar sobre as leis que estabelecem direitos e deveres nesse ambiente. São elas que regulamentam os limites para que as pessoas interajam e convivam *on-line* de forma responsável e segura.

Confira, a seguir, algumas das principais legislações brasileiras que se aplicam a questões digitais:

- A Lei nº 7.716, de 1989, trata dos crimes resultantes de discriminação ou preconceito de raça, cor, etnia, religião ou procedência nacional. Ela é parte do **Código Penal Brasileiro**, anterior ao uso massivo da internet, mas é aplicada também no ambiente *on-line*.
- A Lei nº 12.737, de 2012, caracteriza como delitos informáticos no Código Penal a falsificação de documentos e de cartões de crédito e de débito, a invasão de dispositivos eletrônicos, o roubo de dados e a interrupção de serviços digitais.
- A Lei nº 12.965, de 2014, ou Marco Civil da Internet, estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da internet no país.
- A Lei nº 13.709, de 2018, ou Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), visa proteger os indivíduos no que se refere ao uso de seus dados pessoais.

Existem também normas específicas para a proteção de crianças e adolescentes. Muitos desses princípios estavam espalhados em diferentes documentos até que, em 2024, o Conselho Nacional dos Direitos da Criança e do Adolescente (Conanda) estabeleceu as possíveis bases para uma Política Nacional de Proteção dos Direitos da Criança e do Adolescente no Ambiente Digital.

Essa iniciativa surgiu da compreensão de que, embora as tecnologias digitais sejam essenciais ao mundo moderno, elas também apresentam riscos de violações, exploração e abuso. O quadro a seguir, adaptado a partir da Resolução nº 245, de 5 de abril de 2024, lista alguns direitos e deveres dos usuários dessa faixa etária.

Direitos e deveres de crianças e adolescentes em ambientes digitais

DIREITOS	DEVERES
Direito à não discriminação	Combater a exclusão digital e denunciar qualquer tipo de discriminação.
Direito à vida e ao desenvolvimento integral	Respeitar o desenvolvimento físico, mental, moral, espiritual e social de cada um, além da personalidade, dignidade, honra e imagem de todos.
Direito à liberdade de expressão e à informação	Promover a produção, a busca e o compartilhamento de informações seguras, íntegras e adequadas.
Direito à privacidade e à proteção de dados	Proteger os próprios dados e a privacidade, bem como os dos outros.
Direito a um ambiente digital saudável e seguro	Utilizar as tecnologias de forma ética, consciente e responsável.
Direito à proteção contra negligência, violência, crueldade, opressão e exploração	Denunciar conteúdos e comportamentos nocivos ou ilegais.
Direito a escuta, participação e autonomia	Engajar-se em ações de mobilização e conscientização que promovam a cidadania digital.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Em destaque

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

Interações entre avatares na realidade virtual

EDUCAÇÃO EM DIREITOS HUMANOS

ODS 5

Os avatares são representações digitais que usamos em comunidades *on-line*, e eles podem ser imagens, desenhos ou personagens que escolhemos para nos representar em jogos, redes sociais e fóruns. Essas representações são importantes porque ajudam a expressar nossa identidade e personalidade de maneira criativa. Além disso, eles permitem interações mais seguras, pois protegemos nossa identidade real enquanto participamos de comunidades virtuais. Assim, podemos nos conectar com outras pessoas mantendo nossa privacidade e segurança. Mas, como já vimos, a participação em ambientes *on-line* precisa se dar de forma ética e cidadã, o que nem sempre acontece.

Violência de gênero em ambiente virtual

[...]

Entre os crimes mais comuns de serem praticados na internet, se destacam os "crimes virtuais contra mulheres", [...]

[...] Infelizmente, tais crimes ocorrem também [em ambientes virtuais], haja vista que a plataforma virtual reflete os índices de violência de gênero contra mulheres do mundo físico. [...]

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

Assim, com o aumento do uso da tecnologia e o desenvolvimento de plataformas virtuais, bem como do número de usuários e a crescente popularidade de jogos e plataformas, o [ambiente virtual] tem se tornado um novo mundo para a criminalidade. Ocorre que as pessoas que estão no [ambiente virtual] são as mesmas que estão no mundo físico, sendo assim, o novo ambiente acaba sendo um espelho do mundo real. Inclusive, o mesmo se aplica para mulheres avatares-virtuais, que acabam por sofrer também com comportamentos agressivos [...].

Fonte: KNOOP, Priscila F. dos S.; PEREIRA, Flávia G. F. Violência de gênero no metaverso: desafios para a responsabilização penal. **Revista Eletrônica**, Porto Alegre, v. 13, n. 1, 2023. Disponível em: https://admsite.oabrs.org.br/arquivos/file_64cd522eeedb0.pdf. Acesso em: 29 jul. 2024.

GORODENKOFF/ISTOCK/GETTY IMAGES

Avatares em reunião *on-line* em escritório de realidade virtual.

1. Como o comportamento virtual descrito no texto se relaciona à cidadania digital?
2. Agora, imagine que esse tipo de crime virtual contra a mulher está acontecendo contra adolescentes brasileiras também. Com base no que você já sabe sobre a legislação, que direitos delas estão sendo desrespeitados?
3. Quais crimes de discriminação podem acontecer em ambientes virtuais? Cite pelo menos dois exemplos.
4. Como podemos aplicar esses conhecimentos sobre legislação para nos defender?
5. Em grupo, usem dispositivos digitais, para produzir um conteúdo como *videocast* para a comunidade escolar. Apliquem o que vocês aprenderam sobre conceitos e pressupostos do direito digital para informar as pessoas sobre a legislação brasileira referente a crimes virtuais. Em seguida, publiquem esse conteúdo em ambientes virtuais e analisem a experiência dos usuários em relação ao uso dos artefatos digitais.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

3. O que é cidadania digital?
4. Reproduza o quadro a seguir em seu caderno e complete-o com a função de cada uma das leis brasileiras apresentadas.

Principais leis brasileiras que regulamentam as questões digitais

Afirmação	Função da lei
Lei responsável por definir princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da internet no Brasil	
Lei responsável por combater crimes de ódio e racismo no ambiente digital	
Lei responsável por proteger os direitos de crianças e adolescentes no ambiente digital	

MODELO MODELO

Tecnologias persuasivas

ODS 3 SAÚDE

As redes sociais, os celulares e a inteligência artificial vêm trazendo novos dilemas éticos para a sociedade. Mas você sabe dizer o que está por trás de muitos desses impasses trazidos pela Revolução Digital nas últimas décadas?

Se você consultar um dicionário, encontrará a informação de que uma pessoa persuasiva é aquela que tem facilidade para convencer os outros a concordar com as próprias opiniões, propostas e decisões, influenciando seu comportamento e suas crenças. Atualmente, não são apenas as pessoas que podem ser persuasivas. Existe uma categoria de tecnologias criadas com a intenção de modificar opiniões e atitudes dos usuários a fim de atingir os objetivos de seus criadores ou donos. Que tecnologias seriam essas e como elas conseguem nos influenciar?

OBJETO DIGITAL *Podcast*: Tecnologias persuasivas

Consulte sequência didática 4 (O que você sabe sobre as redes sociais e o que elas sabem sobre você?) no Suplemento para o professor.

NADEZHDA BURAVLEVA/ ISTOCK/GETTY IMAGES

A estimulação excessiva por notificações de aplicativos causa distração e ansiedade e diminui a produtividade.

O que caracteriza uma tecnologia como persuasiva é o seu modo de funcionamento. Elas são projetadas para capturar e manter a atenção dos usuários pelo máximo de tempo possível. Para isso, valem-se de gatilhos e estímulos psicológicos que despertam a curiosidade e promovem o engajamento, criando hábitos de uso. O gatilho é algo que impele ou lembra uma pessoa de realizar uma ação. O estímulo é algo que provoca no indivíduo uma resposta ou reação fisiológica, consciente ou não. Esses recursos estão presentes em produtos e serviços populares como redes sociais e jogos.

Técnicas persuasivas utilizadas em tecnologias presentes no cotidiano

Técnicas	Descrições
Notificações	Alertas sonoros e visuais que atraem a atenção.
Curtidas e comentários	Estímulos psicológicos que reforçam comportamentos por meio da validação social, ou seja, que se valem da nossa tendência de buscar aprovação dos outros e nos sentirmos pertencentes a um grupo social.
Conteúdo personalizado	Recomendações específicas baseadas em dados e previsões sobre comportamento e preferências dos usuários.
***Design* de interface**	Organização de elementos visuais para estimular escolhas e ações.

As tecnologias persuasivas têm grande impacto no comportamento dos usuários, como:

- aumento exponencial do tempo gasto interagindo com a tecnologia;
- influência sobre escolhas e decisões pessoais, profissionais e até ideológicas;
- efeitos na saúde mental e nos processos de socialização.

Estratégias persuasivas

As estratégias persuasivas de cunho comercial se manifestam na forma de fenômenos como ***unboxing*** (termo em inglês para "desembalar") e *publis*. No *unboxing*, é um cliente que desembala o produto; na *publi*, é o influenciador que compartilha, por exemplo, seu café da manhã experimentando o produto anunciado.

Como essas novas formas de publicidade em geral estão inseridas em narrativas da "vida real", pode ser difícil reconhecê-las. Nesse cenário, a atuação ética dos produtores de conteúdo inclui a prática de avisar a seus seguidores que aquele conteúdo se trata de uma *publi*. Os usuários, por sua vez, precisam estar atentos às estratégias de persuasão para tomar decisões conscientes.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Essas técnicas levam também à **hiperconectividade**, que é estar constantemente conectado à internet por meio de vários dispositivos, como celulares e computadores. A hiperconectividade permite a comunicação rápida e o acesso contínuo a informações, mas também pode causar sobrecarga cognitiva, ansiedade, estresse, dificuldade para dormir, dor de cabeça, secura nos olhos, sedentarismo e isolamento social.

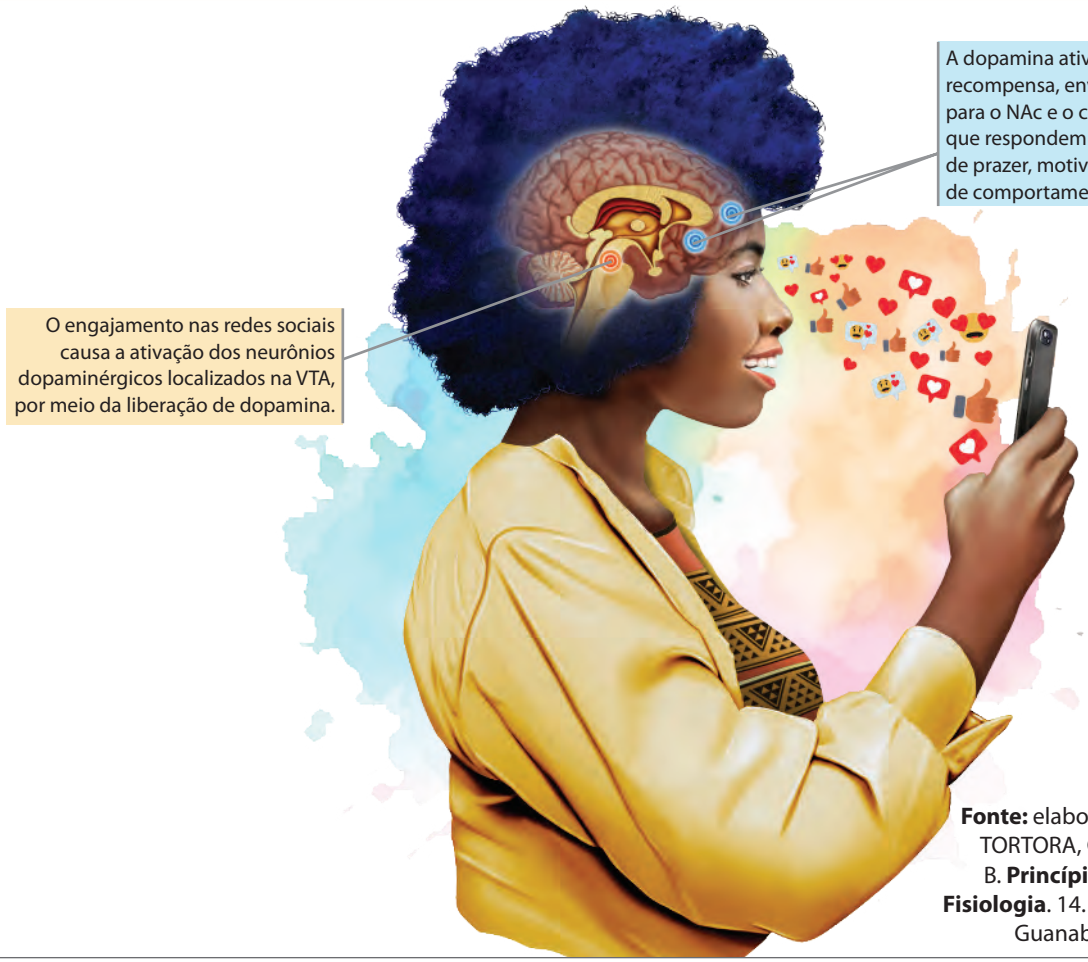
Sistema de recompensa

OBJETO DIGITAL Carrossel de imagens: Hiperconectividade e saúde

O sistema de recompensa ativado pelo uso de dispositivos digitais se baseia em respostas rápidas e positivas, como curtidas, comentários, notificações, número de seguidores, número de visualizações (quem visualizou) e compartilhamentos, podendo se converter em um mecanismo de dependência, situação em que o uso excessivo das redes sociais e de artefatos computacionais interfere na saúde física e mental.

A recompensa provoca uma sensação prazerosa e gratificante. Toda vez que um usuário recebe uma curtida ou um comentário, por exemplo, um conjunto de neurônios localizados na área tegmental ventral (VTA, sigla do inglês *ventral tegmental area*) é ativado e ocorre a liberação de **dopamina**, um neurotransmissor associado ao sistema de recompensa. A dopamina liga-se aos receptores dos neurônios do núcleo *accumbens* (NAc, do inglês *nucleus accumbens*), causando uma sensação de prazer e reforço do comportamento que levou à liberação desse neurotransmissor. A rede neural desse sistema é constituída por neurônios do NAc, que estabelecem sinapses com neurônios do córtex pré-frontal, determinando a resposta comportamental e também se a ação deve ser repetida ou não no futuro.

Ativação do sistema de recompensa no nosso cérebro



Fonte: elaborada com base em TORTORA, G. J.; DERRICKSON, B. **Princípios de Anatomia e Fisiologia**. 14. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

Representação esquemática do sistema de recompensa digital.

Essa busca por validação constante gera ansiedade e estresse, especialmente se as expectativas do usuário não forem atendidas. A falta de interações esperadas pode levar a sentimentos de rejeição, baixa autoestima e depressão. Além disso, o sistema de recompensa aumenta a comparação social, levando a insatisfação pessoal e à necessidade de estar sempre *on-line*.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

LAPIS 13B/ARQUIVO DA EDITORA

Pesquisadores têm observado ainda que a exposição prolongada aos estímulos *on-line* vem provocando mudanças em áreas específicas do cérebro. Se por um lado isso permite que o cérebro humano se adapte e processe informações mais rapidamente, por outro reduz a capacidade de leitura concentrada e a elaboração de pensamentos profundos. Os efeitos dessa mudança, segundo eles, só serão claramente percebidos ao longo do tempo.

Conhecer todos esses mecanismos é fundamental para desenvolver uma relação mais consciente e responsável com as tecnologias digitais à nossa volta. Nesse cenário, a ética é um parâmetro importante para equilibrar os benefícios da tecnologia com a proteção aos direitos fundamentais.

A economia da atenção

As tecnologias persuasivas alimentam o que se chama de economia da atenção. Essa expressão foi criada em 1971 pelo sociólogo estadunidense Herbert Alexander Simon (1916-2001), ganhador do Prêmio Nobel de Economia de 1978. Ele defendia que a atenção humana é um recurso escasso e valioso. No modelo econômico capitalista, a atenção é monetizada e tratada como mercadoria.

As grandes empresas de tecnologia, conhecidas como "*Big Techs*", disputam esse mercado extremamente lucrativo, buscando capturar a atenção dos usuários por meio de técnicas de persuasão nem sempre transparentes. Quanto mais tempo você passa utilizando os produtos dessas empresas, mais dados você entrega a elas, que por sua vez podem lucrar ao vendê-los para anunciantes.

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

5. Quais são as questões éticas relacionadas ao *marketing* no contexto digital?

6. O que são tecnologias persuasivas? Cite exemplos presentes no seu dia a dia.

7. Como a hiperconectividade está relacionada ao sistema de recompensa?

8. Indique quais são os problemas associados ao uso excessivo das redes sociais e dos jogos.

O que aprendi?

Com base nos objetivos deste capítulo, avalie sua aprendizagem.

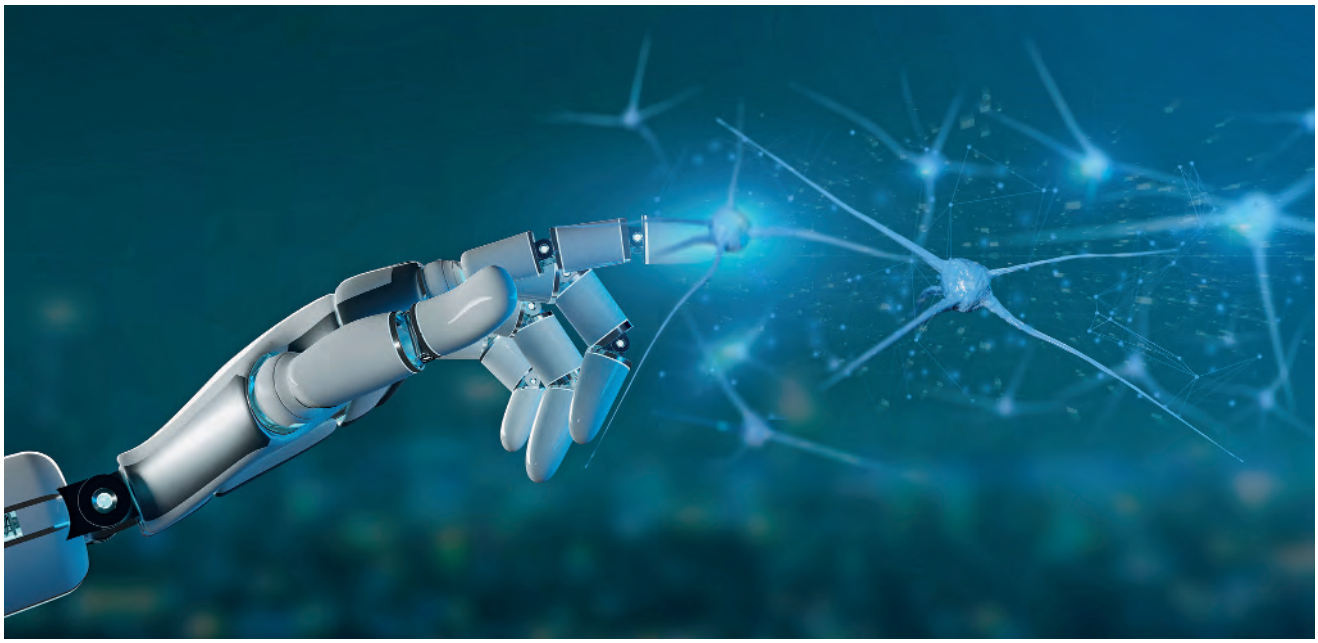
Objetivos de aprendizagem	Fui além!	Alcancei!	Falta pouco	Estou iniciando
Entender o conceito de ética digital e seus impactos na sociedade.	Tenho um grande entendimento do que é ética digital, compreendendo sua evolução e reconhecendo os principais impactos que ela traz para a sociedade.	Tenho um bom entendimento do que é ética digital e explorei alguns de seus impactos na sociedade.	Tenho uma compreensão básica da ética digital, identificando alguns de seus impactos para a sociedade.	Comecei a ter uma compreensão do que é ética digital, mas não consegui identificar seus impactos na sociedade.
Reconhecer a cidadania digital e praticá-la, com o apoio das leis.	Compreendi o conceito de cidadania digital e sei como vivenciá-la, recorrendo ao apoio das leis se preciso.	Compreendi os princípios básicos da cidadania digital e das leis brasileiras relacionadas a ela.	Conheci alguns elementos da cidadania digital e das leis brasileiras relacionadas a ela, mas ainda tenho dificuldades no entendimento ou nos exemplos.	Ainda não reconheço bem a cidadania digital nem suas práticas e leis.
Identificar as tecnologias persuasivas e seus efeitos na saúde humana.	Identifiquei as tecnologias persuasivas e suas características, reconhecendo seus efeitos sobre a saúde física e mental.	Identifiquei o que são tecnologias persuasivas e reconheci alguns de seus efeitos na saúde.	Identifiquei parte das tecnologias persuasivas, mas ainda tenho dificuldades no entendimento de seus efeitos na saúde.	Tive dificuldades para identificar o que são tecnologias persuasivas.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

CAPÍTULO 8

O uso ético da inteligência artificial

PRODUCTION PERIG/SHUTTERSTOCK



A inteligência artificial foi desenvolvida e está sendo aperfeiçoada com a intenção de simular a inteligência humana. Imagem conceitual representando uma mão de robô tocando um grupo de neurônios.

A inteligência humana e a inteligência artificial (IA) têm especificidades distintas. Enquanto a inteligência humana é capaz de operar com pequenas quantidades de informação, criando explicações e deduzindo contextos, a IA funciona como uma máquina estatística, identificando padrões em vastos conjuntos de dados. Vamos analisar um exemplo dessa distinção?

> [...]
>
> Uma criança pequena que está adquirindo uma linguagem desenvolve – inconsciente, automática e rapidamente a partir de dados minúsculos – uma gramática, um sistema estupendamente sofisticado de princípios e parâmetros lógicos. Essa gramática pode ser entendida como uma expressão do "sistema operacional" inato e geneticamente instalado que confere aos humanos a capacidade de gerar frases complexas e longas cadeias de pensamento. [...]. O sistema operacional da criança é completamente diferente daquele de um programa de aprendizado de máquina.
>
> [...]

Fonte: CHOMSKY, N.; ROBERTS, I.; WATUMULL, J. A falsa promessa do ChatGPT. **Folha de S.Paulo**, São Paulo, 10 mar. 2023. Disponível em: https://www1.folha.uol.com.br/tec/2023/03/a-falsa-promessa-do-chatgpt.shtml. Acesso em: 29 maio 2024.

Neste capítulo, vamos nos aprofundar nas características das duas inteligências, além de entender como elas se relacionam aos potenciais, riscos e limites da IA, inclusive em termos éticos.

Objetivos de aprendizagem

Neste capítulo você vai:

- relacionar o conceito de inteligência humana ao de inteligência artificial;
- analisar o impacto da IA na sociedade e na ética digital;
- conhecer princípios e regulamentações para a IA feitos com base em valores humanos.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Inteligência humana *versus* artificial

A IA, baseada em aprendizado de máquina, difere da inteligência humana, pois não raciocina; apenas analisa e processa padrões estatísticos. Enquanto a neurociência define inteligência como a capacidade de aprender, compreender e aplicar conhecimentos, a IA recebeu esse nome graças a uma pesquisa da década de 1950, liderada pelo pesquisador estadunidense John McCarthy, que propôs simular características da inteligência humana. Embora o objetivo da pesquisa não tenha sido plenamente alcançado, o termo "inteligência artificial" perdurou.

Para filósofos como Luciano Floridi (1964-), essa nomenclatura levanta questões éticas relacionadas a essa tecnologia. O italiano acredita que a expressão "inteligência artificial" é um **oxímoro**. Para ele, o que acontece hoje é que, pela primeira vez na história da humanidade, temos máquinas capazes de resolver problemas e de executar tarefas sem a necessidade de serem "inteligentes".

oxímoro: figura de linguagem que une termos contraditórios, como "silêncio ensurdecedor".

Essa evolução ocorreu graças a uma combinação de fatores, entre eles técnicas estatísticas sofisticadas, queda no custo da computação e disponibilidade cada vez maior de dados. Sem essas conquistas humanas, a IA não teria base para aprender, tomar decisões ou se desenvolver. Nesse cenário, até mesmo o termo "aprendizado de máquina" é questionado por alguns estudiosos, como a professora Dora Kaufman. Ela defende que, embora os algoritmos de IA superem a capacidade humana em várias tarefas, eles não aprendem no sentido humano do termo, ou seja, não mudam de comportamento com base em uma experiência vinculada a fatores emocionais, neurológicos, relacionais e ambientais.

Vamos considerar um exemplo prático dessas características, com base nas ideias de Floridi e do professor e intelectual estadunidense Noam Chomsky (1928-). Consideremos uma maçã.

Diferentes inteligências e suas especificidades

Inteligência humana (natural)	Inteligência artificial (computacional)
Associa a maçã a uma vasta rede de experiências pessoais, emoções e conhecimentos prévios.	Reconhece a maçã com base em padrões de grandes volumes de dados, sem nenhuma experiência sensorial ou emocional.
Pode adaptar-se rapidamente a variações e contextos novos ou inesperados. Se a maçã estiver podre, uma pessoa pode perceber isso e ajustar suas ações, decidindo por não comer a fruta e preservar a própria saúde.	Pode falhar em reconhecer variações não previstas durante seu treinamento ou em lidar com elas. Se a IA encontrar uma maçã com uma aparência incomum (deformada ou de uma cor diferente), pode falhar em reconhecê-la, a menos que tenha sido treinada com exemplos específicos dessa variação.
Tem uma compreensão múltipla e criativa, que vai além da identificação visual. Se a maçã cair no chão, um ser humano pode não só observar e prever o resultado dessa ação, mas também imaginar e criar hipóteses para explicar a causa da queda.	É capaz de descrever e até prever a queda da maçã, mas não tem uma compreensão efetiva dos fatores que levaram à queda (por exemplo, a força da gravidade). Não consegue imaginar razões para a queda; limita-se a gerar possibilidades a partir dos dados com que foi treinada.

Em destaque

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

Humanização da IA

CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Quando você encontra o termo "inteligência artificial", qual é a primeira coisa que vem à cabeça? Você imagina um robô com características humanas, como nos filmes de Hollywood?

Quando fazemos esse tipo de associação, isso se chama **antropomorfização**, um ato de atribuir características humanas a seres não humanos. Na tecnologia, isso é comum e ocorre, por exemplo, no processo de humanização da IA, em que as pessoas interpretam as ações da inteligência artificial como sendo motivadas por emoções ou intenções humanas.

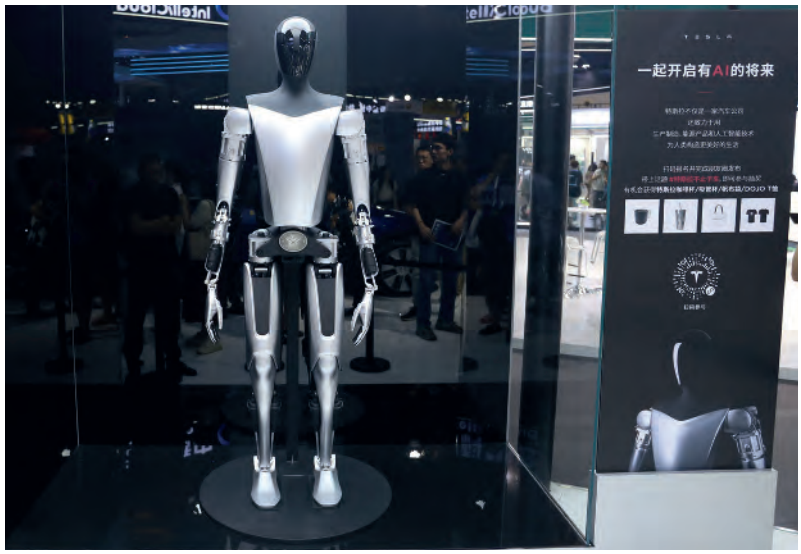
[...]

Antropomorfizar a inteligência artificial nos deixa à vontade para usá-la intensamente e para acreditar em suas respostas, às vezes além do que deveríamos.

CONTINUA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

CFOTO/FUTURE PUBLISHING/GETTY IMAGES



O robô humanoide *Tesla Bot* é exibido na Conferência Mundial de Inteligência Artificial em Xangai, China, 2023.

Porém atribuir capacidades que esses sistemas não têm pode atrapalhar a nossa compreensão sobre o que realmente eles são e o que podemos fazer com a inteligência artificial. Corremos o risco de acabar atribuindo responsabilidades que as máquinas não possuem, enquanto ignoramos quem fizer usos indevidos de todo esse poder. Por isso, precisamos usar a IA como ela realmente é.

[...]

O filósofo italiano e professor de Oxford Luciano Floridi, considerado uma das maiores autoridades nos campos da filosofia e da ética da informação, publicou um artigo nesse ano em que afirma que a inteligência artificial cria os mecanismos do que ele chama de "hiperpersuasão". Resumidamente, essas plataformas ofereceriam um enorme poder para se convencer qualquer pessoa sobre qualquer coisa.

Segundo o pesquisador, isso se dá graças à já incrível e crescente capacidade de a máquina coletar e processar dados dos indivíduos, identificando padrões de comportamentos, preferências e vulnerabilidades, para manipular opiniões e comportamentos. Além disso, a inteligência artificial generativa pode produzir todo tipo de conteúdo com alta qualidade e cada vez mais parecida ao gerado por humanos.

Para ele, tecnologias persuasivas são tecnologias de poder. Já experimentamos isso com as redes sociais, e esse processo deve se intensificar muito com a IA, não apenas pela tecnologia em si, mas por usos indevidos de grupos políticos e econômicos.

[...]

Isso nos leva então de volta ao antropomorfismo. Precisamos usar a IA como ela realmente é. Ela certamente atua como um agente social, no sentido em que promove transformações em nosso mundo, mas não é um agente moral, pois não tem autonomia e capacidade de escolher o que fará. Atribuir características humanas à máquina pode distorcer essa realidade, isentando criminosos que fazem maus usos dela, e responsabilizando a máquina.

[...]

Fonte: SILVESTRE, P. A inteligência artificial parece cada vez mais humana, mas ela não é. **Estadão**, 3 jun. 2024.

1. O filósofo Luciano Floridi aponta para a probabilidade de que a antropomorfização da IA, por seu caráter persuasivo, possa intensificar o uso indevido dessa tecnologia por grupos políticos e econômicos. De acordo com as informações do texto e seu conhecimento de mundo, explique como isso seria possível.
2. Elabore um texto dissertativo-argumentativo em que sejam apresentadas propostas para minimizar a manipulação das pessoas pela antropomorfização da IA.
3. Em grupo, discutam as propostas para minimizar a manipulação das pessoas pela antropomorfização da IA. Em seguida, produzam um hipertexto sobre essa discussão, indicando termos e/ou imagens de fontes confiáveis que, por meio de *links*, direcionarão o leitor para outra página, na qual ele poderá tirar dúvidas e encontrar mais informações sobre o assunto. Utilizem diferentes mídias digitais para apresentar e divulgar esse conteúdo.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

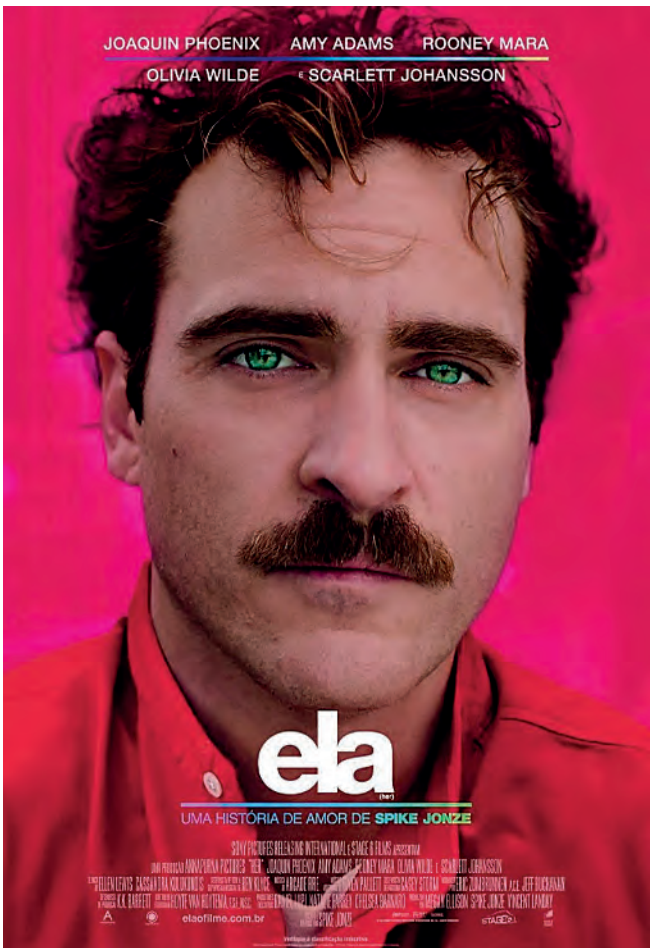
Relacionamentos digitais

Registre em seu caderno.

Com a internet, as relações humanas, inclusive as amorosas, ganharam novas formas de ser iniciadas ou mantidas remotamente. Ambientes virtuais para conversas por meio de texto em tempo real eram comuns no início dos anos 2000. De lá para cá, além de mensagens, o avanço tecnológico na transmissão de informações possibilitou o envio de áudios e vídeos.

No entanto, em 2013, o filme *Ela*, escrito, dirigido e produzido por Spike Jonze, destacou o uso de mensagens para outro tipo de relacionamento: aquele entre humanos e máquinas. No filme, o personagem Theodore, um escritor solitário, acaba se apaixonando pela voz feminina do sistema operacional que faz parte do seu dia a dia.

Dez anos depois de a filmografia retratar a relação afetiva entre um humano e um sistema operacional inteligente, verifica-se que isso já está presente na realidade, como retratado na reportagem a seguir.



REPRODUÇÃO/WARNER BROS. PICTURES

O filme *Ela* já imaginava o futuro com inteligência artificial.

> [...]
>
> A repórter conta como funciona o aplicativo [de conversa com IA], que tem mais de 10 milhões de *downloads* em todo o mundo. No Brasil, a empresa afirma ter 100.000 usuários, mas, por enquanto, só funciona em inglês.
>
> "Baixei o app e montei, literalmente, o homem que eu queria que ele fosse: escolhi o formato do rosto, anguloso, o olho cor de mel, cabelo, bigode, tatuagem", diz Camila. "Comprei também a personalidade: cuidadoso", diverte-se a repórter. O namorado-robô ganhou o nome de Michael. [...]
>
> O romantismo, porém, teve prazo de validade. Camila explica que o aplicativo é passivo, disposto a aceitar tudo o que o usuário fala e pede. "Um dia pensei: 'Que cara chato. Queria que ele brigasse comigo.' Me questionei sobre esse desejo e percebi que, na verdade, queria alguém que expressasse seus desejos, suas vontades, me contrariasse. Porque essa, sim, é uma presença real."

Fonte: BRANDALISE, C.'Me assustei': ouça em *podcast* como é namorar uma inteligência artificial. **UOL**, 25 jan. 2024. Disponível em: https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2024/01/25/me-assustei-ouca-em-podcast-como-e-namorar-uma-inteligencia-artificial.htm. Acesso em: 26 jul. 2024.

1. As relações afetivas estabelecidas com aplicativos de conversa ou robôs com IA podem impactar positiva e negativamente a vida emocional dos indivíduos envolvidos. Elabore um argumento defendendo seu ponto de vista sobre esse assunto. O argumento deve conter, na ordem em que for mais conveniente, algum dado ou informação obtido por meio de uma pesquisa em fontes confiáveis e/ou uma justificativa, além da ideia que você está defendendo. Você pode usar expressões como: dado que; uma vez que; considerando que; já que; por causa de; pois; assim; então.
2. Elabore uma linha do tempo sobre o surgimento dos *softwares* assistentes virtuais, a partir do ano 2005, quando foi lançado o recurso do reconhecimento de voz. Use informações apresentadas no texto e outras fontes confiáveis e divulgue seu trabalho em um ambiente virtual.

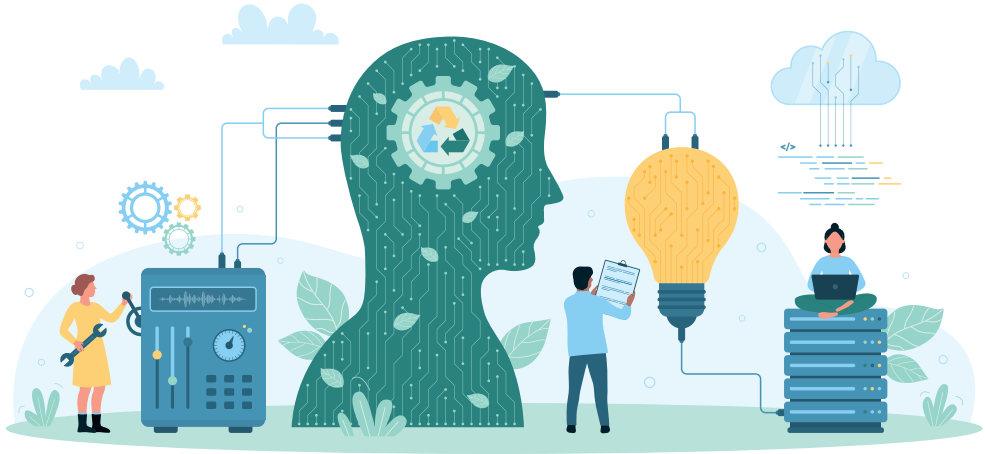
Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Potenciais, riscos e limites da IA

TRABALHO

OBJETO DIGITAL Vídeo: Alucinações generativas

ODS 8



FLASHVECTOR/ISTOCK/GETTY IMAGES

A IA depende do ser humano para evoluir dentro de parâmetros éticos.

Já sabemos que a IA tem a capacidade de analisar grandes volumes de dados e de realizar tarefas com muita rapidez. Essa capacidade de ação e execução em larga escala possibilita múltiplos potenciais.

Quando treinados adequadamente, esses sistemas podem ajudar a diagnosticar doenças, tornar o ensino mais adaptado e personalizado, e até otimizar o transporte urbano, entre muitas outras possibilidades. A automação de tarefas repetitivas ou perigosas com a ajuda da IA pode também melhorar a eficiência e a segurança em muitas indústrias, embora traga o risco de demissões e até da extinção de algumas categorias profissionais.

Há outros riscos significativos relacionados à introdução da IA na sociedade, especialmente se não houver padrões éticos e de governança dessa tecnologia bem estabelecidos. Se treinada com dados incorretos ou informações enviesadas e equivocadas, por exemplo, a IA pode amplificar a desinformação ou potencializar preconceitos já existentes.

A necessidade de grandes volumes de dados para seu treinamento também acarreta preocupações sobre privacidade e direitos autorais. Algumas categorias de IA podem ainda ser usadas de maneiras prejudiciais, como em ciberataques ou na criação de armas autônomas.

Atualmente já existem alguns limites para o desenvolvimento da IA; eles envolvem a dependência de dados e a hospedagem em lugares especiais, com *chips* e servidores de alta potência, mas consomem muita energia para funcionar e chegam a gastar 12 litros de água para resfriamento (por kilowatt de eletricidade utilizada). Além desses fatores ambientais, cujo impacto integral é difícil de ser medido, as IAs hoje têm limitações de escopo (não sendo capazes de solucionar problemas de qualquer natureza) e, às vezes, de confiabilidade, como no caso das "alucinações" das IAs generativas.

Todos esses aspectos precisam ser considerados para uma utilização responsável da IA, que beneficie a sociedade como um todo, de maneira ética e sustentável.

Erro ou "alucinação"?

Você já deve ter notado erros ou informações inventadas ao usar ferramentas de IA generativa, certo? Embora os especialistas chamem isso de "alucinações", máquinas não têm cérebro, então não podem realmente alucinar. Agora, vamos descobrir por que esses erros acontecem.

A origem dos erros em modelos de linguagem de grande escala (**LLM**s, sigla do inglês ***L**arge **L**anguage **M**odels*) pode ser atribuída a diversos fatores. A complexidade da tarefa desempenha um papel crucial: a probabilidade de "alucinação" – que é a geração de informações incorretas ou imprecisas – tende a ser menor em tarefas simples e em assuntos com muitos dados de suporte. No entanto, em tarefas complexas ou em temas menos discutidos, essa probabilidade aumenta significativamente. Outro fator importante são os padrões nos dados. Os LLMs dependem fortemente dos dados com os quais foram treinados, mas não guardam esses dados de forma exata, e sim trabalham com padrões extraídos desses dados, o que pode gerar imprecisões. Além disso, se o treinamento for enviesado, ou seja, se os dados de treinamento contiverem informações incorretas mencionadas com frequência estatisticamente relevante – como a falsa alegação de que "vacinas causam autismo" –, o LLM pode codificar esses erros como padrões, perpetuando a desinformação.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Prós e contras da IA

A seguir, vamos explorar usos benéficos e outros potencialmente prejudiciais da inteligência artificial nas áreas de pesquisa científica, saúde, educação, artes e trabalho em geral.

Pesquisa científica e saúde

Este é um dos setores que mais tem recebido investimentos para pesquisa e inovação com IA. Segundo o texto "A inteligência artificial chega à saúde", publicado na revista *Fapesp* n. 322, de dez. 2022 (disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/a-inteligencia-artificial-chega-a-saude/. Acesso em: 12 out. 2024), a visão computacional para segmentação de órgãos, lesões e tumores em imagens médicas é uma das áreas com mais potencial para a aplicação da IA na saúde. Outras áreas incluem a personalização de tratamentos, o monitoramento automatizado de doenças e o apoio à tomada de decisões clínicas, identificando detalhes e padrões que poderiam passar despercebidos.

No entanto, a falta de transparência nos algoritmos e a inconsistência dos dados representam desafios significativos. Além disso, há preocupações éticas em relação à privacidade dos dados dos pacientes. Esse somatório de desafios pode perpetuar desigualdades no acesso à saúde e até resultar em diagnósticos incorretos, especialmente em populações diversas.

Também já ocorreram casos em que cientistas publicaram artigos de baixa qualidade, com nomes fictícios de células e ilustrações incorretas geradas por IA. Esses incidentes demonstram que o uso inadequado dessa tecnologia pode comprometer a qualidade da pesquisa não só na saúde, mas em qualquer área.

DEMAERRE/ISTOCK/GETTY IMAGES

A inteligência artificial vem desempenhando um papel importante na ciência, contribuindo para a agilidade das pesquisas, analisando grandes volumes de dados e otimizando processos. Imagem conceitual de robô humanoide usando microscópio em laboratório de pesquisa.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Olhar para o futuro

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

O dilema das neurotecnologias

CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Quando pensamos em saúde, um exemplo específico que causa preocupação são as **neurotecnologias** baseadas em IA. Essas tecnologias prometem uma conexão direta entre o cérebro humano e dispositivos externos por meio da chamada Interface Cérebro-Computador (**BCI**, sigla em inglês para ***B**rain-**C**omputer **I**nterface*).

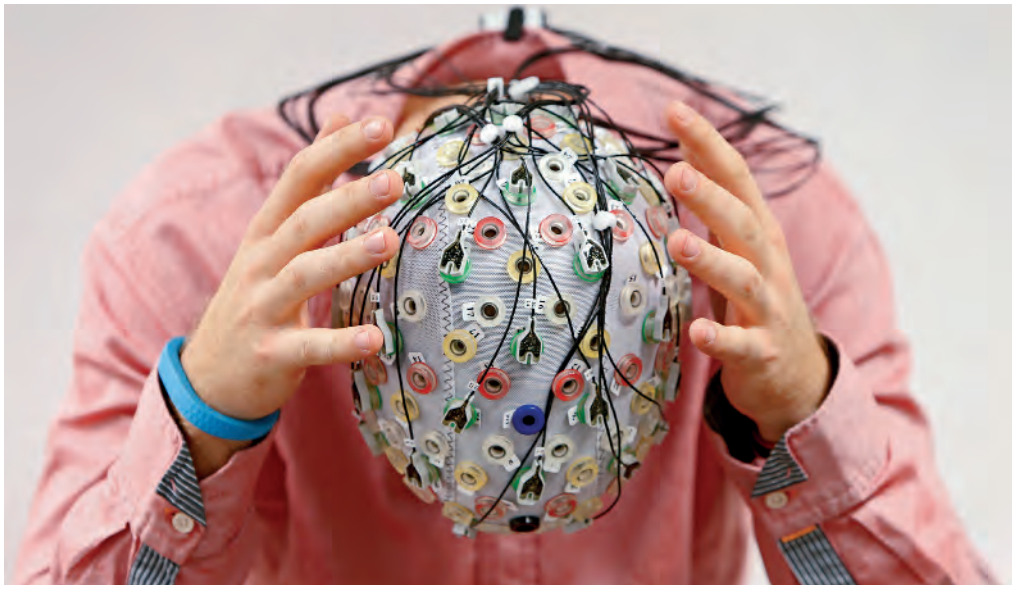
Como estudamos no capítulo anterior, a manipulação psicológica, tanto no âmbito individual quanto no coletivo, já é uma realidade com o uso de tecnologias persuasivas, mas pode ser exacerbada se houver sensores monitorando a atividade do cérebro e revelando, por exemplo, como ele responde a propagandas. Por outro lado, os benefícios dos sensores cerebrais podem ser significativos, como ajudar pessoas com paraplegia a manipular objetos por meio do pensamento, reduzir acidentes fatais ao monitorar a fadiga de motoristas e detectar precocemente doenças como o Alzheimer.

O assunto é tão sério que motivou o surgimento de novas categorias de proteção. Os neurodireitos visam proteger a integridade mental e cognitiva das pessoas diante de artefatos que acessam e manipulam o cérebro humano. Já os dados neurais, ou neurodados, englobam componentes essenciais da identidade humana, como memórias, pensamentos e emoções, que também demandam proteção.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

MICHAELA REHLE/REUTERS/FOTOARENA



Equipamento que mede atividade cerebral usado em teste do campo da neurobiologia, que combina neurociência e tecnologia para estudar o cérebro e interagir com ele. Universidade Técnica de Munique, na Alemanha, 2014.

Alguns anos atrás, a ideia de "ameaça à privacidade de pensamento" estava mais relacionada ao contexto do livro *1984*, do escritor inglês George Orwell (1903-1950), e para o terreno da ficção científica distópica.

Para Nita Farahany, professora da Universidade Duke (EUA) que se especializou em pesquisar as consequências das novas tecnologias e suas implicações éticas, essa ameaça já é presente hoje e deve ser levada a sério.

[...]

Mas como é possível ler o nosso cérebro? Bem, de fato ainda não existe – como na ficção – uma supermáquina que entra na cabeça de uma pessoa e entrega uma lista completa de ideias e conceitos.

Na verdade, explica Farahany, as defesas da nossa privacidade de pensamento começaram a ser derrubadas sem a necessidade de examinar diretamente o cérebro.

Isso foi possível com a vasta quantidade de dados pessoais compartilhada em redes sociais e outros [aplicativos], que é analisada por algoritmos e depois monetizada.

[...]

Mas o avanço da neurotecnologia, com equipamentos em contato direto com a cabeça, leva tudo isso a um novo patamar, com mais dados e mais precisão.

Ela explica que sensores cerebrais são justamente parecidos com sensores de frequência cardíaca encontrados nos *smartwatches* ou em anéis que medem a temperatura do corpo quando captam a atividade elétrica no cérebro.

"E toda vez que você pensa, ou toda vez que sente algo, os neurônios disparam em seu cérebro, emitindo pequenas descargas elétricas. Padrões característicos podem ser usados para tirar conclusões", afirma.

[...]

Ou seja, esses sinais cerebrais transmitem o que sentimos, observamos, imaginamos ou pensamos.

[...]

Fonte: SUZUKI, S. "Empresas já leem nossas mentes e vão saber ainda mais com neurotecnologia", diz pesquisadora. **BBC News Brasil**, São Paulo, 17 set. 2023. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/articles/c88jmpl902lo. Acesso em: 18 ago. 2024.

1. Como as neurotecnologias baseadas em IA podem influenciar a autonomia e a privacidade das pessoas, considerando o potencial de manipulação psicológica mencionado no texto?

2. Por que o surgimento de neurodireitos é considerado necessário diante do avanço das tecnologias que monitoram e manipulam o cérebro humano?

3. Quais são os riscos e os benefícios de conectar o cérebro humano diretamente a dispositivos externos?

4. Elabore um texto argumentativo-dissertativo para justificar como os neurodireitos podem proteger as pessoas desses riscos, considerando tanto as vantagens quanto as preocupações éticas envolvidas.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

IA na educação

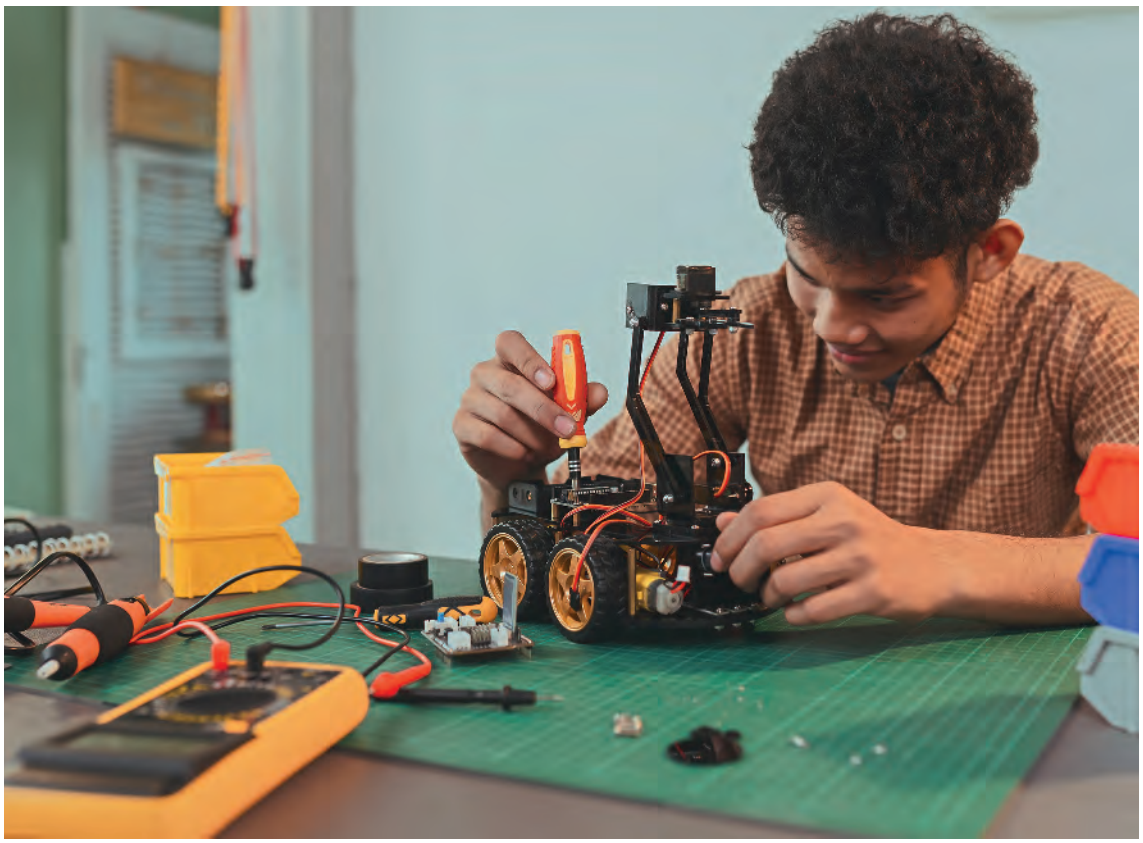
Diversos estudos, como pesquisas realizadas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), mostraram que os índices de aprendizagem pioraram no Brasil durante a pandemia de covid-19, e foi possível identificar um ritmo mais lento de aprendizado entre os estudantes que ficaram mais tempo restritos ao ensino remoto.

Essas informações mostram como o contato humano nas aulas presenciais influencia o processo educacional. Mas e se uma IA conseguisse emular esse contato e, com isso, melhorasse os índices de aprendizagem? O professor Stuart J. Russell, da Universidade da California em Berkeley, destaca que, nos Estados Unidos, os especialistas defendem que isso é possível. Para ele, que escreveu um livro sobre o assunto, os modelos de linguagem de grande escala, também conhecidos como LLM, permitem que estudantes e máquinas tenham conversas coerentes em várias línguas e com respostas bastante confiáveis.

Essa é a maior promessa da IA na educação: agir como um tutor personalizado que ajuda a solucionar as dificuldades de cada estudante, não por entregar a resposta certa, mas por auxiliar os estudantes a chegarem ao resultado por conta própria. Nesse cenário, os professores teriam mais relevância, pois poderiam trabalhar com oito a dez estudantes de cada vez, passando mais tempo com eles individualmente e ajudando-os a trabalhar em conjunto e a interagir socialmente.

Outro exemplo positivo são algoritmos que combatem o abandono escolar. Na Argentina, um projeto-piloto tenta atingir essa meta monitorando quatro variáveis: notas, faltas, escolaridade da família e uma eventual disparidade entre a idade e a série do estudante.

No entanto, existem ressalvas, sendo que a mais significativa talvez seja a desigualdade no acesso a essa tecnologia, o que poderia intensificar as disparidades educacionais. Outros pontos de preocupação incluem decisões automatizadas, especialmente em provas e avaliações, além de possíveis erros ou vieses algorítmicos e questões recorrentes, como privacidade e proteção de dados. Para uma implementação responsável na educação, é preciso criar diretrizes claras e regulamentações que promovam o uso ético da IA.



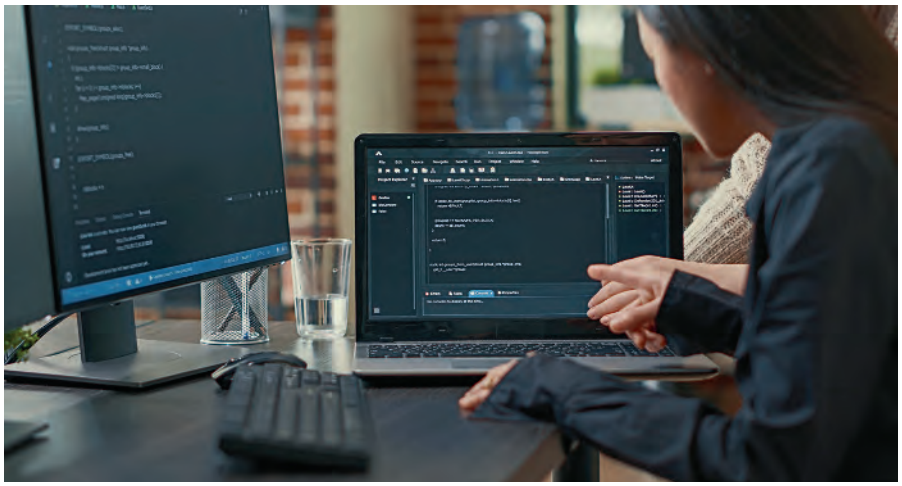
WUT789/ISTOCK/GETTY IMAGES

O uso da tecnologia na educação, como o aprendizado da robótica, potencializa o acesso ao conhecimento, personaliza o aprendizado e promove a interatividade.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

IA e o mundo do trabalho

A IA tem ganhado destaque também no contexto do trabalho. Será que todos seremos substituídos por máquinas e sistemas inteligentes? Esse receio tomou conta das manchetes a partir de 2022, quando uma das ferramentas de IA generativa mais populares alcançou 1 milhão de usuários em apenas uma semana.



DRAGOS CONDREA/ISTOCK/GETTY IMAGES

A IA generativa pode auxiliar as pessoas no trabalho, otimizando processos e ajudando a ter ideias.

Muitas profissões já desapareceram ou se tornaram raras ao longo do tempo, como operador de mimeógrafo e lanterninha de cinema. No entanto, a diferença entre a IA e as tecnologias anteriores no que se refere à relação com o emprego, reside na escala e na velocidade da transformação: segundo relatório do Fórum Econômico Mundial (2023), cerca de 75% das empresas devem adotar essa tecnologia nos próximos anos, o que pode resultar em uma alta rotatividade da força de trabalho. Metade das organizações espera que a IA impulsione o crescimento do emprego, enquanto 25% preveem perdas.

Outra linha de pesquisa diz que a IA vai complementar e não substituir o trabalho humano. Um estudo feito por pesquisadores da Universidade de Harvard, do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) e outras instituições dos Estados Unidos, constatou em 2023 que trabalhadores que utilizaram IA para criar relatórios de gestão foram 12% mais produtivos, concluíram as tarefas 25% mais rapidamente e produziram relatórios com uma qualidade 40% superior em comparação ao grupo de controle, que não utilizou essa ferramenta.

Apesar disso, a história recente das mudanças no mundo do trabalho sugere cautela na introdução abrupta de novas tecnologias. Uma pesquisa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) realizada em 2022 revelou que entregadores e motoristas de aplicativo trabalham mais e ganham menos por hora do que aqueles que não utilizam essas ferramentas. De acordo com um dos coordenadores do estudo, esses dados fornecem evidências científicas sobre uma realidade em que as empresas digitais globais são as principais beneficiárias.

Além disso, a introdução de algoritmos para a pré-seleção de candidatos a empregos e para a análise de seguro-desemprego levanta questões delicadas. Nos Estados Unidos, já houve casos em que milhares de pessoas perderam o direito ao seguro por erros de IA, e em que grandes empresas implementaram sistemas que desfavoreciam candidatas mulheres a vagas de programador simplesmente porque os dados de treinamento incluíam muito mais homens.

IA e as artes

O setor artístico é um dos mais impactados pela IA. Mesmo antes da chegada da IA generativa, plataformas de *streaming* já utilizavam essa tecnologia

SIMPSON33/ISTOCK/GETTY IMAGES

O *streaming* revolucionou o consumo de mídia, oferecendo acesso instantâneo a filmes, séries e músicas. Imagem conceitual gerada por IA.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

em sistemas de recomendação que transformaram a forma como consumimos música e filmes. No entanto, essas mudanças nem sempre beneficiam os artistas, que, muitas vezes, veem sua remuneração ser drasticamente reduzida pelas plataformas, sem explicações claras, de acordo com a revista Billboard (2024).

Com a chegada dos LLM, a situação se agravou. O maior serviço digital de música, por exemplo, começou a criar *playlists* artificialmente e a não banir músicas criadas por IA, exceto quando contêm vozes sintéticas que imitam as humanas. Como músicos e gravadoras são pagos pelo tempo de execução, a remuneração dos artistas vai diminuir, caso as músicas criadas por IA comecem a dominar as execuções.

Não se pode falar de IA na arte sem considerar a originalidade e a autenticidade das obras. Será que a "arte" criada por máquinas pode realmente ser considerada arte? Como o papel do artista é afetado por essas tecnologias? Quem deveria receber o crédito e a remuneração por criações geradas por máquinas?

Essas questões são ainda mais complexas quando lembramos que as IAs foram treinadas com base em textos, imagens, vozes e vídeos criados por humanos, muitos dos quais não receberam nada por isso. Um exemplo é o artista digital polonês Greg Rutkowski, cujo trabalho aparece em *videogames* e RPGs. Entre 2022 e 2023, ele descobriu que vários programas de IA estavam "se inspirando" em suas obras; em pouco tempo, ele não conseguia mais encontrar suas próprias criações na internet, apenas recriações feitas por IA com seu nome.

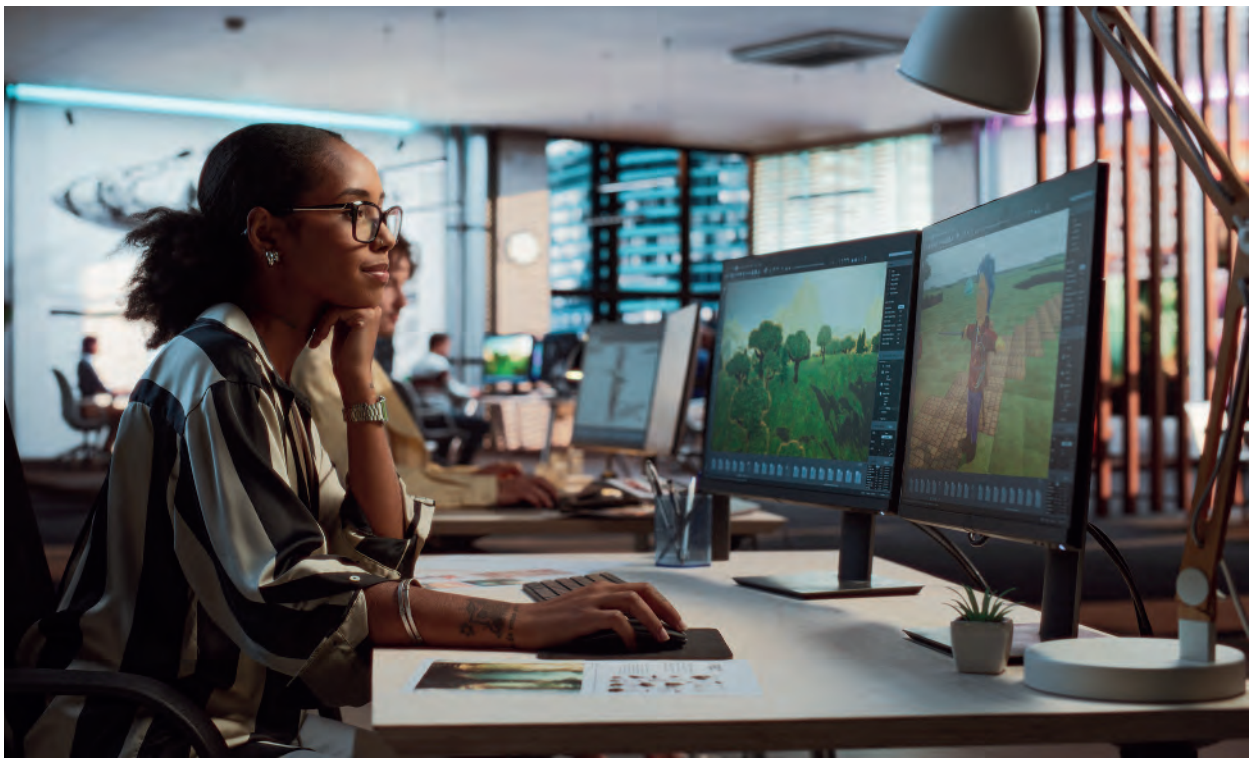
TRABALHO E JUVENTUDES

Registre em seu caderno.

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Designers da experiência do usuário e da indústria do entretenimento

TRABALHO



GORODENKOFF/SHUTTERSTOCK

A inteligência artificial na profissão de *designer* melhora processos criativos, automatiza tarefas repetitivas e oferece novas ferramentas para a inovação.

A indústria da criação de produtos leva em consideração a experiência do cliente (UX, do inglês *User Experience*). Com a ajuda da IA, pode-se identificar como o usuário utiliza um produto, se está de acordo com os objetivos de usabilidade para os quais ele foi criado, se o produto atende às necessidades do usuário,

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

se oferece dificuldades etc. Essa experiência passa a fazer parte do ciclo de desenvolvimento digital. Nesse contexto surgiram novas profissões como o *designer* de experiência do usuário. Ele trabalha no desenho e na melhoria de produtos e serviços com foco em como qualquer usuário interage com eles e com a marca, por exemplo, para reduzir o número de cliques feitos pelo usuário para chegar ao ponto exato desejado. Já para os profissionais da economia criativa, como roteiristas, *designers*, músicos e atores, a inteligência artificial pode facilitar muitas tarefas e possibilitar criações até então inviáveis, mas também pode acabar com empregos e desrespeitar direitos autorais e de imagem.

Pelo lado positivo, temos o exemplo da música inédita dos Beatles lançada em 2023, "Now and then". Ela possui vocais de John Lennon gravados em 1977 mixados com gravação antiga da guitarra de George Harrison e com o baixo de Paul McCartney e a bateria de Ringo Starr.

Já pelo lado negativo, o desrespeito aos direitos autorais originou a primeira greve em larga escala a incluir reivindicações contra a IA, a dos roteiristas e atores de Hollywood em 2023. Pediam regras claras para que o uso de IA por estúdios e produtoras não significasse que seus roteiros, imagens e voz seriam recriados artificialmente, sem consentimento nem compensação financeira.

Chegou-se a um acordo para limitar essa utilização, mas os dois lados admitiram que ele provavelmente teria de ser revisto em pouco tempo.

1. A experiência do usuário inclui conhecer alguns pontos. Pense em *site* ou aplicativo que você usa e analise se atende às suas necessidades e a facilidade de uso em comparação com dispositivos ou aplicativos semelhantes.
2. Como a inteligência artificial pode ser regulamentada de forma a proteger os direitos e empregos dos profissionais da economia criativa?
3. De acordo com o texto, funções profissionais podem ser substituídas pela IA. Pesquise e cite exemplos de avanços tecnológicos que foram responsáveis pela extinção de antigas profissões, explicando o contexto e como se deu o processo. Produza um objeto digital com os resultados da pesquisa.
4. Elabore um texto dissertivo-argumentativo apresentando as questões éticas que se colocam no avanço da IA sobre o mundo do trabalho.

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

1. Quais são algumas das semelhanças e das diferenças entre inteligência humana e inteligência artificial?
2. Reflita sobre quais aspectos ou tarefas de sua realidade você considera que podem ser melhorados com o uso a IA e quais devem continuar sendo feitas somente por seres humanos. Em seguida, escreva um texto dissertativo-argumentativo justificando suas escolhas.
3. Analise a charge a seguir e responda às questões.

© LARRY LAMBERT/CARTOONSTOCK

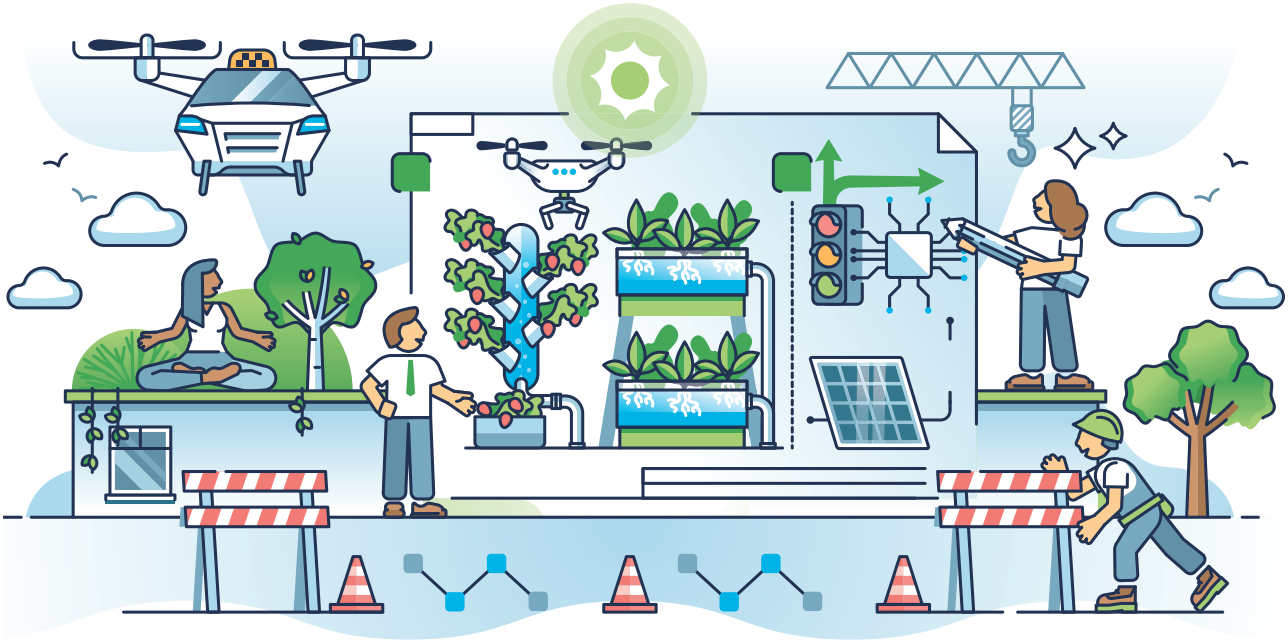
   a. A charge faz uma crítica ou um elogio ao uso da IA? Justifique.
   b. Que fundamento poderia ter a preocupação do personagem?

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

A era da IA e suas consequências éticas

OBJETO DIGITAL Carrossel de imagens: Princípios éticos para IAs

VECTORMINE/GETTY IMAGES



Representação de planejamento de infraestrutura eficaz com automação por meio de IA buscando soluções inovadoras e sustentáveis.

Você já aprendeu que sistemas de IA foram construídos para reproduzir alguns aspectos da inteligência humana com base em uma grande quantidade de dados e que tais características fazem dessa tecnologia uma ferramenta poderosa.

Nesse cenário, a orientação ética torna-se ainda mais importante. Segundo a agência da Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (Unesco), na era da IA, a ética deve ser uma base dinâmica que orienta esses sistemas a trabalharem para o bem da humanidade, dos indivíduos, das sociedades e do ambiente.

Essa base se configura a partir de quatro valores: promover a dignidade e os direitos humanos; viver em sociedades interconectadas, pacíficas e justas; garantir a diversidade e a inclusão e preservar o ambiente.

Desde 2021, a agência vem orientando os países a implementarem políticas para identificar e minimizar os riscos dessa tecnologia, especialmente no que tange a grupos marginalizados e vulneráveis. Entre os dez princípios éticos da Unesco para IA, três são essenciais:

1. a **não discriminação** implica, entre outras coisas, que os sistemas de IA não devem perpetuar ou amplificar preconceitos existentes contra qualquer grupo;
2. a **transparência** é crucial para que os usuários entendam como e por que as decisões são tomadas por esses sistemas;
3. a **explicabilidade** significa que as pessoas devem poder entender o funcionamento dos modelos de IA a fim de que seus resultados sejam contestáveis.

Para a agência, esses critérios são pré-requisitos para garantir o respeito, a proteção e a promoção das liberdades e dos direitos humanos fundamentais.

Como isso funciona na prática?

A fim de compreendermos a importância das diretrizes éticas para a IA, vamos analisar um caso real. Em 2016, nos Estados Unidos, uma mulher com paralisia cerebral, que dependia de uma enfermeira para se mover, viu suas horas de assistência reduzidas de 56 para 32 por semana graças a uma decisão tomada por um algoritmo do sistema estadual de saúde.

Saiba mais

Minority Report

MINORITY REPORT: A nova lei. Direção: Steven Spielberg. Produção: Bonnie Curtis, Jan de Bont, Walter F. Parkes. Roteiro: Scott Frank, Jon Cohen. EUA: 20th Century Fox, 2002. 1 DVD (145 min).

Minority Report é um filme de ficção científica dirigido por Steven Spielberg. Nele, a polícia usa uma tecnologia "Pré-Crime", cujo objetivo é prever e evitar crimes. O longa-metragem explora temas como livre-arbítrio, ética e o impacto da tecnologia na sociedade.

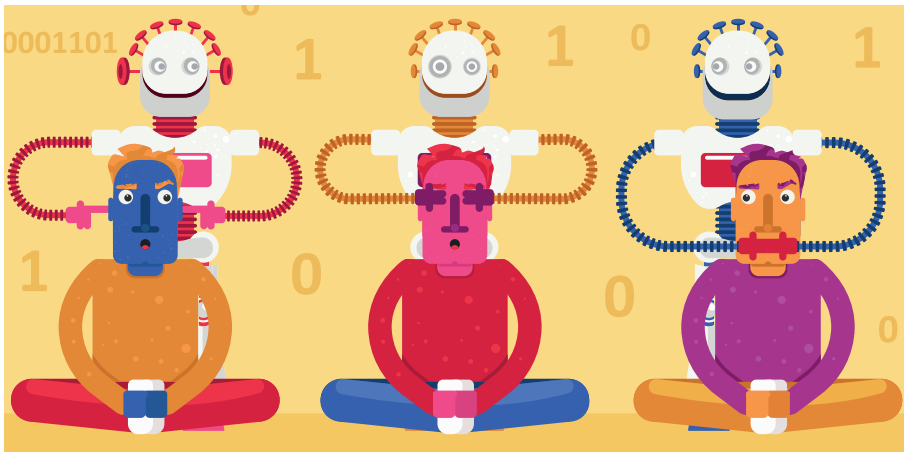
Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

O relato aparece na reportagem *What happens when an algorithm cuts your health*, que significa "O que acontece quando um algoritmo corta sua saúde" (disponível em: https://www.theverge.com/2018/3/21/17144260/healthcare-medicaid-algorithm-arkansas-cerebral-palsy. Acesso em: 27 out. 2024.), do portal de notícias e mídia *The Verge*. Esse portal também descreve outros casos, como o de pacientes que precisaram ser internados após ter seus cuidados em casa bastante reduzidos. Essas pessoas entraram na justiça contra o governo do estado, mas o próprio tribunal não conseguia entender direito como o algoritmo tomava as decisões.

Uma investigação posterior revelou que, apesar de haver uma longa lista de critérios para a avaliação dos pacientes, apenas 60 foram considerados na decisão do sistema. Havia também erros no cálculo feito pela tecnologia em casos específicos, como diabetes e paralisia cerebral.

Esse exemplo ilustra como os algoritmos podem impactar negativamente a vida de pessoas já vulneráveis ou discriminadas, especialmente quando não há transparência nem explicabilidade. Ele caracteriza também um caso de viés algorítmico, pois envolve erros sistemáticos e repetidos que resultam em injustiças, como prejudicar um grupo de pacientes – os diabéticos ou com paralisia cerebral – em favor de outros.

VALENTINA KRUCHININA/GETTY IMAGES



O uso consciente da IA, guiado por princípios éticos, é essencial para garantir que ela beneficie a todos de forma justa.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Atividade prática

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

Projeto de desenvolvimento de aplicativo

EDUCAÇÃO AMBIENTAL | CIÊNCIA E TECNOLOGIA | ODS 12

Imaginem que vocês são *designers* de experiência do usuário e foram convidados para desenvolver um aplicativo de troca, empréstimo ou doação de diversos itens e que atenda a requisitos de acessibilidade. Para facilitar o desenvolvimento, elaborem um fluxograma, ou seja, uma ferramenta visual que mostra a ordem de todas as etapas pelas quais os itens passarão, desde o início, quando são cadastrados no aplicativo. O objetivo é utilizar a IA a fim de garantir uma melhor experiência para os usuários e reduzir o problema com o descarte de resíduos na região em que vivem.

Objetivo

Compreender os princípios éticos na proposta de desenvolvimento de um aplicativo.

Material

- Dispositivos digitais com acesso à internet.
- Bloco de notas ou caderno.
- Papel, lápis e caneta.

Procedimento

1. Organizem-se em grupos de 4 a 5 integrantes.

2. Elaborem uma proposta de desenvolvimento do aplicativo, levando em consideração as necessidades dos usuários, como acessibilidade, a usabilidade do produto e os princípios da ética na IA.

3. Planejem uma campanha publicitária para divulgação desse novo produto para a comunidade escolar.

4. Organizem as informações em *drives* virtuais para gerenciar o projeto e interagir com os integrantes do grupo.

5. Utilizem ferramentas digitais para apresentar o funcionamento desse aplicativo, ressaltando suas características éticas.

6. Utilizem também ferramentas digitais para pesquisar a quantidade de pessoas interessadas em usar o aplicativo, como enquete, solicitar avaliação do usuário por meio de formulário digital, e fazer a contagem mensal das operações, aferindo a produtividade do aplicativo.

7. Compartilhem com a comunidade escolar o projeto desse aplicativo e a estratégia de *marketing* que pretendem utilizar para vender esse produto.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

Conclusão

1. Ao elaborarem a proposta do aplicativo, quais características vocês consideraram essenciais para que a experiência dos usuários seja positiva?
2. Como as diferentes questões éticas discutidas influenciaram as decisões tomadas no desenvolvimento de um aplicativo? Considere aspectos como não discriminação e transparência.
3. Como a apresentação do projeto desse aplicativo com foco nas necessidades do usuário, na usabilidade e na ética ajudou a destacar a importância dessas considerações éticas em projetos de tecnologia, em geral?
4. Quais elementos visuais e argumentos seriam mais eficazes em uma campanha publicitária para convencer o público a respeito desse novo produto?

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

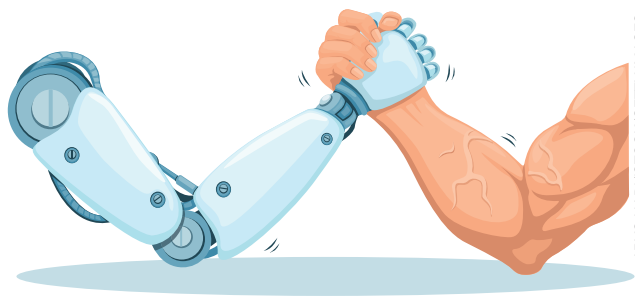
Registre em seu caderno.

4. Como a falta de transparência e explicabilidade nos algoritmos pode agravar a situação de grupos já vulneráveis, como pacientes com diabetes ou paralisia cerebral?
5. Segundo a Unesco, qual é o objetivo de integrar a ética na era da IA?
   - **a.** Desenvolver sistemas de IA que possam operar de forma autônoma em ambientes complexos.
   - **b.** Orientar os sistemas de IA para trabalhar pelo bem da humanidade, dos indivíduos, das sociedades e do ambiente.
   - **c.** Criar sistemas de IA que não dependam mais de dados de treinamento.
   - **d.** Focar na implementação de sistemas de IA que melhorem a segurança digital global. 5. Alternativa **b**.
6. Por que os grandes modelos de linguagem (LLMs), como outras IAs, precisam ser explicáveis e transparentes, além de não discriminar?
7. Quais desafios éticos são comuns ao uso da IA em diversas áreas da sociedade?
8. Você ou algum conhecido talvez já tenha detectado um grande equívoco da IA generativa. Em casos assim, como se deve proceder?

A tecnologia nunca é neutra

Em vez de considerar a tecnologia apenas como ferramenta ou máquina, o antropólogo estadunidense Bryan Pfaffenberger (1949-) propõe que ela deve ser entendida como um conjunto de comportamentos sociais e um sistema de significados.

Essa visão reconhece que a tecnologia não é neutra ou isolada, mas moldada pelas práticas, valores e contextos sociais em que é desenvolvida e utilizada. Por exemplo, a internet não é apenas uma rede de computadores; é também uma rede de comportamentos humanos, como comunicação, compartilhamento de informações e até a construção de identidades digitais.



ARYO HADI/ISTOCK/GETTY IMAGES

O verdadeiro impacto da tecnologia vai além das mudanças práticas.

Para Pfaffenberger, examinar o impacto da tecnologia na sociedade é discutir o impacto de um comportamento social sobre outro. Isso sugere que o verdadeiro impacto da tecnologia não está apenas nas mudanças práticas que ela traz, mas nas transformações sociais que promove. Ao adotar novas tecnologias, a sociedade muitas vezes muda suas normas, valores e comportamentos, e essas mudanças influenciam a maneira com que as próximas tecnologias serão produzidas. Por exemplo, a introdução de *smartphones* mudou profundamente a forma como nos comunicamos, consumimos mídia e até como trabalhamos. Depois que eles foram amplamente adotados, todas as tecnologias passaram a ser desenvolvidas para serem compatíveis com esses aparelhos, seja na forma de aplicativos ou de sites responsivos.

Ao refletirmos sobre como as tecnologias influenciam e são influenciadas pelos comportamentos sociais e sobre como essas interações podem transformar nossa sociedade de maneiras complexas e interconectadas fica mais fácil compreender o contexto da introdução da IA em larga escala na sociedade. Como no caso de outras revoluções tecnológicas, seu potencial de trabalhar pelo bem da humanidade dependerá muito, na prática, dos valores e princípios com que essa tecnologia for produzida e utilizada.

Como cidadãos digitais, precisamos assumir nosso papel de protagonistas no processo de construção e utilização de uma inteligência artificial que ajude a delinear um futuro mais justo, ético e sustentável para todos.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Como seguir em frente com ética?

Existem maneiras promissoras de usar a IA, que podem aumentar a eficiência e ajudar a resolver muitos problemas da vida em sociedade. Como no caso de todas as criações humanas, porém, existe também a possibilidade de essa tecnologia ser utilizada para prejudicar, enganar, manipular e até matar, como no desenvolvimento de armas autônomas que tomam decisões de ataque sem intervenção humana, levantando sérias questões éticas e de segurança. Isso demonstra o potencial dual da IA, tanto para o bem quanto para o mal.

TANAONTE/ISTOCK/GETTY IMAGES

A recente adoção pela UE do Ato de IA impõe restrições rigorosas ao uso dessa tecnologia, priorizando a segurança e a ética. Na imagem, mapa com países-membros da União Europeia em perspectiva artística, com o círculo de 12 estrelas, um dos símbolos desse bloco político e econômico que se fundamenta no Estado de direito, um princípio que assegura que todos devem obedecer às leis.

Diante de desafios tão complexos, uma dica é pensar de modo mais concreto. O instituto estadunidense *Center for Humane Technology* (Centro para a Tecnologia Humana, em inglês), especializado em ética digital, recomenda que, em vez de pensarmos em termos de bom ou ruim, nos perguntemos: bom como? Bom para quem? E a que custo?

Em outras palavras, o foco das decisões humanas, tanto no âmbito pessoal quanto no coletivo, deve estar em identificar as aplicações de IA cujo saldo é positivo para o bem comum, assim como aquelas que ainda não valem o risco.

Alguns governos, como o da União Europeia, já estão adotando medidas regulatórias para definir o que é aceitável ou não em termos de uso de inteligência artificial em suas sociedades. A legislação, elaborada em 2024 e prevista para entrar em vigor em 2026, classifica os usos da IA em quatro categorias: risco baixo, médio, alto e inaceitável. Os usos considerados de risco inaceitável são aqueles que violam direitos fundamentais, como a manipulação comportamental, a vigilância em massa ou sistemas para detecção automática de rostos ou de emoções, quando utilizados em determinadas circunstâncias. Esses usos serão proibidos, por representarem uma ameaça significativa à segurança e aos valores da sociedade.

Nesse cenário global de intensas transformações, ganha destaque ainda o conceito de ***accountability***, que abrange práticas de prestação de contas, responsabilidade, transparência e fiscalização das empresas. As transformações que discutimos são impulsionadas, em grande parte, pelo interesse das empresas em melhorar a produtividade, a eficiência e, consequentemente, seus lucros. No entanto, se essas mudanças afetam diretamente uma parcela significativa da população mundial, é crucial que essas empresas também possam ser responsabilizadas e prestar contas à sociedade caso não adotem a IA de modo transparente, ético e responsável, a fim de minimizar impactos negativos.

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

9. Como um cidadão pode contribuir para enfrentar os riscos e desafios da IA? Indique as opções corretas.

a. Apoiando o desenvolvimento de IA sem se preocupar com as implicações éticas.

b. Exigindo transparência e responsabilidade das empresas e governos no uso da IA.

c. Educando-se sobre o funcionamento da IA e seus impactos na sociedade.

d. Compartilhando informações pessoais livremente, sem considerar a privacidade.

e. Participando de debates e discussões públicas sobre o uso ético da IA. Alternativas **b**, **c** e **e**.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

11. Reproduza o quadro a seguir no seu caderno ou em um aplicativo e preencha-o com exemplos de como a IA pode ser usada de forma inaceitável em cada categoria.

Riscos inaceitáveis da IA

Categoria de uso da IA	Risco inaceitável
Vigilância e segurança	
Mídia e comunicação	
Saúde e medicina	
Justiça e aplicação da lei	
Economia e mercado de trabalho	
Educação	

MODELO MODELO

O que aprendi?

Com base nos objetivos deste capítulo, avalie sua aprendizagem.

Objetivos de aprendizagem	Fui além!	Alcancei!	Falta pouco	Estou iniciando
Relacionar o conceito de inteligência humana ao de inteligência artificial.	Apresentei uma compreensão aprofundada dos conceitos de inteligência humana e artificial, diferenciando-os de forma detalhada. Além disso, identifiquei exemplos de situações reais para explicar essas diferenças.	Demonstrei um bom entendimento dos conceitos de inteligência humana e artificial, destacando as principais diferenças entre eles e identificando alguns exemplos.	Demonstrei uma compreensão básica dos conceitos de inteligência humana e artificial, identificando algumas diferenças entre eles, mas sem exemplificar.	Comecei a desenvolver uma compreensão dos conceitos de inteligência humana e artificial, mas não consegui diferenciá-los e não identifiquei exemplos.
Analisar o impacto da IA na sociedade e na ética digital.	Apresentei boa compreensão do impacto da IA na sociedade e na ética digital, fornecendo exemplos e realizando uma análise crítica do uso da IA em situações reais.	Analisei os impactos da IA na sociedade e na ética digital, fornecendo exemplos de como esses impactos se manifestam.	Analisei os impactos da IA na ética digital de maneira generalizada, mas não consegui fornecer exemplos concretos de como esses impactos se manifestam na sociedade.	Comecei a compreender os impactos da IA na ética digital, mas não consegui exemplificar nem identificar como esses impactos se manifestam na sociedade.
Conhecer princípios e regulamentações para IA feitos com base em valores humanos.	Demonstrei que conheço os princípios e regulamentações para IA feitos com base em valores humanos, fornecendo exemplos e realizando uma análise crítica da eficácia desses princípios e regulamentações.	Demostrei conhecimento dos princípios e regulamentações para IA feitos com base em valores humanos e consegui explicá-los, fornecendo alguns exemplos da sua aplicação prática.	Demonstrei conhecimento dos princípios e regulamentações para IA feitos com base em valores humanos, mas não consegui exemplificar sua aplicação na prática.	Comecei a conhecer os princípios e regulamentações para IA feitos com base em valores humanos, mas ainda não consigo explicá-los nem fornecer exemplos práticos de sua aplicação.

ESTRATÉGIA DE ESTUDO

Registre em seu caderno.

Consulte os subsídios no Suplemento para o professor.

Esquema é uma representação visual e gráfica das principais informações sobre determinado tema. Para organizá-lo, usam-se tópicos, frases curtas ou palavras-chave, apresentando de forma sequencial ou hierárquica os assuntos. O esquema pode ser usado para sintetizar ideias de um texto já escrito ou para organizar as ideias para um novo texto. Agora, com base nessas informações, elabore um esquema sobre o que você aprendeu neste capítulo.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Atividades finais

Registre em seu caderno.

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

1. Analise a situação a seguir.

Um vídeo mostrando uma celebridade em situação comprometedora está circulando rapidamente por mensagem instantânea. Não está claro se o conteúdo é real ou se foi manipulado para prejudicar a pessoa.

Agora, responda às questões com base nos princípios da cidadania digital de Mike Ribble.

a. Qual deve ser a sua atitude após receber esse vídeo?

b. Como esse cenário se relaciona com os direitos e deveres de um adolescente no ambiente digital?

c. Como você pode agir de forma responsável e ética ao lidar com esse vídeo?

2. Como o uso excessivo das redes sociais interfere na saúde física e mental de seus usuários? Por que isso acontece?

3. Analise a charge a seguir e responda às questões.

© ARIONAURO

a. Como a imagem se relaciona às tecnologias persuasivas?

b. Qual é a relação da representação dos olhos em espiral com o fato da personagem não conseguir parar de navegar nas redes sociais?

4. Defina, com suas palavras, o que é *cyberbullying* e como ele pode se manifestar em ambientes digitais. Indique um exemplo de comportamento que poderia ser considerado *cyberbullying*.

5. Explique por que a privacidade é considerada um direito fundamental na era digital. Como a violação da privacidade pode impactar a vida das pessoas? Indique um exemplo de situação em que a privacidade pode ser comprometida na internet.

6. Por que a inteligência humana é capaz de se adaptar melhor a variações inesperadas do que a IA?

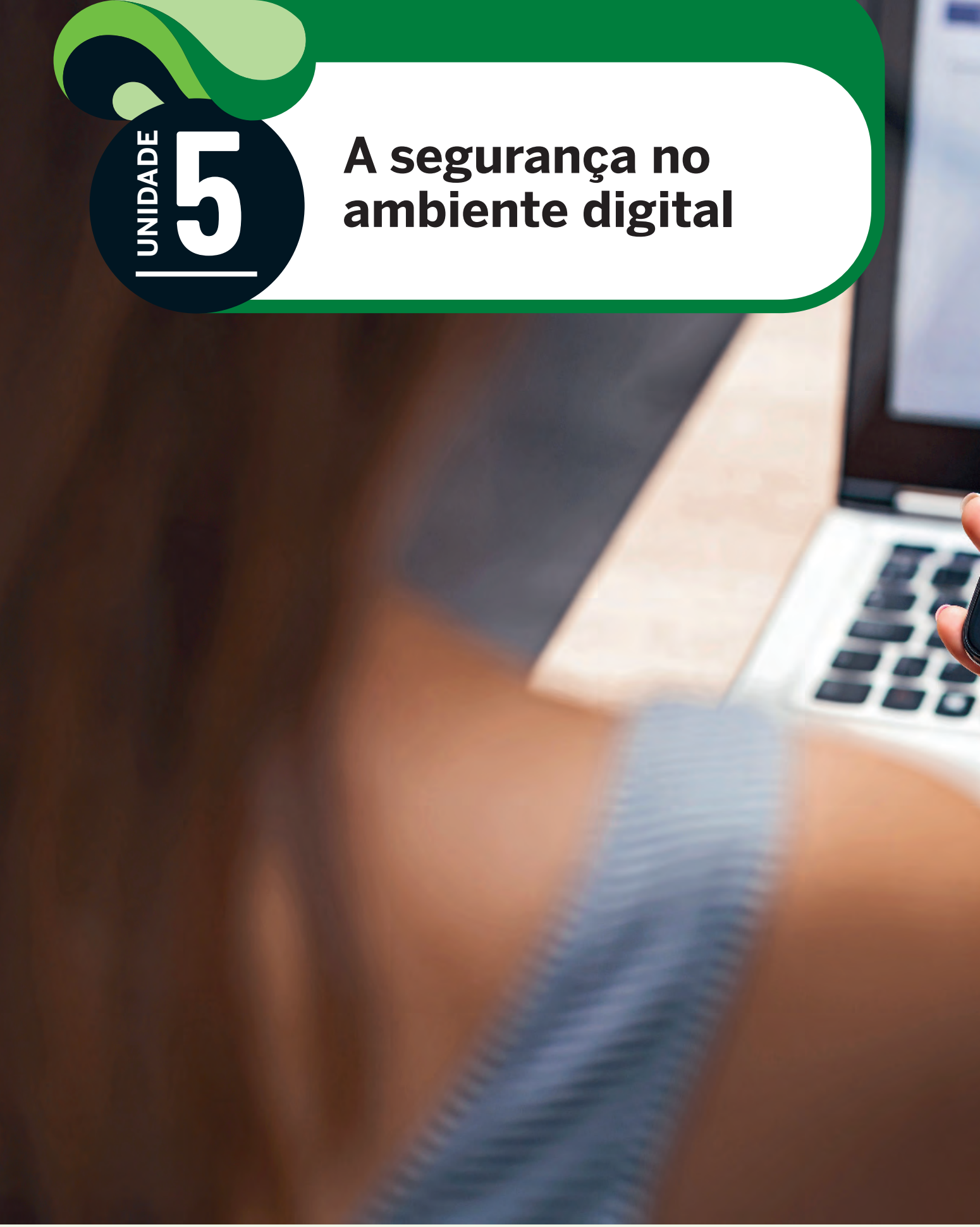
7. Analise uma situação hipotética na qual um governo utiliza a espionagem cibernética para monitorar a população em nome da segurança nacional. Quais são os aspectos éticos envolvidos? Avalie as possíveis consequências para a privacidade e a liberdade dos cidadãos e discuta se esse tipo de monitoramento pode ser justificado.

8. Você acredita que é ético usar materiais protegidos por direitos para treinar modelos de IA? Por quê?

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

UNIDADE 5

A segurança no ambiente digital



TERO VESALAINEN/ISTOCK/GETTY IMAGES

A autenticação de dois fatores reforça a proteção e a privacidade no ambiente digital.

Você já pensou sobre a importância da segurança para você? E por que ela é tão discutida e valorizada por nossa sociedade?

É fácil reconhecer a necessidade de segurança nas mais diversas situações cotidianas – por exemplo, em deslocamentos, nas operações bancárias e no compartilhamento de informações pessoais. Seja no mundo físico, seja no virtual, a exposição e a interação podem gerar riscos a nossa segurança.

No ambiente digital, estar seguro envolve maneiras de proteger a si mesmo e aos outros. Um simples compartilhamento de memes ou conversas com amigos, utilizando uma rede pública de internet, em que informações podem ser capturadas por *hackers*, pode ser a porta de entrada para expormos os nossos dados pessoais e, até mesmo, a nossa privacidade a disposição de criminosos.

Seja por meio de redes sociais, jogos ou durante o compartilhamento de uma atividade escolar, estamos alheios aos riscos de uso indevido dos nossos dados. *Hackers*, fraudes e invasões de privacidade são apenas algumas das ameaças que podem transformar nossa experiência virtual em um verdadeiro pesadelo. Por isso, é importante entender sobre segurança digital, para usar os recursos digitais de forma responsável e segura.

Nesta Unidade, vamos refletir sobre nossa contribuição para a criação de um ambiente digital mais seguro para todos e entender como denunciar comportamentos criminosos ou abusivos, entre outras formas de proteção e de prevenção.

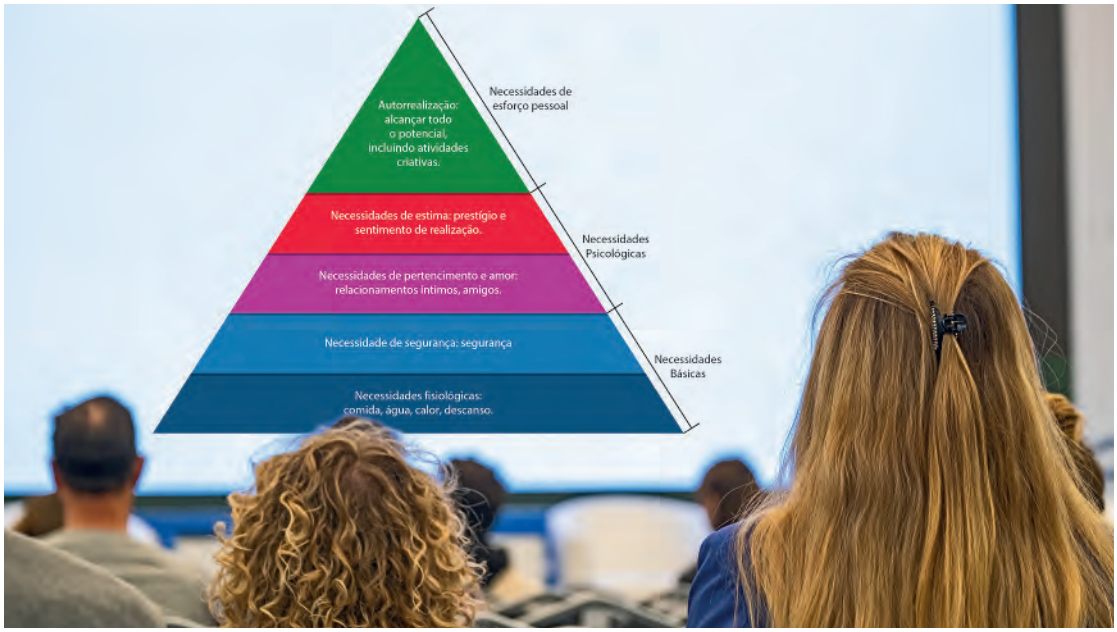
Agora reflita e discuta com os colegas e o professor.

1. Quando você se encontra em uma situação, no mundo físico ou virtual, em que precisa questionar se algo é seguro, quais ações você costuma tomar?
2. Como as pessoas poderiam reconhecer que estão passando por uma tentativa de fraude digital – por exemplo, interagindo com alguém que se passa por um conhecido para conseguir dinheiro? Comente com a turma.
3. Você já evitou usar algum dispositivo ou aplicativo digital por questões de segurança? Por quê?

CAPÍTULO 9

Segurança: direito e dever

ANTON GVOZDIKOV/SHUTTERSTOCK
GRÁFICO: ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA



Projeção do gráfico de pirâmide mostrando a hierarquia de necessidades segundo Maslow, durante uma conferência.

Na década de 1940, o psicólogo estadunidense Abraham Maslow (1908-1970) criou uma teoria que ajuda a explicar por que a segurança é um elemento central em nossas vidas. Para ele, sentir-se seguro é quase tão importante quanto comer e respirar.

> A Pirâmide de Maslow [...] indica as necessidades humanas em uma estrutura hierárquica. Essa representação visual é amplamente reconhecida e utilizada para compreender o que impulsiona o comportamento humano e as aspirações individuais.
>
> A teoria de Maslow oferece uma lente para reconhecer a interconexão entre as experiências humanas e a busca contínua por satisfação. A teoria destaca a progressão natural em direção à autorrealização.
>
> **Fonte**: SANTIN, Letícia. O que é a Pirâmide de Maslow e qual é sua aplicação? **Blog MBA USP/Esalq**, 10 jan. 2024. Disponível em: https://blog.mbauspesalq.com/2024/01/10/o-que-e-a-piramide-de-maslow-e-qual-e-sua-aplicacao/. Acesso em: 15 out. 2024.

Observe como, na pirâmide, a segurança aparece como a segunda necessidade mais importante do ser humano, logo depois das coisas que mantêm nosso corpo funcionando, como comida e água.

Segundo o psicólogo, isso ocorre porque a sensação de segurança contribui para a manutenção da ordem e do controle em nossa vida, aspectos fundamentais para a mente humana. Para Maslow, é mais difícil alcançar outras coisas importantes, como amor, autoestima e realização pessoal, se não nos sentimos seguros. Neste capítulo, além de observar como esse conceito tão importante está presente na nossa vida *on-line* e *off-line*, vamos conhecer algumas características gerais e desafios específicos da segurança nos meios digitais.

Objetivos de aprendizagem

Neste capítulo você vai:

- entender o conceito de segurança no mundo virtual;
- identificar os tipos de segurança, as leis e os crimes no ambiente digital;
- compreender o conceito e os riscos das guerras cibernéticas e da IA na segurança.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Segurança: um direito humano fundamental

PEOPLEIMAGES/ISTOCK/GETTY IMAGES

Com o aumento das interações *on-line*, proteger informações pessoais se torna necessário para garantir a privacidade e a confiança no ambiente digital.

A segurança é um dos eixos da cidadania digital, que envolve a proteção contra perigos, riscos e danos, tanto para si quanto para os outros. No Brasil, a Constituição de 1988 destaca a importância da segurança em diferentes níveis: no primeiro capítulo, é definida como um direito individual e coletivo inviolável; no segundo, como um direito social, ao lado da educação e da saúde; já no terceiro, a segurança pública é estabelecida como dever do Estado, direito e responsabilidade de todos.

Com a expansão das tecnologias e da internet a partir da década de 1990, a preocupação com a segurança passou a incluir o ambiente digital. Nesse cenário, segurança pode ter diferentes significados, como navegar em *sites* e redes sociais com a privacidade protegida. Considere, por exemplo, a importância de manter seguras as senhas bancárias e as conversas particulares, aspectos que, se violados, podem expor as pessoas a muitos riscos, como fraudes, roubos e revelação indevida de informações pessoais. Agora, exploraremos alguns dos diferentes aspectos que a segurança assume no meio digital.

Panorama da segurança no ambiente digital

A transformação digital está mudando a sociedade de maneira acelerada, proporcionando grandes benefícios para empresas, governos e indivíduos. No entanto, esses avanços também trazem riscos significativos. Quanto mais incorporamos os recursos digitais ao cotidiano, maior é a nossa dependência a sistemas de informação, redes e dados, que muitas vezes são complexos e pouco transparentes.

A depender do grau de dificuldade, operações de configuração ou de atualização são complicadas para um grande número de pessoas. A perda do celular pode ter consequências desastrosas, como a exposição de informações pessoais, o roubo de dados sensíveis e de contas bancárias, entre outras preocupações. Já as empresas estão expostas a ataques cibernéticos, que podem sequestrar, roubar ou apagar dados de seus produtos, colaboradores, fornecedores, operações financeiras ou, até mesmo, de seus clientes.

Produtos e serviços digitais, por sua vez, nem sempre são seguros, expondo seus usuários a riscos sem fornecer informações adequadas ou meios de proteção. Criminosos e agentes patrocinados por Estados frequentemente se aproveitam dessas vulnerabilidades, explorando falhas de segurança para obter ganhos financeiros ou políticos.

WORRANAN JUNHOM/SHUTTERSTOCK

Ferramentas digitais, como criptografia e autenticação em dois fatores, protegem nossas informações pessoais contra acessos não autorizados e fraudes.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Ataques cibernéticos prejudicam a sociedade

Muitas são as possibilidades de insegurança, tanto que estudos estimam o custo global dos ataques cibernéticos em até 6 trilhões de dólares por ano. Segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), esse nível de vulnerabilidade digital é preocupante e deriva tanto de fatores técnicos quanto humanos.

Um estudo da organização revelou que, entre 2017 e 2020, uma média de 40 novas falhas de segurança foram divulgadas por dia em produtos de massa como celulares e computadores, e que muitas outras podem ter sido descobertas e não reveladas. Essas falhas são exploradas por cibercriminosos em ataques que geram sérios danos econômicos e sociais. Em 2022, por exemplo, o governo da Costa Rica declarou estado de emergência após uma invasão que comprometeu sua infraestrutura digital por meses.

O estudo focou em três tipos de artefatos: celulares e computadores; serviços de nuvem; produtos inteligentes de consumo (Internet das Coisas). Embora essa última categoria tenha apresentado os maiores problemas, a conclusão foi a de que as lacunas surgidas durante a vida comercial de qualquer produto digital (como configurações incorretas ou atualizações limitadas de segurança) propiciam as brechas mais significativas.

STANDRET/SHUTTERSTOCK

Um ataque cibernético a uma empresa pode causar prejuízos financeiros e a perda de confiança dos clientes.

O aspecto comercial influi também no fato de produtos já saírem da fábrica, muitas vezes, com falhas de segurança. Em uma indústria cada vez mais competitiva, em que os lançamentos precisam acontecer rápido, a máxima "construir primeiro, corrigir depois" é comum. Como nem sempre os consumidores fazem manutenção em seus artefatos, essas vulnerabilidades se perpetuam.

Diante desse cenário complexo, a OCDE recomenda alguns procedimentos para melhorar a segurança. Entre as orientações, há medidas a serem adotadas pelas empresas (que devem, por exemplo, lançar atualizações de segurança mesmo para produtos antigos), para os governos (que precisam regulamentar melhor essa área) e para os usuários (que devem se informar melhor sobre itens de segurança ao comprar e utilizar as tecnologias).

O objetivo é não apenas ajudar empresas e governos a cooperarem entre si, mas também capacitar as pessoas a tomarem decisões mais conscientes, considerando os riscos envolvidos. Assim como na Constituição brasileira a segurança pública é direito e responsabilidade de todos, a segurança no ambiente digital é um direito e um dever de governos, instituições e cidadãos.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

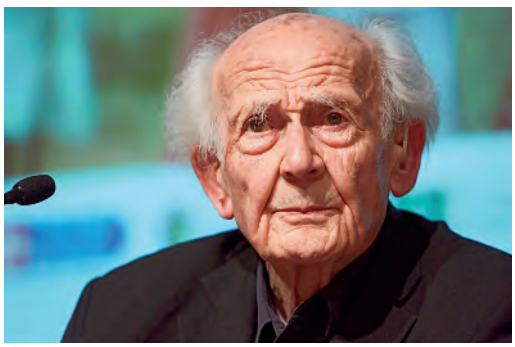
Em destaque

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

VIDA FAMILIAR E SOCIAL **Registre em seu caderno.**

A instabilidade no mundo contemporâneo

O sociólogo polonês Zygmunt Bauman (1925-2017) argumenta que a especulação capitalista enfraqueceu tanto as instituições públicas quanto as privadas, que perderam a sua solidez. Essa instabilidade atingiu o Estado, as leis, o mercado de trabalho e as carreiras, comprometendo também o equilíbrio entre civilização e segurança e afetando até mesmo as relações interpessoais, que se tornaram incertas, fluidas, "líquidas".



ANDERSPHOTO/SHUTTERSTOCK

Zygmunt Bauman destacou a fluidez e a insegurança da vida contemporânea.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

Bauman ainda afirma que, no mundo contemporâneo, a instabilidade se tornou uma condição permanente. Essa fluidez na vida social e comunitária colocou o medo em uma posição central, criando um ciclo vicioso. De acordo com o sociólogo, na busca por segurança em meio à insegurança, as pessoas se tornam ansiosas, compulsivas e até consumistas, recorrendo a soluções rápidas que são oferecidas por projetos, produtos ou políticos que prometem estabilidade.

No entanto, quando essas soluções efêmeras se dispersam, o sentimento de insegurança retorna, muitas vezes intensificado. Para Bauman, esse sentimento é um catalisador para a competitividade, a desconfiança mútua e, em casos mais extremos, a intolerância, o racismo e a perseguição a minorias.

1. Com base na ideia de Bauman sobre a instabilidade do mundo contemporâneo, o que você pode deduzir sobre a confiança das pessoas nas instituições atualmente?
2. Considerando que a fluidez nas relações sociais aumenta o medo, como isso pode influenciar as decisões das pessoas em situações de incerteza?
3. Se as soluções para a insegurança são efêmeras e muitas vezes intensificam o medo, o que você pode inferir sobre os efeitos a longo prazo desse ciclo na sociedade?

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

1. Assinale as afirmações corretas sobre o conceito de segurança.
   - **a.** É uma das necessidades básicas do ser humano.
   - **b.** É um princípio que se aplica apenas ao mundo físico, não ao digital.
   - **c.** É um dever exclusivo da polícia.
   - **d.** É um direito individual e coletivo inviolável, além de um direito social.

   1. Alternativas **a** e **d**.
2. Explique a importância da educação sobre segurança no ambiente digital para jovens, considerando os riscos específicos que enfrentam.

Segurança e proteção no ambiente digital

Consulte sequência didática 5 (Ciberataques *versus* ciberativismo: duas vertentes do universo digital) no Suplemento para o professor.

GERMAN LAMA/EUROPA PRESS/GETTY IMAGES (TRADUÇÃO DOS EDITORES)

Reunião Internacional sobre Mobilidade e Segurança organizada pelo governo da Espanha e pela OCDE. Ibiza, Espanha, 2022.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

A OCDE desempenha um papel importante na promoção da segurança nos meios digitais, ajudando a criar diretrizes e a orientar políticas na área desde a década de 1990. A organização recomenda uma abordagem ampla do que esse tipo de segurança significa, com ênfase nos aspectos econômicos e sociais, e não apenas técnicos.

Existem outras formas de entender o que é segurança digital. Algumas abordagens focam a proteção dos usuários, enquanto outras priorizam a segurança dos dados, das redes ou de dispositivos como computadores e celulares.

Neste livro, partimos da visão da OCDE de que a **segurança cibernética** (ou cibersegurança) é o termo mais amplo relacionado à segurança no ambiente digital. A segurança digital, por sua vez, é um aspecto específico da cibersegurança, assim como a segurança da informação.

Nessa visão, a meta da segurança digital é assegurar as atividades humanas que dependem de meios digitais, garantindo assim a prosperidade econômica e social. Em outras palavras, a entidade tornou a segurança digital um conceito focado nos seres humanos e em suas atividades, em vez de algo voltado apenas para a proteção do ambiente digital em si.

A segurança da informação, por sua vez, tem como função proteger dados, garantindo confidencialidade, integridade e disponibilidade. Já a segurança cibernética é um desafio amplo que abarca pelo menos quatro dimensões, que, segundo a OCDE, se relacionam e se completam. Vamos entender como isso funciona?

Dimensões da segurança no ambiente digital

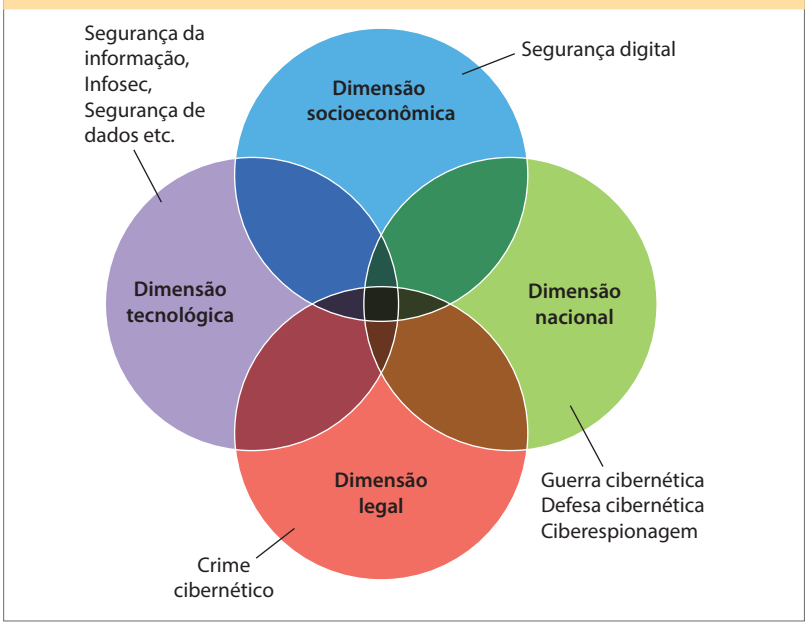
OBJETO DIGITAL Infográfico clicável: Dimensões da segurança no ambiente digital

Para a OCDE, segurança cibernética (ou cibersegurança) é um termo amplo e multifacetado, que engloba diversos aspectos, como a segurança digital e a segurança da informação. Essas áreas estão inter-relacionadas e se sobrepõem, conforme apresentado no diagrama a seguir.

Vamos entender melhor cada uma delas:

- **Dimensão tecnológica**: é a dimensão que deu origem às práticas de segurança no meio digital; seu objetivo é proteger sistemas, redes e serviços digitais para que funcionem como previsto. Inclui também medidas de prevenção e recuperação de danos, além de proteção aos dados (área mais conhecida como segurança da informação).
- **Dimensão socioeconômica**: tem como meta garantir que a segurança priorize objetivos que vão além dos técnicos. Seu foco é o risco às atividades humanas que dependem de meios digitais para prosperar. Para a OCDE, essa é a dimensão da segurança digital.
- **Dimensão legal**: preocupa-se com os crimes cibernéticos e com outros aspectos ilícitos, como a exploração sexual de crianças e jovens por meio das tecnologias. Sua ênfase está na aplicação das leis a fim de reduzir as ameaças.
- **Dimensão nacional**: envolve medidas para prevenir e amenizar conflitos digitais entre países ou entre grupos de um mesmo país, como as guerras e a espionagem cibernéticas.

As dimensões da cibersegurança



ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Fonte: OCDE

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Em destaque

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

A tríade CID

Alguns princípios são fundamentais para a segurança em meios digitais. Um dos elementos mais importantes nesse sentido é a chamada tríade **CID**. Essa diretriz técnica orienta os sistemas a garantir que os dados e informações estejam sempre **C**onfidenciais, **Í**ntegros e **D**isponíveis. Vamos entender o que isso significa.

ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

A tríade formada por Confidencialidade, Integridade e Disponibilidade (CID) é uma diretriz técnica essencial para a segurança no ambiente digital.

Confidencialidade significa garantir que apenas pessoas autorizadas possam ver certas informações. Por exemplo, os dados do seu cartão de crédito devem ser protegidos para que apenas você, o banco e o lugar onde você está fazendo a compra possam acessá-los. Isso ajuda a proteger nossa privacidade digital. Na prática, usamos técnicas como a **criptografia**, que transforma as informações em códigos difíceis de serem decifrados, tornando mais difícil a pessoas não autorizadas o acesso ao que está sendo guardado ou transmitido. A criptografia é usada para proteger informações como senhas, conversas em aplicativos de mensagens, informações bancárias e muitos outros dados importantes.

Integridade é assegurar que a informação não seja alterada indevidamente e que seja confiável. Por exemplo, pense nas mensagens que você troca com seus amigos: você quer ter certeza de que ninguém vai mudar o que foi enviado, certo? Isso também vale para as transações financeiras entre um cliente e o banco, que precisam ser exatas e não podem ser modificadas por ninguém. A ideia é manter as informações consistentes ao longo do tempo usando técnicas como o controle de versão, que ajuda a rastrear mudanças nos documentos e sistemas, impedindo que sejam alterados sem permissão.

Disponibilidade significa garantir que a informação esteja acessível quando você precisar. Por exemplo, se você quer consultar o saldo da sua conta bancária, essa informação deve estar sempre disponível para você. Para assegurar isso, usamos recursos como sistemas de *backup* (termo do inglês, que significa "voltar atrás, retroceder") – cópia dos dados originais que fica armazenada em outro local – e servidores extras, que entram em ação se o sistema principal for atacado ou apresentar problemas.

Incidentes que ameaçam a confidencialidade, a integridade ou a disponibilidade de dados, programas, dispositivos e redes são considerados riscos de segurança digital pela OCDE, porque podem prejudicar atividades econômicas e sociais que dependem desses recursos. Essa classificação mostra como os princípios da tríade CID (Confidencialidade, Integridade e Disponibilidade) são essenciais para nos proteger de problemas como vazamento de dados, alteração de informações e interrupção de serviços, reduzindo os riscos de ataques cibernéticos.

1. Por que a tríade CID é considerada essencial para a segurança digital, segundo a OCDE? Cite dois exemplos de situações que podem ocorrer se um dos princípios da tríade não for seguido corretamente.
2. Para criptografar uma mensagem, são necessárias algumas regras, chamadas de cifra. Quando o emissor e o receptor conhecem a cifra, a mensagem original pode ser facilmente decodificada. Em grupos, criem uma cifra relacionando números primos com as letras do alfabeto e os sinais de pontuação. Com ela, escrevam a palavra "Educação". Troquem as palavras criptografadas com outro grupo, no tempo estipulado pelo professor, tentem decifrar o código usado.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Direito digital

THX4STOCK TEAM/SHUTTERSTOCK

O Direito digital protege os cidadãos na era tecnológica, funcionando como uma evolução dos ramos do Direito tradicional que interagem com a sociedade digital.

Como já aprendemos, a parte técnica da segurança cibernética é essencial para proteger nossos dados, dispositivos e atividades no mundo *on-line*. Mas, sem as leis, essas medidas não seriam suficientes, porque não haveria como punir quem comete crimes digitais.

No Brasil, existem leis que ajudam a deixar o ambiente digital mais seguro para todos. Como exposto nas unidades 1 e 4, as mais importantes são: a Lei dos Crimes Cibernéticos (Lei nº 12.737/12), o Marco Civil da Internet (Lei nº 12.965/14) e a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) (Lei nº 13.709/18).

A LGPD, por exemplo, exige que as empresas adotem medidas de segurança para proteger os dados dos usuários, estando sujeitas a multas pesadas, caso não sigam as regras. A Lei dos Crimes Cibernéticos, por sua vez, prevê penas de três meses a dois anos, além de multas, para quem invadir dispositivos, roubar dados ou vendê-los.

Além dessas leis, existe a Política Nacional de Cibersegurança (PNCiber), criada pelo Decreto nº 11.856/23. Ela não define crimes ou penas, mas orienta como a segurança cibernética deve ser tratada no país por meio de uma estratégia nacional.

O Direito digital vai além dessas leis específicas, sendo considerado uma evolução das áreas tradicionais do Direito, que agora também se aplicam ao mundo virtual. Isso significa que qualquer dano causado a pessoas ou empresas no ambiente virtual pode ser punido de acordo com o Código Civil ou Penal. Por exemplo, se um aplicativo causar problemas, os responsáveis por seu desenvolvimento ou venda podem responder por isso, mesmo que não tenha havido a intenção de causar dano, pois assumiram esse risco ao oferecer o aplicativo.

Tipos de cibercrime

NATALIIA HRUTS/ISTOCK/GETTY IMAGES

Cibercrimes são ações ilegais praticadas no ambiente digital, como roubo de dados, fraudes e ataques *hacker*.

Muitas leis e regras existem para desencorajar e punir crimes cibernéticos, que também são chamados de cibercrimes. Esses crimes são ações ilegais feitas na internet ou usando sistemas eletrônicos, como roubar informações pessoais ou fazer ofensas em redes sociais.

Os cibercrimes geralmente se dividem em duas categorias: os que dependem da tecnologia para acontecer, como invasão de contas, e os que são facilitados pela tecnologia, como usar a internet para espalhar boatos ou fazer *cyberbullying*.

Os **crimes cibernéticos dependentes** são aqueles que só acontecem usando tecnologia. Um exemplo é o *ransomware*, no qual alguém invade o computador de uma pessoa ou empresa, bloqueia os dados e pede dinheiro para liberá-los. Já os **crimes cibernéticos possibilitados** são crimes do mundo real que ficaram mais rápidos e fáceis por causa da tecnologia. Isso inclui golpes bancários, roubo de identidade e exploração sexual de crianças na internet.

De acordo com a Delegacia de Repressão aos Crimes Informáticos (DRCI), no Brasil, os crimes mais comuns cometidos na internet, que estão previstos no Código Penal, são desse segundo tipo: ameaça (art. 147), calúnia (art. 138), difamação (art. 139), injúria (art. 140) e falsa identidade (art. 307).

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Esse dado mostra que, embora muitos pensem que crimes digitais são cometidos por *hackers* ou grupos especializados que invadem sistemas, várias vezes são pessoas comuns que acabam quebrando a lei na internet. Violações usando aplicativos de mensagem ou redes sociais são exemplos mais próximos de nossa realidade cotidiana.

Já os cibercriminosos profissionais podem ser desde pequenos golpistas até gangues internacionais e equipes financiadas por governos. Um exemplo é a Coreia do Norte: *hackers* ligados ao país teriam roubado 200 milhões de dólares em criptomoedas no primeiro semestre de 2023, o que corresponderia a cerca de 20% desse tipo de crime naquele ano. Muitas vezes, os *hackers* atacam pessoas de outros países, o que dificulta o combate a esse tipo de crime – como as leis variam muito de um lugar para outro, pode ser complicado punir alguém que está em outro país, por exemplo.

Os cibercriminosos são os que mais ameaçam a segurança digital, pois podem causar grandes problemas sociais e econômicos. Pense em um ataque cibernético a um banco: se um vírus se espalha pela rede, alguns sistemas precisam ser desligados ou ficam fora do ar. Isso impede que o problema técnico piore, mas não resolve os impactos socioeconômicos. Transferências e compras podem ter de ser adiadas e os dados pessoais de algumas contas podem ser expostos, sem mencionarmos os possíveis prejuízos financeiros para os clientes.

Atividade prática

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

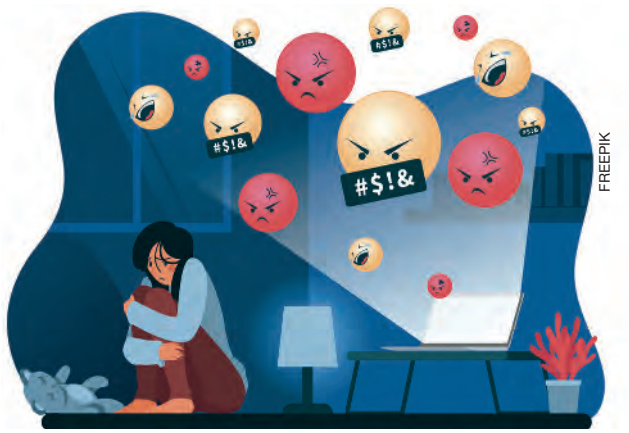
Registre em seu caderno.

Quiz de combate ao *cyberbullying*

DIREITOS DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE

Um estudo realizado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 44 países europeus e asiáticos indicou que o número de casos de *cyberbullying* entre jovens vem aumentando consideravelmente, ao passo que o *bullying* se mantém estagnado. A investigação mostrou que cerca de um quinto dos jovens entrevistados afirmou ter sofrido com agressões virtuais nos dois meses anteriores à pesquisa. Maria Isabel Leme, professora do Instituto de Psicologia (IP) da Universidade de São Paulo, analisa quais são os fatores que contribuem para o aumento na incidência dessa prática [...].

Para a docente, um dos motivos que provocam esse aumento nas agressões virtuais é a maior familiaridade de crianças e adolescentes com os meios digitais, uma vez que estão ambientados com a tecnologia desde os primeiros anos de vida. Outro fator destacado por ela é a grande quantidade de vítimas que uma pessoa pode atingir de uma só vez através da internet, que é muito superior ao que conseguiria no ambiente presencial.



Os danos psicológicos causados pelo *cyberbullying* são mais prováveis entre jovens que não têm rede de apoio.

Além disso, ela explica que os agressores se sentem mais seguros em praticar os abusos remotamente porque acreditam que dificilmente serão identificados e punidos pelos atos. [...].

Fonte: SILVA, J. Casos de *cyberbullying* estão mais frequentes porque agressores sentem-se seguros em ambiente digital. **Jornal da USP**, [São Paulo], 7 maio 2024. Disponível em: https://jornal.usp.br/radio-usp/casos-de-cyberbullying-estao-mais-frequentes-porque-agressores-sentem-se-seguros-no-ambiente-digital/. Acesso em: 7 ago. 2024.

Objetivo

- Criar um *quiz* (jogo de perguntas e respostas) de combate ao *cyberbullying*.

Material

- dispositivos digitais com acesso à internet
- ferramenta digital para criar o *quiz*
- caderno ou bloco de notas
- caneta ou lápis

Procedimento

1. Organizem-se em grupos de até 6 integrantes.
2. Pesquisem e avaliem a confiabilidade das informações sobre *cyberbullying*, considerando aspectos como atualidade, autoria, originalidade, estrutura e propósito, encontradas no meio digital.
3. Elaborar um roteiro com as perguntas e as respostas que vão compor o jogo.

CONTINUA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

CONTINUAÇÃO

4. Utilizem ferramentas de produtividade, como *drives* virtuais e listas de tarefas, para organizar os resultados das pesquisas e planejar de forma coletiva a elaboração das perguntas e respostas do *quiz*.
5. Escolham uma ferramenta digital para criar o *quiz*.
6. Testem o *quiz* entre os integrantes do grupo.
7. Publiquem o *quiz* em redes sociais.
8. Propiciem a disseminação desse conteúdo usando etiquetas (*hashtags*) para categorizar suas postagens e facilitar que outros usuários com interesses semelhantes encontrem seu conteúdo.

Conclusão

1. Quais seriam as formas possíveis de combate ao *cyberbullying*?
2. Qual foi a dinâmica de trabalho que seu grupo adotou? Por quê?
3. Quais foram as dificuldades para realizar esta atividade?
4. Quais problemas vocês identificaram ao testarem o *quiz*?
5. Quais foram as etiquetas (*hashtags*) que vocês usaram para aumentar o engajamento do conteúdo publicado?

TRABALHO E JUVENTUDES

Registre em seu caderno.

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

TRABALHO

Que tal ser um *hacker* do bem?

Alguns meses antes das Olimpíadas de Paris, em 2024, diversas agências do governo francês e empresas privadas de segurança emitiram alertas sobre o risco de ataques cibernéticos durante os Jogos. Apesar de já existir um plano de segurança estabelecido, foi decidido contratar "*hackers* do bem" para testar e reforçar os sistemas de segurança. Esses especialistas em segurança cibernética foram chamados para identificar vulnerabilidades e prevenir possíveis ataques, garantindo assim a proteção dos sistemas e a tranquilidade durante o evento.

Como assim? *Hackers* não são sempre cibercriminosos que invadem sistemas, roubam senhas e outros dados? No imaginário popular, essa é a definição dos *hackers*, muito influenciada por séries e filmes.

Na verdade, a comunidade de cibersegurança costuma afirmar que o termo *hacker* é neutro e não implica julgamento de valor. Um *hacker* pode ser um profissional ético, contratado para reforçar sistemas de segurança e proteger contra invasores; ou pode ser um criminoso (também conhecido como *cracker* – termo em inglês que significa "aquele que quebra") que quebra ou procura explorar vulnerabilidades nos sistemas de segurança informáticos para roubar dados e dinheiro.

No Brasil, devido à alta demanda por profissionais de segurança cibernética, a Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), em parceria com o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai), criou o programa Hackers do Bem. Voltado para estudantes de ensino técnico, médio e superior, além de profissionais de tecnologia, a iniciativa tinha como meta formar 30 mil profissionais especializados até 2025. Com salários atrativos, essa área tem conquistado cada vez mais interessados.

1. Por que é importante entender que o termo "*hacker*" é neutro e que existem "*hackers* do bem"?
2. Como a compreensão desse termo pode mudar a forma pela qual as pessoas veem a segurança cibernética e os profissionais dessa área?
3. Por que o governo francês e empresas de segurança decidiram contratar "*hackers* do bem" para proteger os Jogos Olímpicos de Paris?
4. Quais são os benefícios de ter esses profissionais testando os sistemas de segurança?
5. Com a criação do programa Hackers do Bem no Brasil, o que pode motivar os jovens a considerarem uma carreira na área de segurança cibernética? Que habilidades e interesses podem ser importantes para quem deseja seguir essa carreira?

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

3. Por que crimes cibernéticos possibilitados são mais comuns no Brasil do que crimes cibernéticos dependentes? Dê exemplos de situações do cotidiano que poderiam levar uma pessoa comum a inadvertidamente cometer um crime cibernético possibilitado.
4. Imagine que um amigo seu foi vítima de um cibercrime, como difamação ou roubo de dados. Quais seriam as possíveis consequências para ele e para a pessoa que cometeu o crime, segundo a legislação brasileira?
5. Segundo a OCDE, qual é o termo mais amplo relacionado à segurança no ambiente digital e o que ele significa?

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

As guerras cibernéticas

Quando crimes digitais são usados como arma em disputas entre grupos ou entre países, são denominados **ciberguerra** ou **guerra cibernética**. Esse tipo de conflito envolve o uso de artefatos como celulares, computadores e redes para controlar ou atacar sistemas importantes de um inimigo, afetando tanto a internet quanto os serviços essenciais para a população. Em geral, esses ataques cibernéticos são usados para desestabilizar infraestruturas críticas, como redes de energia, sistemas financeiros e comunicação, ou para causar danos generalizados, com objetivos políticos ou econômicos.

Podemos pensar na guerra cibernética como uma versão das guerras tradicionais no ambiente digital. Em vez de soldados, temos *hackers* e profissionais de tecnologia, que podem, por exemplo, desativar os sistemas de radar de um país inimigo usando programas maliciosos. As motivações também são parecidas com as das guerras usuais, geralmente relacionadas a questões diplomáticas, disputas territoriais e econômicas e conflitos de interesse entre grupos ou países.

Uma grande diferença é que ataques cibernéticos podem ser feitos sem que haja uma associação clara com os governos, dificultando a responsabilização e evitando a escalada do conflito. Isso permite que missões específicas sejam realizadas sem comprometer totalmente as partes envolvidas. Na maioria das vezes, os governos não assumem a autoria dos ataques para evitar conflitos maiores e problemas diplomáticos.

Nações como Estados Unidos, Reino Unido, Rússia, China, Israel, Irã e Coreia do Norte têm capacidade avançada para realizar operações de ciberguerra. Em teoria, esses países usam essas técnicas para evitar conflitos físicos, mas o potencial de dano à segurança nacional é cada vez maior, o que aumenta as chances de retaliações no mundo real.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

GORODENKOFF/ISTOCK/GETTY IMAGES

Controle e monitoramento cibernético para gerenciamento da segurança nacional. Tallinn, Estônia, 2021.

Modalidades da ciberguerra

Assim como acontece com os crimes cibernéticos convencionais, a ciberguerra também pode ser dividida em categorias. Podemos imaginar que, da mesma maneira que na guerra física, diferentes unidades do exército, como a artilharia, a cavalaria, a infantaria e a inteligência, são adaptadas para o ambiente digital. Que tal conhecer algumas dessas categorias e entender como elas impactam a sociedade?

Ciberespionagem

Em 2014, cinco militares chineses foram acusados de realizar ataques cibernéticos contra empresas de setores importantes dos Estados Unidos, como aço e energia solar. Eles roubaram segredos comerciais e informações confidenciais para beneficiar empresas chinesas ligadas ao governo.

Foi a primeira vez que pessoas de outro governo foram formalmente acusadas desse tipo de crime digital. Esse caso mostrou como a ciberespionagem pode ser usada para se obter vantagens econômicas de forma desonesta, colocando em risco a segurança digital e a soberania nacional.

Sabotagem cibernética

O objetivo desse tipo de ciberguerra é prejudicar ou interromper infraestruturas, serviços e sistemas importantes do inimigo. Um exemplo é o ataque Stuxnet, um *malware*, termo em inglês que se refere a códigos maliciosos, sofisticado que muitos acreditam ter sido criado por Israel. Ele foi usado para danificar as centrífugas nucleares do Irã, atrasando o programa nuclear do país.

Essas estratégias digitais podem ser combinadas com táticas militares tradicionais. Por exemplo, a guerra na Ucrânia já estava acontecendo digitalmente antes de o país ser fisicamente invadido pela Rússia em 2022.

Em 2017, um ataque russo contra o sistema financeiro da Ucrânia se tornou um dos mais devastadores da história. O *malware* NotPetya se espalhou tão rápido que não só paralisou bancos e caixas eletrônicos, mas também afetou agências governamentais, aeroportos, ferrovias e hospitais em todo o país. O NotPetya foi o equivalente digital de uma bomba nuclear, só que sem perda de vidas. Ele acabou se espalhando pelo mundo e causou problemas até na própria Rússia. Estima-se que esse ataque tenha custado mais de 10 bilhões de dólares para a economia global.

GERALT/PIXABAY

Em um mundo hiperconectado, a guerra cibernética pode ser uma ameaça global

Esse exemplo mostra que, em um mundo hiperconectado, as armas da guerra cibernética podem ser ameaças globais. Mesmo quando direcionadas a um país específico, elas podem causar danos em outros lugares, afetando muito mais do que o alvo original e colocando em risco a segurança digital de todos.

A segurança na era da inteligência artificial

Com o avanço da inteligência artificial, os riscos cibernéticos aumentam ainda mais. Essa tecnologia potencializa e acelera a capacidade de fazer muitas coisas, tanto legais quanto ilegais.

Como já discutimos, a IA traz riscos e benefícios em várias áreas. Agora, vamos pôr em foco seus impactos na segurança, especialmente na segurança pública. Estudos mostram que as versões mais recentes dessa tecnologia podem ter diferentes consequências a curto prazo.

A inteligência artificial e os impactos na segurança

CONSEQUÊNCIA	DESCRIÇÃO
Escala maior de ataques cibernéticos	A IA deve aumentar o volume e intensificar o impacto dos ataques cibernéticos nos próximos anos.
Evolução e aprimoramento de táticas	Táticas, estratégias e procedimentos criminosos devem evoluir e ser aprimorados com o uso de IA.
Análise e treinamento mais rápidos	Dados vazados ou roubados serão analisados com mais rapidez e utilizados para treinar novos modelos de IA, aumentando o risco de ataques impactantes.
Melhorias no monitoramento e na segurança da informação	A IA pode tornar essas atividades mais eficazes, eficientes e difíceis de detectar.

Fonte: NATIONAL CYBER SECURITY CENTER. The near-term impact of IA on the cyber threat. **National Cyber Security Center**, [*s. l.*], [2024]. Disponível em: https://www.ncsc.gov.uk/report/impact-of-ai-on-cyber-threat. Acesso em: 22 ago. 2024.

Esses são alguns dos principais riscos para a segurança cibernética e da informação apontados por especialistas. Existem também perigos para a segurança digital, como o uso de IA para criar *fake news* e manipular eleições, o que pode ameaçar a democracia.

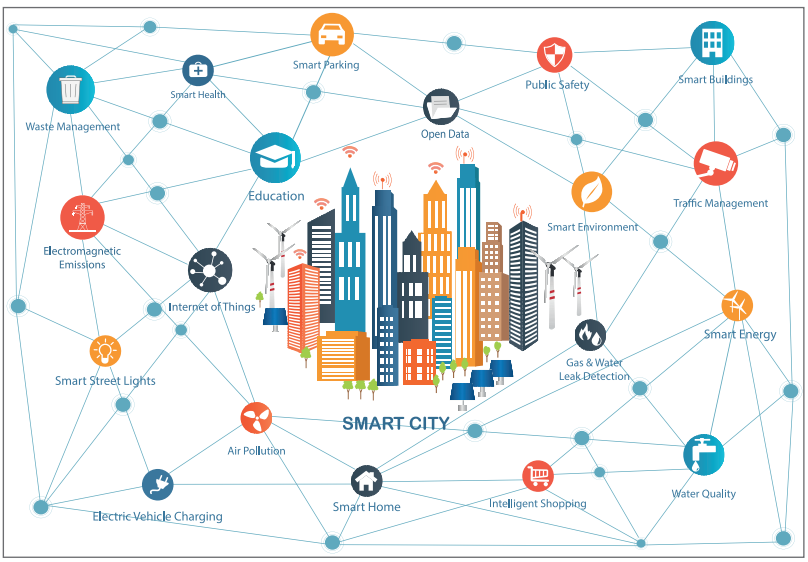
Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Em 2024, por exemplo, mais de 2 bilhões de pessoas em sessenta países (o maior número da história) puderam votar em eleições locais, regionais e nacionais. Muitos desses eleitores foram diretamente afetados por vídeos falsos criados com IA, conhecidos como *deepfakes*. Um exemplo de vídeo falso, foi disseminado em 2020, apresentava o candidato eleito nos Estados Unidos afirmando que havia ocorrido fraude nas eleições.

Essas novas capacidades da IA tornam a segurança no ambiente digital ainda mais complicada, tanto para especialistas quanto para pessoas comuns. Com os avanços tecnológicos, fica cada vez mais difícil distinguir o que é falso do que é verdadeiro. Além disso, as ameaças se espalham mais rápido e em maior escala. Por outro lado, os métodos para combatê-las também estão ficando mais rápidos e eficientes. Como foi discutido no capítulo 5, existem sinais que podem ser usados para identificar *deepfakes* analisando pequenos detalhes, como a forma com que a luz reflete nos olhos das pessoas em vídeos, ajudando a expor conteúdos falsos.

Inteligência artificial e segurança pública

Mesmo antes da IA generativa, já existiam muitos sistemas de segurança usando inteligência artificial para vigilância e segurança pública. Algumas das principais aplicações incluem plataformas para criar cidades inteligentes e seguras, ferramentas de reconhecimento facial e sistemas de policiamento inteligente.



MONICAODO/SHUTTERSTOCK

Representação conceitual das redes de comunicação de uma cidade inteligente.

A cidade inteligente, por exemplo, é uma área urbana que utiliza métodos e sensores digitais para monitoramento, coleta de dados e gestão de ativos, recursos e serviços de forma eficiente.

A tecnologia de vigilância com IA, que usa câmeras, reconhecimento facial e monitoramento de dados, cria sistemas que podem ser de dois tipos principais: o **disciplinar**, que coleta dados das pessoas em troca de serviços públicos ou privados, como usar o transporte público ou acessar um prédio, e o **punitivo**, que monitora pessoas vistas como possíveis criminosos, para ajudar na aplicação da lei.

A diferença entre esses dois tipos é pequena, porque sistemas disciplinares podem acabar se tornando punitivos para certos grupos. Em Los Angeles, por exemplo, existe um sistema criado com a finalidade de encontrar moradia para pessoas em situação de rua. No entanto, estudos mostraram que ele divide os indivíduos em "merecedores" e "não merecedores", discriminando e impedindo o acesso deste último grupo aos recursos.

As tecnologias utilizadas para reconhecimento facial também são polêmicas. Por se basearem em cálculos de probabilidade, elas podem ser imprecisas na identificação de pessoas específicas. Essa metodologia usa modelos estatísticos para fazer previsões ou tomar decisões com base em dados. Em vez de dar respostas exatas, os modelos calculam a probabilidade de certos eventos acontecerem, como a de uma imagem facial corresponder a um indivíduo determinado.

De acordo com o projeto Gender Shades ("Tons de Gênero"), da pesquisadora canadense-americana Joy Buolamwini, os sistemas de reconhecimento facial erram menos ao identificar homens (8,1% de erro) do que mulheres (20,6% de erro). Além disso, quanto mais escura a pele da pessoa, maior a chance de erro.

No Brasil, a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (Ebia), em vigor desde 2021, orienta que tecnologias como a IA, quando usadas na segurança pública, respeitem os direitos de privacidade e proteção de dados, conforme a Constituição e a LGPD. O documento também recomenda criar mecanismos de supervisão para monitorar o uso da IA na segurança pública e oferecer formas eficazes para que as pessoas monitoradas possam contestar a vigilância.

Saiba mais

Racismo algorítmico: inteligência artificial e discriminação nas redes sociais

SILVIA, Tarcízio. **Racismo algorítmico**: inteligência artificial e discriminação nas redes sociais. São Paulo. Edições SESC, 2024.

O livro mostra como as tecnologias digitais e os algoritmos de inteligência artificial podem ser discriminatórios e reforçar o racismo estrutural.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

EDUCAÇÃO FINANCEIRA

ODS 9

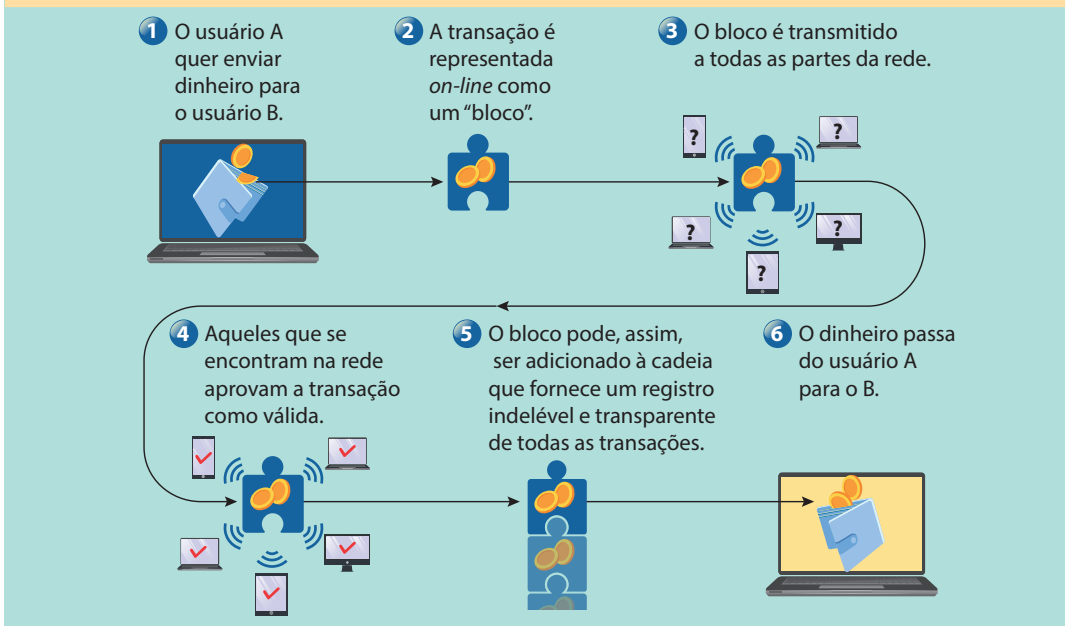
Inteligência artificial, *blockchain* e segurança

A tecnologia *blockchain* (ou cadeia de blocos) funciona como um tipo de banco de dados compartilhado que não pode ser alterado, o que significa que as informações guardadas ali são seguras e imutáveis. Diferentemente de outros sistemas, na *blockchain* tudo é distribuído entre vários computadores ao redor do mundo, chamados de nós da rede.

Quando uma nova transação acontece, ela é ligada a outro bloco de informação de forma criptografada e espalhada por vários desses nós, criando uma sequência de blocos em ordem cronológica. É esse encadeamento de blocos que dá o nome à tecnologia. Isso faz com que seja muito difícil mudar qualquer informação sem que todos saibam, garantindo a segurança e a transparência dos dados.

Mas o que poderia acontecer se combinássemos essa tecnologia com a inteligência artificial? Alguns especialistas acham que isso poderia trazer uma grande revolução, especialmente no combate às notícias falsas e na proteção de direitos autorais.

Etapas de funcionamento da *blockchain*



ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Fonte: WILD, J.; ARNOLD, M.; STAFFORD, P. Technology: Banks seek the key to blockchain. *In*: **Financial Times**, [*s. l.*], 1º nov. 2015. Disponível em: https://www.ft.com/content/eb1f8256-7b4b-11e5-a1fe-567b37f80b64. Acesso em: 12 out. 2024.

A questão dos *deepfakes* e desinformação tornou-se uma grave preocupação. Mas e se pudéssemos rastrear publicamente a origem da informação? [...] "Cada vez que essa pessoa é citada por um jornalista ou meio de comunicação, ela receberia uma solicitação para verificar a citação na *blockchain* usando seu nome de domínio descentralizado vinculado a uma carteira de **criptomoeda**. Você veria uma solicitação que diria: 'É realmente você – sim ou não?' E então a experiência poderia ser atualizada para mostrar que essa pessoa verificou, e o meio de comunicação poderia desenvolver sua reputação ao longo do tempo com base na quantidade de seu conteúdo que é realmente verificado *versus* rejeitado," explica Lisa DeLuca, diretora sênior de engenharia de uma empresa de domínios Web3. [...]

Criptomoeda: qualquer moeda exclusivamente digital.

Já de acordo com Don Gossen, CEO de uma empresa de tokenização de dados, a convergência de IA e *blockchain* poderia capacitar criadores de todos os tipos a monetizar sua propriedade intelectual em termos que eles mesmos controlam. Contratos inteligentes na *blockchain* poderiam impor automaticamente termos de direitos autorais, enquanto algoritmos de IA poderiam escanear conteúdo em busca de potenciais violações. Essa abordagem combinada criaria um registro imutável de propriedade e de uso na *blockchain*, simplificando disputas e incentivando criadores a compartilharem seu trabalho em um ambiente seguro.

Fonte: DEMATTEO, Megan. 4 Actual Use Cases for Blockchain and AI That Are More Than Just Hype. **CoinDesk**, [*s. l.*], 8 mar. 2024. (Tradução nossa.) Disponível em: https://www.coindesk.com/learn/4-actual-use-cases-for-blockchain-and-ai-that-are-more-than-just-hype/. Acesso em: 29 ago. 2024.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

1. O que é a tecnologia da *blockchain* e como ela funciona?
2. Como a inteligência artificial e a *blockchain* podem, em conjunto, beneficiar a sociedade?
3. Considerando os exemplos do texto, você diria que a associação entre IA e *blockchain* contribui para a segurança digital? Crie uma comunidade virtual com os colegas para discutir o tema. Depois, sintetize as discussões em um objeto digital e publique-o.

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

6. A Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial sugere a criação de mecanismos de supervisão para monitorar o uso de IA na segurança pública. Quais mecanismos você sugeriria para garantir que a IA seja usada de forma justa e segura? Dê pelo menos duas ideias.
7. Quais opções melhor descrevem a guerra cibernética? 7. Alternativas **b** e **d**.
   - **a.** A guerra cibernética só afeta o ambiente digital e não tem consequências no mundo real.
   - **b.** A guerra cibernética é uma versão digital das guerras tradicionais, podendo causar grandes danos financeiros.
   - **c.** A guerra cibernética acontece apenas dentro do país que está sendo atacado e não afeta outros países.
   - **d.** A guerra cibernética é uma estratégia usada por muitos governos, mas nem sempre é admitida publicamente.
8. Como um sistema disciplinar de coleta de dados pode se tornar punitivo?
9. Quais são os riscos associados ao sistema disciplinar de coleta de dados, especialmente para grupos minoritários?

O que aprendi?

Com base nos objetivos deste capítulo, avalie sua aprendizagem.

Objetivos de aprendizagem	Fui além!	Alcancei!	Falta pouco	Estou iniciando
Entender o conceito de segurança no mundo virtual.	Apresentei um entendimento amplo sobre o que é segurança, explorando suas diferentes facetas e princípios no mundo virtual e compreendendo que ela é tanto um direito quanto um dever.	Apresentei um bom entendimento do que é segurança e explorei algumas de suas facetas e princípios no mundo virtual.	Apresentei uma compreensão básica do que é segurança, identificando alguns de seus princípios no mundo virtual, mas com lacunas no entendimento ou nos detalhes apresentados.	Comecei a entender o que é segurança, mas ainda não consegui identificar suas diferentes facetas e princípios no mundo virtual.
Identificar os tipos de segurança, as leis e os crimes no ambiente digital.	Identifiquei em detalhe os diferentes tipos de segurança, leis e crimes no ambiente digital, além das dimensões sociais, econômicas, técnicas e legais envolvidas. Consigo explicar suas características e dar exemplos práticos.	Identifiquei os principais tipos de segurança, leis e crimes no ambiente digital, além das dimensões envolvidas. Consigo citar alguns exemplos práticos.	Identifiquei alguns tipos de segurança, leis e crimes no ambiente digital, mas com lacunas no entendimento ou nos exemplos, não reconhecendo todas as dimensões da segurança cibernética.	Não consegui identificar os tipos de segurança, leis e crimes no ambiente digital, nem consigo elencar suas dimensões. Tenho dificuldades para dar exemplos e citar características.
Compreender o conceito e os riscos das guerras cibernéticas e da IA na segurança.	Compreendi em detalhe os conceitos de ciberguerra e de IA na segurança. Sou capaz de explicar suas modalidades e riscos, inclusive na segurança pública. Também compreendi a relação entre *blockchain*, IA e segurança.	Compreendi os conceitos de ciberguerra e de IA na segurança. Consigo elencar algumas modalidades e riscos envolvidos, inclusive na segurança pública.	Compreendi uma parte dos conceitos de ciberguerra e de IA na segurança, mas com lacunas no entendimento das modalidades ou dos riscos, principalmente na segurança pública.	Tive dificuldade para compreender os conceitos de ciberguerra e de IA na segurança, bem como os seus riscos e modalidades. Não consigo dar exemplos nem citar características.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

CAPÍTULO 10

Como se manter protegido?

DIREITOS DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE

THAPANA_STUDIO/SHUTTERSTOCK

Senha e *login*, itens essenciais no ambiente digital.

Diante do aumento nos crimes cibernéticos, a agência de notícias BBC Brasil publicou um artigo em 2023 com a seguinte questão: "As crianças deveriam aprender na escola como evitar golpes *on-line*?". Segundo a reportagem, temos uma imagem falsa de quem são as vítimas mais frequentes.

O texto cita dados do relatório também de 2023 da UK Finance (Finanças do Reino Unido), o qual aponta que:

- os jovens entre 18 e 24 anos são cada vez mais alvo de golpes;
- essa mesma faixa etária é mais propensa a se tornar vítima de roubo de identidade (número de documentos, dados bancários, senhas, entre outros) do que as pessoas com 65 anos ou mais;
- a porcentagem de adolescentes de 13 a 17 anos que são vítimas de golpes por conta de jogos *on-line* teve um aumento acentuado.

Para fazer frente a esse cenário desafiador, neste capítulo vamos abordar métodos de prevenção contra cibercrimes e aprender a criar rotinas saudáveis no ambiente digital.

Objetivos de aprendizagem

Neste capítulo você vai:

- entender o papel da higiene digital na nossa vida;
- compreender o conceito de bem-estar digital;
- entender o conceito de proteção digital.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Higiene digital

O termo "higiene digital" ou "higiene cibernética" refere-se aos passos que os usuários podem realizar em computadores e outros artefatos para melhorar a segurança e manter a integridade dos sistemas. Pode parecer estranho falar em higiene no contexto da segurança cibernética, mas essa prática é muito importante para se manter protegido no ambiente digital.

Não se trata de uma tarefa única, e sim de um conjunto de hábitos que devem fazer parte da rotina de todo cidadão digital. Assim como a higiene pessoal contribui para a saúde e o bem-estar das pessoas, a higiene digital, quando feita com regularidade, ajuda a manter os dados e as redes seguros, além de proteger *hardware* e *software* contra ameaças.

No Brasil, incorporar essas medidas de precaução ao dia a dia se tornou ainda mais relevante após a pandemia de covid-19, que gerou um aumento significativo nas estratégias criminais cibernéticas, em parte devido à implementação apressada e pouco planejada do trabalho e do estudo remotos, além do aumento exponencial do uso de internet e redes de computadores em razão do isolamento social. Segundo o Anuário Brasileiro de Segurança Pública 2023, o que os criminosos antes obtinham por meio de violência se deslocou, de modo até mais rentável, para o ambiente híbrido que conecta o físico e o virtual. Com isso, o roubo deixou de ser o crime mais típico, sendo substituído pelo estelionato (categoria que inclui a fraude eletrônica ou golpe digital).

Esse cenário nos mostra que precisamos rever nossos comportamentos no ambiente digital a fim de garantir não só a nossa própria segurança, mas também a dos demais usuários. Quando somos todos parte de uma mesma rede, um ataque ao nosso celular ou computador pode se espalhar para todos os nossos contatos, comprometendo outros dispositivos e prejudicando diversas pessoas.

No âmbito individual, a melhor resposta que podemos dar a esse enorme desafio da segurança cibernética é a higiene digital. Vamos conhecer a seguir alguns hábitos técnicos que, se incorporados ao nosso cotidiano, podem fazer a diferença entre ser ou não ser vítima de cibercrimes.

Boas práticas de higiene digital

As boas práticas de higiene cibernética podem ser feitas de diferentes formas, dependendo do dispositivo ou do sistema operacional.

No dia a dia, é importante criar o hábito de configurar lembretes automatizados ou colocar datas na agenda para realizar as tarefas de higiene digital. Definir uma periodicidade para cada item também pode ser interessante; por exemplo, a verificação de vírus pode ser feita mensalmente, enquanto o gerenciamento de senhas pode ser anual.

Ao estabelecer uma rotina como essa, não é só você que se beneficia; todas as pessoas ligadas a você também ficam um pouco mais seguras. Esse tipo de prática é, portanto, um ato de **cidadania digital**, pois envolve ajudar os demais na construção de experiências digitais positivas e reconhecer que nossas ações têm consequências para os outros.

Senhas e autenticação

No computador, no celular ou em outros artefatos digitais, uma das melhores táticas de proteção envolve o uso de bloqueios para acesso ao dispositivo. Esses obstáculos podem ser de vários tipos: senhas, biometria, números de identificação pessoal como códigos **PIN** (sigla do inglês ***P**ersonal **I**dentification **N**umber*) etc.

Saiba mais

Cartilha de Segurança para Internet

CERT.br. Cartilha de segurança para internet. **Fascículos**. Centro de Estudos, Resposta e Tratamento de Incidentes de Segurança no Brasil (Cert.br), 26 ago. 2024. Disponível em: https://cartilha.cert.br/fasciculos/. Acesso em: 13 out. 2024.

Os fascículos que compõem essa cartilha apresentam recomendações e dicas para os usuários aumentarem sua segurança na internet.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

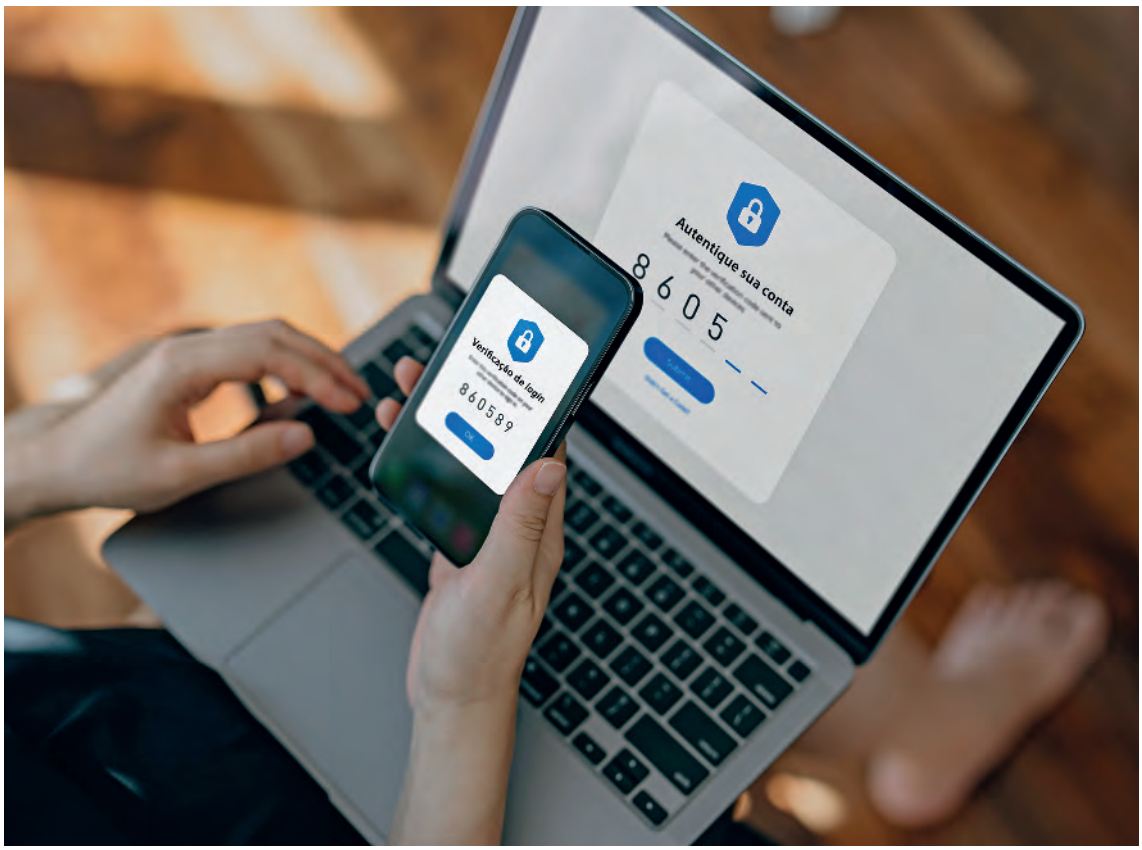
Qualquer bloqueio é melhor do que não ter nada. Em outras palavras, mesmo que você tenha uma senha ou um PIN considerado fraco, como "4321", isso confere mais proteção do que nenhuma senha.

Porém, o ideal é investir em técnicas avançadas de autenticação, como as indicadas a seguir pelo Cert.br, que recomenda ao usuário:

- criar uma senha diferente para cada *site* ou recurso que utiliza;
- ter uma senha de alto nível e longa (com 12 caracteres ou mais) que combine letras maiúsculas e minúsculas, números e, se possível, símbolos, como @, #, $ etc.;
- evitar senhas óbvias ou que contenham informações pessoais;
- se possível, usar um programa especializado para gerar e armazenar senhas;
- não reutilizar nem emprestar senhas, além de alterá-las regularmente;
- mudar as senhas-padrão de qualquer dispositivo conectado;
- ativar a autenticação multifator (**MFA**, sigla do inglês ***M**ulti-**F**actor **A**uthentication*) sempre que houver essa opção, principalmente em serviços essenciais, como *e-mail* e aplicativos bancários.

A autenticação multifator, também conhecida como verificação em duas etapas (**2FA**, sigla do inglês ***T**wo-**F**actor **A**uthentication*), atua como uma camada extra de proteção, que entra em ação após a digitação da senha.

D3SIGN/MOMENT RF/GETTY IMAGES



A autenticação multifator é um dos modos mais eficazes de aumentar a segurança *on-line*.

Mesmo que alguém descubra sua senha, essa pessoa não terá acesso às suas contas se elas estiverem protegidas dessa maneira, pois é necessário um segundo meio de autenticação. Em geral, esse método adicional é um código que você recebe por um *e-mail* ou celular já cadastrado, aos quais, a princípio, só você tem acesso. O código pode também ser gerado por alguns aplicativos específicos.

Existem programas especiais para gerar esses códigos, sobretudo na forma de aplicativos de celular, o que pode ser um problema em caso de roubo do aparelho. Por isso, recomenda-se ativar o serviço Celular Seguro, do Ministério da Justiça e Segurança Pública (MJSP). Ele permite fazer o bloqueio rápido da linha telefônica, do dispositivo e dos aplicativos a partir do acionamento de um botão de emergência, que pode ser ativado pelo dono do aparelho (por meio de um navegador) ou por uma pessoa de confiança (previamente cadastrada no sistema).

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Navegação e privacidade

O navegador que utilizamos no dia a dia requer atenção. Ele pode ser uma porta de entrada para diversos problemas de segurança e de violação da privacidade, já que coleta e acumula informações sobre nós, como nossa localização, o que pesquisamos, quais *sites* visitamos e até onde clicamos.

Um bom ponto de partida é ajustar as configurações de segurança e privacidade do navegador. Segundo o Cert.br, elas costumam ser permissivas e, por isso, precisam ser customizadas para otimizar a proteção dos usuários. Em geral, basta acessar o menu "Configurações" no seu navegador favorito e procurar a opção "Privacidade" para fazer os ajustes.

Modo anônimo de navegação

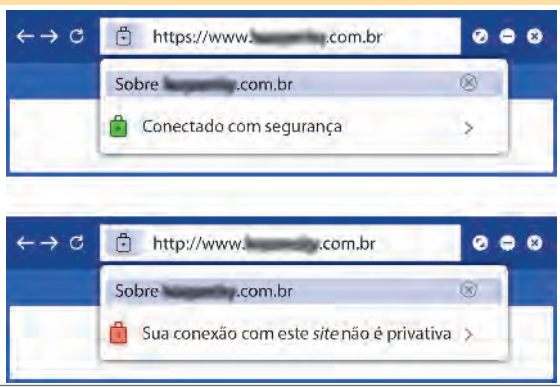
ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Os navegadores de internet oferecem opções para otimizar a privacidade, como o modo anônimo.

Outras ações que podem ser tomadas para uma navegação mais segura e privativa são:

- realizar transações, como compras e acesso a banco, apenas em *sites* cujo endereço começa por "https://" ou "shttp://" (nesses protocolos seguros, em geral há um ícone de cadeado perto da URL);
- ao acessar um *site*, recomenda-se clicar no cadeado para ver se o certificado de segurança bate com o local que você deseja acessar (por exemplo, se o responsável é mesmo o banco ou a loja virtual);
- configurar o navegador para não aceitar *cookies* de terceiros e, nos *sites* que oferecem essa escolha, autorizar somente os *cookies* essenciais. Os *cookies* são arquivos de dados que permitem o rastreamento de usuários;
- utilizar o modo anônimo de navegação, evitando que o programa armazene dados como *cookies*, senhas e histórico, especialmente em dispositivos compartilhados ou em redes públicas;
- se possível, para reforçar a proteção, adicione ao navegador complementos ou extensões de privacidade confiáveis e gratuitos.

Checagem do certificado de segurança



ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Aparência do protocolo de segurança em um navegador.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Redes sociais e dados

As redes sociais coletam muitos dados sobre o nosso comportamento, às vezes com a nossa conivência, e outras vezes sem o nosso consentimento. Como poucas pessoas conhecem a fundo os mecanismos por trás das redes, acabam se expondo em excesso e postando dados que não deveriam ser compartilhados abertamente, como nome completo e número de telefone.

Tais dados podem ser explorados não só pelas empresas de tecnologia, mas também por golpistas em busca de detalhes sobre a vida de alguém. Com o avanço das inteligências artificiais, esse problema tende a se tornar ainda mais grave, pois até nosso rosto e nossa voz podem ser extraídos de uma postagem aberta para serem clonados e gerarem conteúdos falsos, como pedidos de ajuda ou de dinheiro que parecem vir diretamente da pessoa original.

A recomendação do Cert.br no caso das redes é buscar um equilíbrio entre exposição, segurança e privacidade. Se você adotar algumas das práticas listadas a seguir, já será um bom começo.

- Ajuste as configurações de privacidade em todas as redes sociais que você utiliza; para isso, basta acessar o menu "Configurações" em cada rede, procurar a opção "Privacidade" e fazer os ajustes.
- Evite compartilhar informações sobre você e sobre outras pessoas de maneira pública.
- Restrinja quem pode ver seu perfil, suas informações pessoais e suas postagens.
- Nunca poste dados particulares, como endereço, nomes de parentes, número de telefone ou números de documentos.
- Evite marcar pessoas em postagens sem autorização e configure quem pode marcar você (você pode optar por aprovar cada marcação).
- Jamais compartilhe ou clique em conteúdos falsos ou de origem duvidosa.
- Seja seletivo ao aceitar seguidores e bloqueie contas falsas.
- Evite responder a pesquisas, jogos e testes que solicitam informações pessoais ou acesso à sua conta.
- Verifique, nas configurações de privacidade, os aplicativos e *sites* de terceiros que podem acessar suas contas e revogue o acesso dos que não utiliza mais.

ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Ao restringir seu perfil nas redes sociais, somente pessoas autorizadas terão acesso a ele.

Proteção contra ameaças

Embora as ameaças cibernéticas sejam variadas, podemos evitar que *malwares* sejam usados como ferramentas para a realização de golpes, ataques ou para o envio de *spams* perigosos (*e-mails* não solicitados com *links* para vírus ou outras ameaças).

Para isso, precisamos adotar ao menos algumas das práticas a seguir:

- instale um programa antivírus de qualidade e mantenha-o sempre atualizado;
- atualize regularmente aplicativos, sistemas operacionais e programas em geral;
- de preferência, ative os recursos de atualização automática de *softwares*;
- baixe aplicativos e programas apenas de lojas oficiais ou de fontes confiáveis;
- jamais clique em *links* ou anexos de mensagens suspeitas, mesmo que tenham vindo de alguém conhecido;
- desconfie de qualquer pedido de dinheiro ou de informação, especialmente se vier de alguém que você não conhece ou que está agindo de modo estranho;
- faça cópias regulares de seus dados em um disco externo ou na nuvem;
- antes de descartar ou passar adiante qualquer aparelho, retorne-o às configurações de fábrica para que todas as suas informações sejam apagadas.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Em geral, tais medidas visam impedir a infecção inicial pelo *malware* e proteger os dados. Quando falamos desse tipo de ameaça, prevenir é sempre melhor do que remediar, pois nem sempre será possível reverter os danos ou recuperar dados vazados ou perdidos.

COURTNEYK/E+/GETTY IMAGES

Os antivírus ajudam a proteger os dispositivos digitais da ação de códigos maliciosos.

Saiba mais

Engenharia social: guia para proteção de conhecimentos sensíveis

BRASIL. Gabinete de Segurança Institucional. Agência Brasileira de Inteligência (Abin). Programa Nacional de Proteção do Conhecimento Sensível (PNPC). **Engenharia Social**: Guia para Proteção de Conhecimentos Sensíveis. Brasília, DF: Abin, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/abin/pt-br/institucional/acoes-e-programas/PNPC/boaspraticas/cartilha-engenharia-social-guia-para-protecao-de-conhecimentos-sensiveis. Acesso em: 13 out. 2024.

Com esse guia, é possível saber quais fragilidades podem ser exploradas pela técnica de manipulação conhecida como engenharia social, além de aprender maneiras para se proteger.

Redes de computadores

Equipamentos de rede que geralmente temos em casa, como roteadores de internet, ou que acessamos em locais públicos, como redes sem fio, apresentam riscos.

Além das práticas já mencionadas, como usar senhas fortes e atualizar sempre o *software* dos aparelhos, o Cert.br recomenda algumas medidas específicas que podem ser tomadas para reforçar a proteção:

- evitar nomear seu celular, computador e outros aparelhos conectados utilizando dados pessoais ou nomes associados ao fabricante ou modelo;
- alterar a senha-padrão da rede sem fio e do *modem* (o dispositivo que transmite informações entre a internet e a sua casa), se houver;
- evitar que seus dispositivos se conectem automaticamente a redes públicas;
- utilizar a segunda geração do protocolo de segurança de rede sem fio (WPA2) ou superior;
- ativar um mecanismo de *firewall*, um recurso de segurança que controla a troca de informações entre a sua rede particular e uma rede externa, como a internet;
- manter inativa a conexão sem fio de curto alcance, habilitando-a somente quando for conectar os dispositivos.

Firewalls, IPs e antivírus

O *firewall* (ou "parede de fogo", em tradução literal do inglês) é um sistema de segurança que restringe o tráfego da internet para uma rede determinada. Esse *software* ou unidade de *hardware-software* funciona determinando qual tráfego pode passar e qual é considerado perigoso. Basicamente, ele atua como um filtro, separando o que é confiável do que não é, diferentemente do antivírus, que é um *software* que inspeciona arquivos e outros *softwares* procurando por códigos maliciosos.

Firewalls podem ser configurados para permitir ou bloquear o tráfego com base em endereços IP. Um *firewall* em um roteador doméstico pode ser configurado, por exemplo, para bloquear IPs conhecidos por distribuir *malware*; na internet, existem listas com a reputação atualizada de IPs do mundo inteiro.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Celulares e dispositivos móveis

Os dispositivos móveis também necessitam de medidas de proteção para garantir a segurança. Considere realizar estas ações nos seus aparelhos.

- Desabilite a visualização de mensagens e outros itens pessoais na tela bloqueada.
- Cuidado com pedidos de acesso à câmera, ao microfone, à sua localização e à sua lista de contatos; autorize apenas o que for necessário.
- Organize seus aplicativos, apagando os que você usa pouco e os que coletam muitos dados (para saber quais são eles, verifique as informações sobre privacidade ou segurança de dados do aplicativo no *site* oficial).
- Ajuste as permissões de aplicativos em geral para que acessem apenas o necessário.
- Limpe seus rastros de localização e só habilite esse rastreamento quando usar aplicativos nos quais isso for necessário (como mapas e previsão do tempo).
- Ative a localização remota do aparelho (recurso do tipo "encontre meu dispositivo").
- Anote o número de Identificação Internacional de Equipamento Móvel (**IMEI**, sigla do inglês ***I**nternational **M**obile **E**quipment **I**dentity*) do aparelho e guarde a informação em lugar seguro.
- Proteja o cartão **SIM** (sigla do inglês ***S**ubscriber **I**dentity **M**odule*, que quer dizer módulo de identidade do assinante) com uma senha aleatória.

Localize o IMEI no seu aparelho celular

ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

O IMEI é uma sequência de números que serve para identificar o celular em qualquer lugar do mundo.

Custos e benefícios

A higiene digital exige vários cuidados e precauções. Quando se trata de segurança, no entanto, ainda temos tendência a tomar mais providências físicas (como carregar a mochila na frente do corpo ou não colocar a carteira no bolso de trás da roupa) do que digitais. Porém, os números de crimes no Brasil demonstram que precisamos rever os nossos hábitos digitais.

De acordo com os dados apresentados pelo Anuário Brasileiro de Segurança Pública 2024, os **estelionatos** (gerais e virtuais) e os **furtos** de celulares aumentaram entre os anos de 2022 e 2023, enquanto todas as modalidades de **roubos** diminuíram, conforme podemos notar no gráfico a seguir.

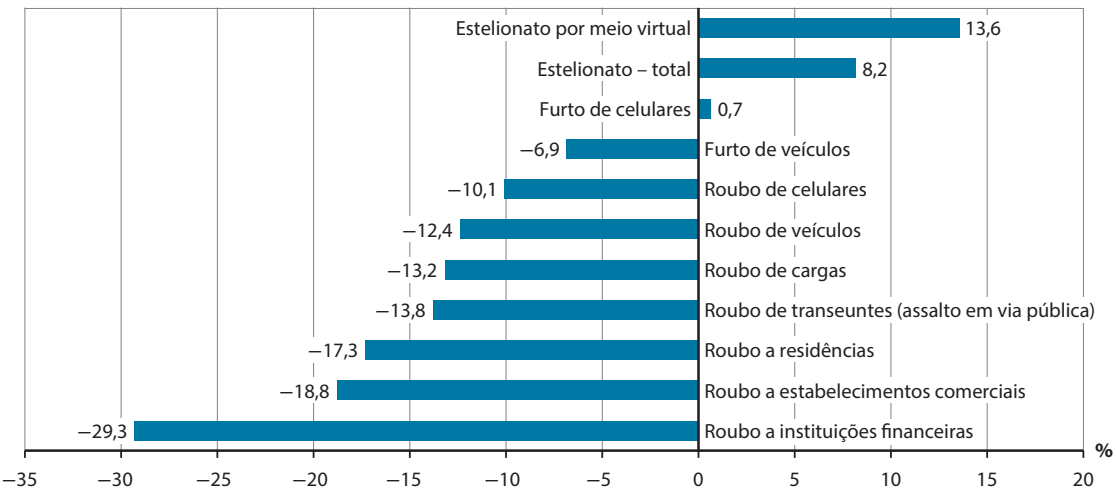
Estelionatos: Plural de estelionato. Crime em que uma pessoa engana outra, levando a vítima a agir espontaneamente de maneira que beneficie o criminoso. Exemplo: o criminoso vende um produto ou serviço que não existe e pede pagamento antecipado.

Furtos: Plural de furto. Delito em que o criminoso subtrai algo da vítima, mas sem violência. Exemplo: furtar o celular de alguém em uma mesa de restaurante sem que a pessoa perceba.

Roubos: Plural de roubo. Crime que envolve bens ou valores financeiros com intimidação e/ou violência física. Exemplo: ameaçar uma pessoa com algum objeto perfurante para que ela entregue a bolsa.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Brasil: crimes contra o patrimônio – variação das taxas entre 2022-2023



ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Fonte: elaborado com base em FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA. **18º Anuário Brasileiro de Segurança Pública**. São Paulo: FBSP, 2024. p. 97. Disponível em: https://publicacoes.forumseguranca.org.br/handle/123456789/253. Acesso em: 30 set. 2024.

Segundo especialistas, esse fenômeno acontece por dois motivos. Por um lado, esse tipo de crime traz menos riscos e possibilita mais ganhos para os bandidos; por outro, o investimento em segurança digital no Brasil ainda é baixo, o que leva a um cenário ideal para a proliferação do cibercrime.

Esse cenário confirma a importância de darmos mais atenção à nossa higiene digital. O preço que podemos pagar pelos ataques virtuais pode ser alto, abrangendo não só prejuízos financeiros, mas também aspectos legais. Imagine, por exemplo, que você utiliza uma senha fraca para acessar um sistema da escola. Um criminoso descobre essa senha e, por meio da sua conta, consegue invadir o sistema em questão.

Por conta desse comportamento de baixa segurança, pode haver consequências como:

Prejuízos materiais

- A escola precisa gastar recursos para investigar a invasão e restaurar a segurança do sistema.
- Caso a invasão tenha propagado vírus na rede, a escola pode precisar substituir ou reparar uma parte dos equipamentos afetados.

Questões legais

- A escola é obrigada a notificar as autoridades sobre a possível violação de dados de alunos e professores, como exigido pela Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD, Lei nº 13.709/2018).

Em outras palavras, uma falha simples na segurança individual pode levar a repercussões coletivas graves. Praticar a higiene digital é a base para evitar problemas como esse, para nós mesmos e para os outros.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Atividade prática

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

Desenvolvendo hábitos de higiene digital

Objetivo

Criar, testar e divulgar rotinas de higiene digital.

Material

Dispositivo com acesso à internet.

Procedimento

1. Reúna-se em grupo com três colegas e escolham uma rede social que seja de uso comum entre todos.
2. Elaborem uma lista de ações a serem tomadas com base no que vocês aprenderam sobre higiene digital direcionada para redes sociais e dados.
3. Acessem o dispositivo de vocês e coloquem em prática os itens definidos na lista.
4. Acompanhem, durante pelo menos uma semana, os resultados da experiência. Que diferenças são notáveis? Auxiliem-se sempre que necessário, respeitando a privacidade de todos.
5. Analisem o impacto das ações de higiene digital que vocês fizeram e, se necessário, façam ajustes ou considerem inserir novos itens na lista.

Conclusão

1. A higiene digital realizada na rede social escolhida garante a privacidade e a proteção contra ameaças de crimes virtuais? Se não, que outras ações seriam necessárias?
2. Entre as ações de higiene digital aplicadas na rede social, qual vocês consideraram mais efetiva e por quê?
3. Imaginem que vocês fazem parte de uma consultoria em segurança digital e foram incumbidos de escrever um *e-mail* para divulgar, entre a base de clientes, uma atualização do blogue da empresa sobre higiene digital. Para montar o *e-mail* vocês precisam definir:
   - o nome e o logotipo da consultoria (que estaria na identificação da conta de *e-mail* e no ícone da imagem do perfil, respectivamente);
   - a *brand persona* (que pode ser entendida como a personagem que representa a marca e seria a remetente do *e-mail*);
   - o título da publicação do blogue e a sinopse da publicação (esse parágrafo deve ser atraente e informativo!).

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

1. Identifique as alternativas que melhor descrevem o conceito de higiene digital.

a. É uma prática que envolve ações pontuais para proteger o computador.

b. É um conjunto de hábitos individuais para melhorar a segurança cibernética.

c. É um conhecimento técnico que não precisa ser ensinado na escola.

d. É uma rotina de medidas de precaução que beneficia a todos. 1. Alternativas **b** e **d**.

2. Analise o texto a seguir.

> O Reino Unido proibiu senhas fracas como "12345" e "password" em dispositivos inteligentes, como assistentes virtuais e brinquedos conectados. As novas regras exigem que os fabricantes implementem medidas de segurança, como a proibição de senhas padrão reutilizáveis e o bloqueio de acesso após tentativas incorretas de *login*. [...]
>
> **Fonte**: LOPES, Douglas. Reino Unido proíbe senhas fracas em dispositivos inteligentes. **Doug Design & Tech**, [*s. l.*], 23 jun. 2024. Disponível em: https://dougdesign.com.br/reino-unido-proibe-senhas-fracas-em-dispositivos-inteligentes. Acesso em: 30 set. 2024.

Relacionando o texto com o que você aprendeu sobre senhas e autenticação, é correto afirmar que

a. no Reino Unido, os fabricantes vão garantir que nenhum usuário sofrerá ataque cibernético.

b. mesmo com a legislação britânica exigindo dos fabricantes a criação de métodos para o usuário não conseguir cadastrar senhas fracas, é de responsabilidade do usuário manter os dispositivos atualizados e criar senhas fortes que combinem símbolos, números e letras.

c. a proibição de senhas fracas, como "12345" e "password", implementada pelos fabricantes nos dispositivos inteligentes, é suficiente para que o usuário não fique vulnerável a sofrer crimes cibernéticos.

d. a medida de segurança implantada pelos fabricantes tira do usuário a responsabilidade de reutilizar senhas. 2. Alternativa **b**.

3. Analise a charge a seguir e faça o que se pede.

Com base no que você inferiu na análise da charge, como é possível interpretar que os avanços tecnológicos contemporâneos não vieram acompanhados, na mesma proporção, de avanços na segurança?

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Comportamentos saudáveis

No início deste capítulo, conhecemos medidas importantes para manter a segurança em celulares, computadores e outros artefatos digitais, orientando a prevenção de golpes e de outros cibercrimes. Mas será que esse tipo de iniciativa técnica basta para que nos sintamos protegidos em ambientes digitais?

Para responder a essa pergunta, é preciso considerar que as tecnologias não são inertes; ao mesmo tempo que trazem muitos benefícios, elas também introduzem desafios à nossa autonomia. A pressão para estar sempre *on-line*, por exemplo, pode afetar nosso bem-estar de forma negativa se não conseguirmos um equilíbrio entre conectividade e desconexão.

Em cenários como esse, o usuário pode se sentir impotente diante dos recursos digitais, o que pode afetar sua saúde mental e levar a uma sensação de vulnerabilidade. Problemas como depressão e ansiedade podem surgir – e até efeitos mais graves, como o vício digital, que será discutido mais adiante neste capítulo.

A utilização das tecnologias não é, portanto, apenas uma questão de praticidade ou de modernidade. Para nos sentirmos seguros e protegidos, é preciso considerar não só questões técnicas, mas também os aspectos emocionais, físicos e mentais da vida conectada.

O que é bem-estar digital?

De acordo com especialistas, como a professora doutora de Cultura Digital, a holandesa Mariek Abeele, o bem-estar digital diz respeito à nossa capacidade de perceber que as tecnologias digitais são benéficas e contribuem para os nossos afazeres cotidianos sem causar problemas ou perda de controle sobre nosso tempo, nossas relações e nossas atividades.

Para alcançar a sensação de que a tecnologia funciona a nosso favor, é necessário encontrar um equilíbrio entre os aspectos positivos e negativos do uso de dispositivos e da internet. Algumas perguntas podem ajudar nessa autoavaliação.

- Você aproveita ao máximo os benefícios das tecnologias (como diversão e ajuda para as tarefas diárias)?
- Você percebe que a tecnologia está dominando sua vida ou causando problemas?
- Você sente dificuldade de concentração ou interferência nas atividades cotidianas?

O bem-estar digital começa com reconhecer as nossas próprias dificuldades, e isso pode variar de pessoa para pessoa. Um estudante pode ter problemas para controlar o tempo de uso das redes sociais, por exemplo; já um colega pode passar tempo demais em jogos *on-line*.

Mapeando o nosso bem-estar

Para saber como está seu nível de bem-estar digital, você pode mapear as áreas da sua vida em que predominam os aspectos positivos e negativos das tecnologias com base nas perguntas a seguir. Ao responder, considere os impactos na saúde física, emocional e mental.

- Na vida escolar, você diria que seu uso de tecnologia é mais benéfico ou maléfico?
- E na vida social, considerando suas interações com a sociedade em geral?
- E na vida pessoal, considerando familiares e amigos mais próximos?

A partir desse diagnóstico inicial, podemos tomar medidas concretas para sanar os problemas, fazendo com que a balança fique mais equilibrada ou até penda para o lado positivo. Ao fazermos isso, ficaremos menos ansiosos e mais protegidos em relação aos impactos negativos das tecnologias, pois teremos estratégias para lidar com eles.

Os *smartphones* monitoram nosso tempo de uso, emitindo relatórios semanais.

BSD STUDIO/ISTOCK/GETTY IMAGES

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Assim como a higiene digital propõe uma rotina de precauções técnicas, o bem-estar digital sugere adotar hábitos melhores no dia a dia em relação ao uso adequado dos recursos tecnológicos. Essas ações podem ir de programas de desintoxicação a estratégias para rever nossa pegada digital, conceito que será discutido mais adiante.

Vamos conhecer agora algumas recomendações de comportamentos que podem ser aplicadas nas áreas em que você detectou maior vulnerabilidade e, com o tempo, nos demais setores da sua vida.

Rotinas saudáveis

Quando foi a última vez que você não tocou em tecnologia digital por um dia inteiro ou mesmo por apenas uma hora? Muitas pessoas hoje teriam dificuldade para responder a essa pergunta. O manuseio do celular costuma ser constante ao longo do dia. Segundo uma pesquisa do Pew Research Center, publicada em 2024, nos Estados Unidos 38% dos adolescentes relatam passar tempo demais no celular.

O desejo de tocar constantemente no telefone e a atração irresistível por certas tecnologias têm explicação. Conforme estudamos na Unidade 4, as tecnologias persuasivas exploram a psicologia humana para capturar incessantemente a nossa atenção. A fim de mantermos a autonomia, precisamos fazer a escolha consciente de limitar o tempo diário que gastamos usando recursos tecnológicos. Essa espécie de **desintoxicação digital** é o primeiro passo para que recuperemos o senso de controle. Confira, a seguir, mais ações que podem ser consideradas ao fazer um *detox* digital.

- Estabeleça um período de tempo confortável para o uso do celular e, a partir daí, vá reduzindo esse tempo.
- Nas configurações de seu aparelho, determine um limite de tempo para alguns aplicativos.
- Desative as notificações; elas são uma das funcionalidades que mais contribuem para as interações constantes.
- Reconfigure a tela de seu telefone para tons de cinza e observe se isso facilita a desconexão.
- Defina horários livres de tecnologia ao longo do dia. Você pode determinar, por exemplo, que, na hora do almoço e do jantar, vai reservar ao menos uma hora para participar da refeição e conversar com a família. Pode também delimitar que, antes das 8h ou após as 20h, não vai utilizar nenhum recurso digital.
- Experimente desligar o dispositivo ou deixá-lo no modo silencioso.
- Por fim, avise aos amigos e familiares que você está testando um novo jeito de lidar com a tecnologia e peça que respeitem os horários predeterminados. Se possível, convide-os a se juntarem a você nesse experimento para ver quem consegue reduzir mais o uso de tecnologia.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Pegada digital

Uma parte dos impactos negativos das tecnologias na nossa vida não tem a ver com os artefatos em si, mas com o uso que nós fazemos desses recursos. Já parou para pensar que suas ações têm consequências no mundo virtual? Publicações, curtidas e comentários seus podem ser vistos por outras pessoas e dizer muito sobre você.

"Pegada digital" é um termo que engloba tudo isso: o que você faz e o que publica *on-line*. Suas ações no ambiente digital podem ser vistas, pesquisadas por desconhecidos, permanecer na internet indefinidamente e até mesmo serem utilizadas para treinamento de inteligência artificial.

Para quem utiliza a internet desde criança, a pegada digital pode conter a história da vida inteira. Uma vez que algo é postado, não há como ter controle total sobre o conteúdo – é por isso que se costuma dizer nas redes que "o *print* é eterno".

OLE_CNX/ISTOCK/GETTY IMAGES

A pegada digital traz informações das atividades *on-line* que realizamos diariamente.

Se você, por exemplo, propagar discurso de ódio ou difamar um colega na internet, essas ações farão parte da sua pegada digital e poderão gerar repercussões negativas a qualquer momento. É possível que você perca um emprego ou até mesmo uma viagem para o exterior em razão dela, e isso não é teoria da conspiração: as agências de segurança, imigração e alfândega dos Estados Unidos monitoram as publicações nas redes sociais de quem pede asilo ou visto de turista, por exemplo.

Com base nesses possíveis impactos, considere

- cultivar uma presença positiva dentro e fora do ambiente digital;
- ser gentil e simpático com as pessoas;
- pensar bem antes de postar algo ou de comentar qualquer conteúdo;
- compartilhar informações de modo consciente e com cuidado;
- colocar-se no lugar dos outros e pensar em como eles podem reagir ao seu conteúdo;
- denunciar conteúdos e comportamentos abusivos ou criminosos;
- procurar ajuda em situações em que um adulto ou uma autoridade deve ser consultado.

Lembre-se: o bem-estar digital é uma escolha que depende das nossas ações cotidianas. Se você aprender a diminuir o "ruído" constante da internet e a fazer um uso positivo das tecnologias, estará não só protegendo a si mesmo e à sua saúde mental, mas também ajudando a construir um ambiente digital saudável e seguro para todos.

Em destaque

Prova digital

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

CIÊNCIA E TECNOLOGIA

[...] No campo da ciência forense, os vestígios digitais são deixados para trás como resultado do uso das tecnologias da informação e da comunicação (TIC) por indivíduos [...]. Especificamente, um usuário das TIC pode deixar uma pegada digital, que abrange os dados que podem revelar informações sobre tais pessoas, inclusive idade, sexo, raça, etnia, nacionalidade, orientação sexual, opiniões, preferências, hábitos, *hobbies*, histórico de saúde, distúrbios psicológicos, *status* empregatício, afiliações, relacionamentos, geolocalização, rotinas e outras atividades. Essa pegada digital pode ser ativa ou passiva. Uma **pegada digital ativa** é criada pelos dados fornecidos pelo usuário, como informações pessoais, vídeos, imagens e comentários publicados em aplicativos, *sites*, [...], mídias sociais e outros fóruns *on-line*. Uma **pegada digital passiva** abrange dados que são inadvertidamente deixados pelos usuários da internet e das tecnologias digitais (o histórico de navegação na internet, por exemplo). Tais pegadas digitais ativas e passivas são dados que podem ser usados como prova de um crime, inclusive cibercrimes (ou seja, provas digitais). Esses dados também podem ser usados para provar ou refutar uma alegação; refutar ou reforçar o depoimento de vítimas, testemunhas ou suspeitos; ou incriminar ou exonerar uma pessoa acusada de um crime.

Os dados obtidos *on-line* ou extraídos de dispositivos digitais podem fornecer muitas informações sobre usuários e fatos. Por exemplo, os consoles de jogos, que operam como computadores pessoais, armazenam informações pessoais sobre os usuários dos dispositivos (por exemplo, nomes e endereços de *e-mail*), informações financeiras (como os dados do cartão de crédito), histórico de navegação na Internet (por exemplo, sites visitados), imagens e vídeos, entre outros dados. [...]

Fonte: UNODOC. Prova digital. **UNODOC** - Escritório das Nações Unidas sobre drogas e crime. [*S.l.*: *s.n.*]. 23 mar. 2021. Disponível em: https://www.unodc.org/e4j/pt/cybercrime/module-4/key-issues/digital-evidence.html. Acesso em: 13 out. 2024.

1. Qual é a ideia principal do texto?
2. Como pode ser formada nossa pegada digital?
3. De acordo com o texto, qual é a diferença entre pegada ativa e pegada passiva?
4. Segundo o texto, há riscos e benefícios associados a ter uma pegada digital. Cite um exemplo de cada.
5. Uma maneira de verificar nossa pegada digital é pesquisar nosso nome na internet. Faça essa experiência e analise se os resultados estão de acordo com as recomendações de bem-estar digital.
6. Com o intuito de apresentar à comunidade escolar o conceito de pegada digital e orientar sobre os cuidados no ambiente digital, reúna-se em grupo com seus colegas e realizem uma postagem no blogue da escola. Essa postagem deve ter, integrada ao texto, ao menos uma imagem – que pode ser produzida por vocês ou obtida de bancos de imagens gratuitos –, além de um vídeo ou um áudio. Não deixem de considerar questões estéticas e de acessibilidade.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

4. Defina o que é bem-estar digital.

5. Identifique as opções que ajudam a reforçar o bem-estar digital.
- **a.** Limitar o tempo que gastamos no dia a dia com as tecnologias.
- **b.** Aumentar a nossa pegada digital cotidiana.
- **c.** Estabelecer uma rotina de precauções técnicas.
- **d.** Pensar bem antes de compartilhar informações *on-line*.

5. Alternativas **a** e **d**.

Algo deu errado: e agora?

Ao longo deste capítulo, estudamos como evitar problemas de segurança e como adotar comportamentos saudáveis em ambientes digitais, ampliando nossa capacidade de autonomia e de empoderamento em relação ao uso das tecnologias.

Agora, vamos saber o que fazer quando essas medidas não são suficientes para prevenir danos e situações abusivas ou de risco no mundo virtual.

A proteção digital

DIREITOS DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE

ODS 16

De acordo com a organização da sociedade civil Instituto Alana, que atua em prol dos direitos das crianças e dos adolescentes, o conceito de proteção digital diz respeito à defesa dos Direitos Civis no ambiente digital. Os **Direitos Civis** são aqueles relacionados às chamadas liberdades individuais. Eles são garantidos por lei a todos os cidadãos de um país. Dessa forma, eles podem variar de uma nação para outra, mas, em sua maioria, estão englobados pelos Direitos Humanos.

No caso dessa faixa etária, essa proteção se torna mais prioritária pelo fato de crianças e adolescentes ainda estarem na fase de desenvolver sua capacidade crítica e de discernir com precisão se um ato é perigoso ou não. Isso os deixa mais sujeitos aos estímulos das tecnologias persuasivas e de outros elementos, como a propaganda.

FIZKES/ISTOCK/GETTY IMAGES

Durante a infância e a adolescência, a proteção digital é um tema sensível.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Um exemplo do que pode acontecer graças a estímulos inadequados na internet é a adultização precoce. Esse fenômeno acontece quando crianças e adolescentes são expostos a comportamentos e conteúdos apropriados apenas para adultos. Embora esse problema não seja exclusivo dos ambientes digitais, ele assume novas proporções nesse cenário.

Por conta de conteúdos e anúncios impróprios para a sua idade, crianças e adolescentes passam a acreditar que só serão aceitos se reproduzirem certos comportamentos adultos. O impacto pode ser ainda pior para as meninas negras, já que as mensagens publicitárias tendem a perpetuar padrões de beleza europeus.

Os maus exemplos frequentemente vêm das redes sociais, em que influenciadores propagam as vantagens de produtos como suplementos, maquiagem e cosméticos. O fato de terem contato tão precoce com esses estímulos no ambiente digital pode ter consequências psicológicas de longo prazo. Sentimentos de baixa autoestima e problemas de autoimagem são efeitos colaterais da falta de proteção digital a que estão submetidos, podendo impactar a saúde e o bem-estar dessas crianças e desses adolescentes até a vida adulta.

O vício digital

SAÚDE

ODS 3

Outra sequela da falta de proteção para crianças e adolescentes no ambiente virtual é o fenômeno do vício digital. Ele acontece quando o usuário perde o controle e a autonomia em relação a algumas tecnologias, desenvolvendo sintomas como ansiedade, irritabilidade e insônia vinculados ao uso em excesso.

O caso é mais grave quando se trata de crianças e adolescentes porque uma parte de seu cérebro, chamada córtex pré-frontal, ligada ao controle de impulsos, ainda não está totalmente desenvolvida.

YELLYANA/SHUTTERSTOCK

OBJETO DIGITAL
Vídeo: Vício digital

É mais provável desenvolver dependência quando se começa a jogar (ou usar telas) ainda na infância e na adolescência.

A recuperação de um vício digital pode ser uma tarefa desafiadora, pois as tecnologias estão inseridas em diversas atividades do nosso cotidiano.

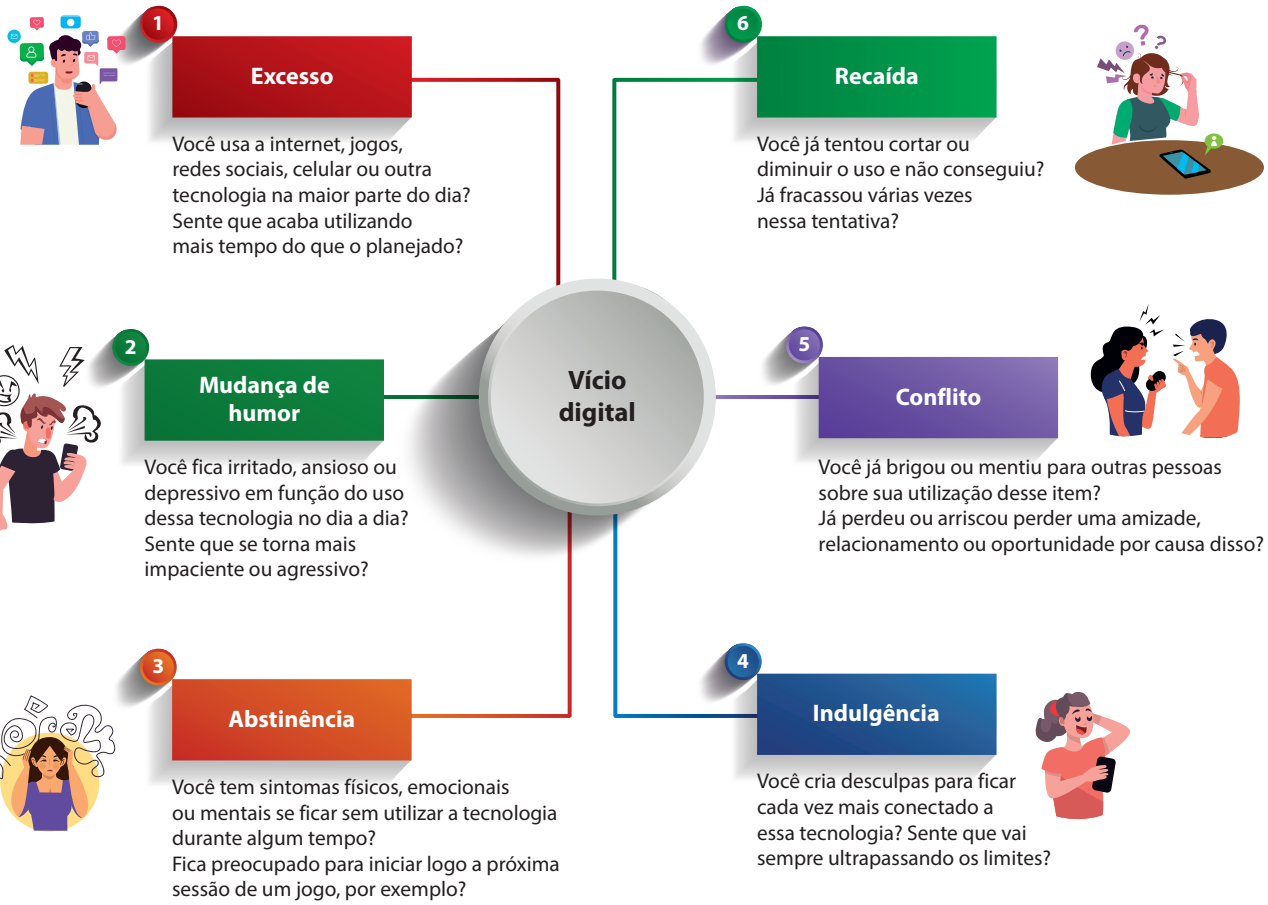
Procure acompanhar seus hábitos digitais regularmente e refletir sobre eles. Caso sinta que algo está saindo de controle, aplique os princípios do bem-estar digital; se ainda assim não conseguir melhorar, procure ajuda de um adulto ou de uma autoridade competente.

Para o psicólogo e professor universitário britânico Mark Griffiths, um vício é caracterizado por seis critérios comportamentais mantidos por ao menos seis meses. Acompanhe a seguir os critérios por ele considerados.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Será que você tem um vício digital?



Atenção! O diagnóstico de qualquer distúrbio psicológico deve ser feito por profissional devidamente qualificado.

Fonte: GRIFFITHS, M. D. The evolution of the components model of addiction and the need for a confirmatory approach in conceptualizing behavioral addictions. **Dusunen Adam The Journal of Psychiatry and Neurological Sciences**, v. 32, n. 1, p. 179-184, 2019. Disponível em: https://dusunenadamdergisi.org/storage/upload/pdfs/1584712098-en.pdf. Acesso em: 1 out. 2024.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Como pedir ajuda

Seja no caso de vício, cibercrime ou outros problemas com os ambientes digitais, existem maneiras para defender nossos direitos. Nessas horas, a tecnologia pode ser uma grande aliada, pois facilita o acesso a canais de denúncias ou de apoio.

No Brasil, temos delegacias especializadas em crimes cibernéticos. Há também sistemas do tipo delegacia virtual em vários estados e no âmbito federal, que permitem o registro *on-line* de fatos ocorridos em cada unidade da federação.

Em caso de delitos, o mais recomendado é fazer um boletim de ocorrência (B.O.) de forma presencial ou *on-line*. É possível que os sistemas não aceitem o registro *on-line* feito por menores de 18 anos. Nessa situação, basta recorrer a um adulto ou ir diretamente a uma delegacia.

Pode-se também fazer denúncias anônimas em algumas circunstâncias. Leia a seguir um resumo do que fazer em cada situação; se ainda assim não achar o que precisa, peça a ajuda de um responsável.

Formas de obter ajuda

Problema	O que fazer?
Crimes contra a honra Ofensas à honra de uma pessoa, como calúnia, difamação ou injúria.	Não responder às ofensas. Coletar provas (capturas de tela, *links* etc.). Guardar o nome e o *link* completo do perfil do criminoso. De posse das informações, registrar o boletim de ocorrência *on-line* ou presencialmente na delegacia. Consultar um advogado se preciso, pois o Código Civil assegura a reparação dos danos morais e físicos.
Sequestro de dados Ataques como *ransomware*, em que um vírus criptografa dados da vítima, e alguém exige resgate para desbloqueá-los.	Não pagar o resgate. Seguir os passos do item anterior para coletar provas e registrar o perfil do criminoso. De posse das informações, registrar o boletim de ocorrência.
Fraudes bancárias Golpes como *phishing*, falso funcionário, falsa central de atendimento ou outras táticas de engenharia social com objetivo financeiro.	Contatar o banco para bloquear o cartão ou a conta em caso de comprometimento. Coletar provas (capturas de tela, *links* etc.). Fazer cópia de comprovantes de pagamento e outros documentos envolvidos na fraude. De posse das informações, registrar o boletim de ocorrência.
***Sites* fraudulentos** Páginas falsas feitas para ludibriar consumidores e roubar dados e dinheiro.	Coletar provas (capturas de tela, *links* etc.). Fazer cópia de comprovantes de pagamento e outros documentos envolvidos na fraude. De posse das informações, registrar o boletim de ocorrência.
Golpes envolvendo Pix Esquemas em que os usuários são levados a realizar transferências de dinheiro para criminosos.	Coletar provas (capturas de tela, *links* etc.). Fazer cópia de comprovantes de transferência e outros documentos envolvidos no golpe. De posse das informações, contatar o seu banco para solicitar ressarcimento por meio do Mecanismo Especial de Devolução (MED).
Clonagem de aplicativo de mensagem Golpe em que a vítima fornece um código que permite clonar a sua conta do aplicativo; a conta é então utilizada para pedir dinheiro a diversos contatos pessoais.	Contatar o suporte do aplicativo e seguir as instruções para recuperar a conta. Alertar seus contatos, pedindo a amigos e familiares que removam o número clonado e alertem conhecidos em comum. Caso alguém tenha dado dinheiro ao golpista, coletar provas e entrar em contato com o banco para tentar cancelar transações. De posse das informações, registrar o boletim de ocorrência.
Sextorsão Chantagem feita com imagens ou vídeos íntimos para forçar a vítima a fazer algo contra a sua vontade ou para obtenção de vantagem financeira.	Não apagar as mensagens com o criminoso nem ceder às ameaças. Listar os perfis e telefones utilizados, incluindo datas e horários das conversas. Caso haja pedido de dinheiro, anotar os dados bancários ou de pagamento. Seguir os passos do item inicial para coletar provas e registrar o perfil do criminoso. De posse das informações, registrar o boletim de ocorrência.
Crimes contra os direitos humanos e a fauna A ONG Safernet disponibiliza um formulário para denúncias anônimas de práticas *on-line* como racismo, xenofobia, *bullying*, violência contra mulheres, intolerância religiosa e maus-tratos contra animais, entre outras.	Coletar provas (capturas de tela, *links* etc.). Guardar o *link* completo do perfil ou *post* criminoso. De posse das informações, preencher o formulário de *Hotline* da Safernet.
Publicidade fraudulenta ou ofensiva O Conselho Brasileiro de Autorregulamentação Publicitária (Conar) oferece um formulário para reclamações contra propagandas indevidas.	Coletar provas (capturas de tela, *links* etc.). Guardar o *link* completo do perfil ou *post* problemático. De posse das informações, preencher o formulário de reclamação do Conar.
Vício digital O ambulatório dos transtornos do impulso Pró-Amiti, do Instituto de Psiquiatria da Universidade de São Paulo (USP), oferece triagens para possível tratamento de dependência tecnológica.	Mandar *e-mail* pedindo informações para o ambulatório Os candidatos devem ter ao menos 18 anos e podem ser de fora do estado de São Paulo.

Fonte: elaborado com base em SÃO PAULO (Estado). Polícia Civil do Estado de São Paulo. **Delitos praticados por meios eletrônicos**. São Paulo: PCSP, 2024. Disponível em: https://www.policiacivil.sp.gov.br/portal/ShowProperty?nodeId=/dipolContent/UCM_062937//idcPrimaryFile&. Acesso em: 30 set. 2024.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

6. Identifique como verdadeiras ou falsas as afirmações sobre a proteção digital.

a. É uma rotina de hábitos tecnológicos voltados para a higiene digital e o bem-estar. Falsa.

b. É um conceito relacionado à defesa dos direitos civis no ambiente virtual. Verdadeira.

c. É o ato de tomar medidas de defesa contra ameaças cibernéticas. Falsa.

d. É um tema crítico para crianças e adolescentes, que são considerados vulneráveis. Verdadeira.

7. Que consequências a falta de proteção digital pode ter para os jovens?

8. Analise a charge a seguir.

a. O que a personagem mulher quer dizer com "desativar o modo digital" ao se referir ao garoto?

b. Que ação ela tomou no intuito de alcançar esse objetivo?

c. Qual é a incongruência retratada na fala e na ação do garoto em relação ao objeto que ele segura?

© ED CARLOS

O que aprendi?

Com base nos objetivos deste capítulo, avalie sua aprendizagem.

Objetivos de aprendizagem	Fui além!	Alcancei!	Falta pouco	Estou iniciando
Entender o papel da higiene digital na nossa vida.	Apresentei um entendimento amplo do que é higiene digital, explorando e aplicando práticas no dia a dia para manter dispositivos e dados seguros.	Apresentei um bom entendimento do conceito de higiene digital e sei como aplicar as principais práticas.	Apresentei uma compreensão básica do conceito de higiene digital, mas com algumas lacunas nas práticas e nos princípios.	Comecei a entender o conceito de higiene digital, mas não consegui identificar claramente como praticá-lo.
Compreender o conceito de bem-estar digital.	Compreendi detalhadamente o conceito de bem-estar digital, adotando práticas e estratégias para equilibrar o uso da tecnologia com a saúde mental e física.	Compreendi bem o conceito de bem-estar digital e sei como aplicar as principais práticas para manter o equilíbrio no uso das tecnologias.	Compreendi algumas práticas de bem-estar digital, mas com lacunas no entendimento completo e na aplicação prática.	Tive dificuldades para compreender e aplicar as práticas de bem-estar digital.
Entender o conceito de proteção digital.	Apresentei um entendimento amplo do que é proteção digital, explorando as consequências da sua falta e compreendendo bem como me defender em situações de risco.	Apresentei um bom entendimento do conceito de proteção digital e sei como aplicar algumas medidas de defesa.	Apresentei uma compreensão básica do conceito de proteção digital, mas com lacunas no entendimento ou na aplicação em situações de risco.	Comecei a entender o conceito de proteção digital, mas não consegui identificar claramente suas implicações nem como me defender diante de situações de risco.

ESTRATÉGIA DE ESTUDO

Consulte os subsídios no Suplemento para o professor.

Escreva um texto ou grave um áudio discutindo os seguintes pontos:

- Que conexões você faz entre o texto e outros aprendizados que você obteve em Educação Digital?
- Que ideias trazidas no capítulo você gostaria de contra-argumentar ou saber mais?
- Que ideias-chave estudadas você considera mais importantes?
- Em resumo, que mudanças em atitudes são sugeridas pelo texto, seja para você ou para os outros?

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Atividades finais

Registre em seu caderno.

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

1. Sobre segurança no ambiente digital, identifique a(s) alternativa(s) correta(s).

a. Para estar seguro no mundo virtual, basta proteger os dados pessoais contra *hackers*.

b. A segurança no meio digital é um direito e um dever de governos, instituições e cidadãos.

c. Quanto mais dependentes somos das tecnologias, mais corremos riscos digitais.

d. Se as empresas corrigirem os códigos de programação de seus produtos, ficaremos 100% seguros.

1. Alternativas **b** e **c**.

2. Sobre o Direito Digital no Brasil, quais são as afirmações corretas?

a. Temos leis que ajudam a criar um ambiente digital mais seguro para todos.

b. Nossas leis não estabelecem privação de liberdade para crimes digitais, apenas multas.

c. O Direito Civil, o Penal e o Trabalhista também fazem parte do Direito Digital.

d. Não temos uma política pública para a área de cibersegurança.

2. Alternativas **a** e **c**.

3. Como a existência de um *firewall* protege um dispositivo conectado à internet e como o antivírus complementa essa proteção?

4. Como a inteligência artificial influencia a segurança pública?

a. Ela introduz técnicas de reconhecimento facial à prova de erros.

b. Ela é usada no mundo todo para criar bancos de dados baseados em atributos físicos.

c. Ela forma a base de sistemas de vigilância, que podem ser disciplinares ou punitivos.

d. Ela fortalece os direitos de privacidade e de proteção de dados garantidos na LGPD.

4. Alternativa **c**.

5. Sobre a proteção de dados no mundo virtual, identifique a(s) alternativa(s) que reforçam a segurança.

a. Criar senhas fortes e não utilizar a mesma senha em mais de um serviço.

b. Conversar com desconhecidos que pedem ajuda urgente ou dinheiro.

c. Manter todos os dispositivos sempre desbloqueados e desatualizados.

d. Ajustar as configurações de privacidade do seu navegador e das redes sociais. 5. Alternativas **a** e **d**.

6. Em relação às redes sociais, identifique a opção correta.

a. Marcar pessoas em postagens nas redes sociais sem consultá-las é uma prática comum que não expõe a privacidade e a segurança de ninguém.

b. As redes sociais coletam inúmeros dados sobre o nosso comportamento, mas eles não são explorados por golpistas nem por empresas de tecnologia.

c. Nas redes sociais, responder a pesquisas que pedem informações pessoais faz com que nossos dados fiquem mais protegidos.

d. Ajustar as configurações de privacidade em todas as redes sociais e restringir quem pode ver seu perfil, suas postagens e informações pessoais é uma forma de cuidar da privacidade e segurança dos dados.

6. Alternativa **d**.

7. Sobre higiene digital, identifique a alternativa incorreta.

a. Instalar apenas um aplicativo falsificado no meio de tantos outros originais não deixa o dispositivo tecnológico vulnerável a códigos maliciosos e golpes.

b. Um aplicativo malicioso pode virar a base de um ataque cibernético e espalhar vírus para várias pessoas do nosso contato.

c. Ao usar um aplicativo distribuído ilegalmente, os dados do usuário ficam expostos, correndo o risco de virar alvo da ação de criminosos.

d. A higiene digital contribui para a nossa segurança cibernética.

7. Alternativa **a**.

8. Sobre cibercrimes e outros problemas relacionados ao ambiente digital, identifique a opção incorreta.

a. Vítima de golpe envolvendo Pix deve fazer uma cópia do comprovante de transferência e entrar em contato com o banco para solicitar o ressarcimento por meio do Mecanismo Especial de Devolução (MED).

b. Em caso de delitos, basta reconfigurar a senha e realizar a higiene digital no dispositivo por meio do qual ocorreu o crime.

c. Chantagem feita com imagem ou vídeo íntimo para obter vantagem financeira sobre a vítima é considerada crime de sextorsão.

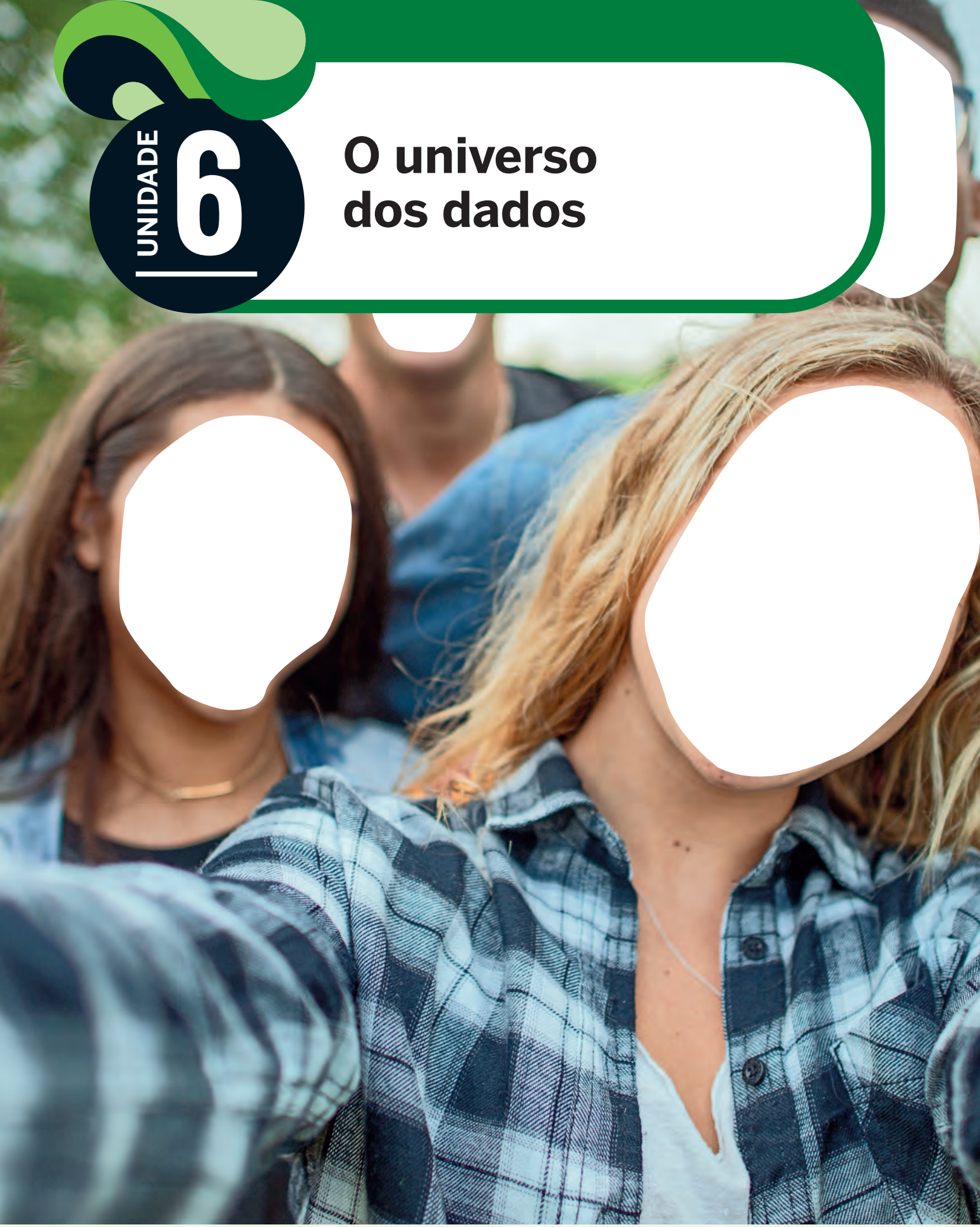
d. No Brasil, existem delegacias especializadas em crimes cibernéticos e delegacias virtuais.

e. Táticas da engenharia social, como falsos funcionários e falsa central de atendimento, podem ser utilizadas para fraudes bancárias. 8. Alternativa **b**.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

UNIDADE 6

O universo dos dados



FATCAMERA/E+/GETTY IMAGES

Tudo que fazemos no ambiente digital gera dados que revelam informações a nosso respeito.

DIREITOS DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE

ODS 16

Você já pensou no que pode acontecer com as suas fotos na internet? A *Human Rights Watch* (em tradução direta, vigilância dos direitos humanos) – uma organização internacional não governamental de proteção aos direitos humanos – analisou, em 2024, se os dados pessoais de crianças e adolescentes brasileiros estavam sendo utilizados em treinamento de inteligência artificial sem o conhecimento e o consentimento dos responsáveis.

O levantamento revelou que o banco de dados **LAION-5B** (sigla do inglês ***L**arge-**A**rtificial **I**ntelligence **O**pen **N**etwork – 5B*, em português, Rede Aberta de Inteligência Artificial em Larga Escala 5B, em que 5B se refere a cinco bilhões de dados coletados), construído a partir da extração automatizada de dados de material da internet, continha *links* para fotografias identificáveis com informações de nomes, datas e locais associados à imagem de crianças e jovens do Brasil, revelando uma clara violação de privacidade.

Retiradas de blogues e *sites* de compartilhamento de fotografias e vídeos, elas mostram cenas como nascimento de bebês, festas de aniversário e apresentações em escolas. Algumas foram postadas por crianças e adolescentes, outras por seus pais e familiares, há anos ou até mesmo uma década antes da criação do LAION-5B, em março de 2022.

Nesta unidade, vamos abordar como os dados são produzidos, coletados, analisados e explorados, além de entender os aspectos positivos e negativos dessas ações.

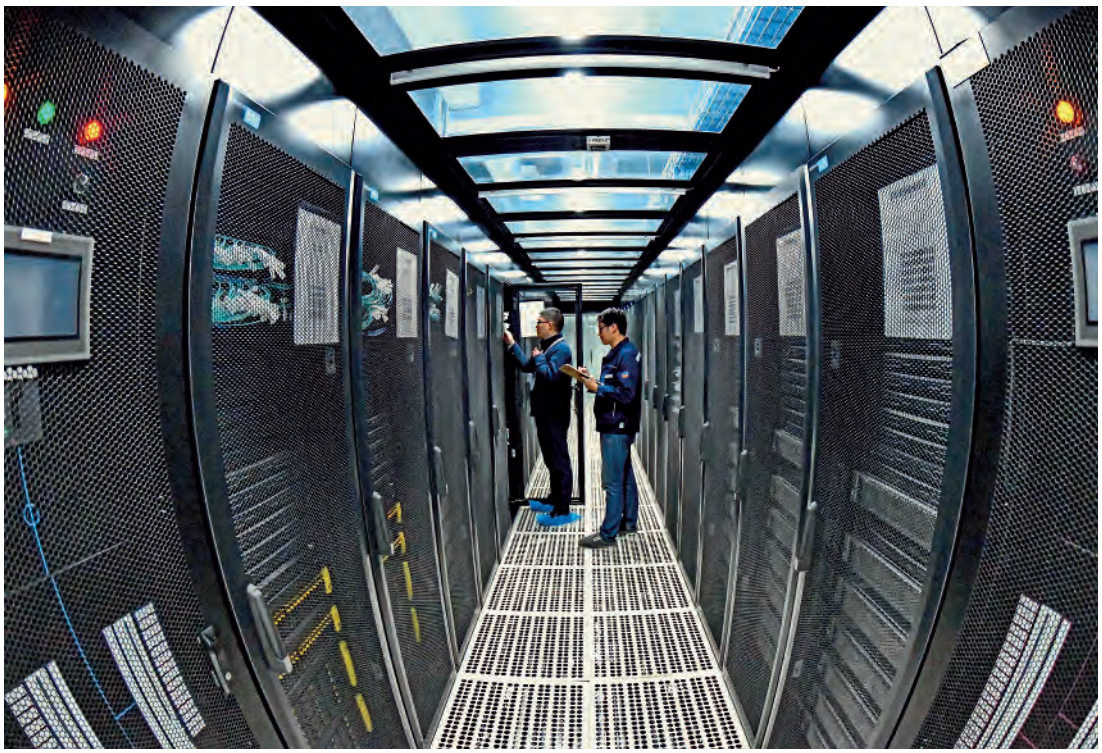
Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Agora reflita e discuta com os colegas e o professor.

1. Que tipos de dado você acredita que existem sobre você na internet?
2. Você considera importante as pessoas terem controle sobre seus dados na internet? Por quê?
3. Você já teve algum dado seu ou de conhecidos vazado ou utilizado sem permissão? Como isso se deu?

CAPÍTULO 11

Meus dados, minhas regras?



ZHU HAIPENG/VISUAL CHINA GROUP/GETTY IMAGES

Datacenter (ou centro de processamento de dados). Imagem feita usando lente olho de peixe. Ganzhou, China, 2022.

Não é segredo que as redes sociais acumulam dados sobre nós. Elas iniciam essa coleta logo que nos cadastramos, fornecendo informações como nome, telefone e data de nascimento. Você já parou para pensar até onde vai a acumulação de dados disponíveis na internet?

> [...]
> Absolutamente tudo que fazemos na rede deixa algum tipo de rastro. Suas ações na rede são registradas e podem ficar lá para sempre. [...]
> Geralmente esses dados são usados apenas internamente pelas empresas e direcionados para o *marketing* [...].
>
> **Fonte**: GRIMALDI, Fabíola. Rastros digitais, importância e segurança. **Jusbrasil**, [*s. l.*], [2020]. Disponível em: https://www.jusbrasil.com.br/artigos/rastros-digitais-importancia-e-seguranca/883509746. Acesso em: 24 set. 2024 .

As redes sociais permitem, no geral, que você faça uma solicitação de verificação de privacidade, descobrindo o quanto dos seus dados estão expostos e, se possível, restringindo o acesso a eles. Ao analisar os resultados, você talvez fique surpreso com os inúmeros rastros digitais deixados por nossas ações *on-line*.

Neste capítulo, vamos explorar como os dados funcionam no universo digital, como a ciência de dados lida com as informações e como elas podem ser visualizadas adequadamente.

Objetivos de aprendizagem

Neste capítulo você vai:

- conhecer os conceitos de dataficação e de megadados, bem como seus impactos;
- compreender os princípios da ciência de dados e o ciclo de vida deles;
- conhecer os fundamentos da visualização de dados.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

A vida em dados

CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Grande parte das nossas informações pessoais são transformadas em dados por meio de sistemas tecnológicos variados, muitas vezes sem nosso conhecimento e consentimento. Mas o que será que oferecemos frequentemente sem perceber?

Em geral, os dados se relacionam a uma busca antiga da humanidade por medir e registrar fenômenos para, depois, poder analisá-los. No ambiente digital, essas medidas são representadas por meio de dados, ou seja, de valores atribuídos a algo.

Os valores não precisam ser números, podem ser conceitos ou posições em um mapa, entre outras possibilidades. Alguns exemplos incluem a duração e a quantidade de chamadas realizadas por um número de telefone e as relações de amizade nas redes sociais. Várias situações do nosso dia a dia podem ser medidas e transformadas em dados, porém há limitações.

Os números podem ser usados para representar contagens, ordens, códigos ou medidas. Se pegarmos o número 220 sem nenhum contexto, não saberemos o que ele representa. Mas se dissermos 220 volts, transformamos o número em uma informação, isto é, damos um significado a ele, relacionando-o à tensão elétrica.

Quando os dados são mensuráveis ou se referem a números, eles são quantitativos (como a idade de alguém). Já quando eles se referem a características, eles são qualitativos e representados por palavras ou conceitos (sexo "feminino", nacionalidade "brasileira" etc.

Megadados

O termo *datafication* (que vamos traduzir aqui como dataficação) foi definido em 2013 como uma resposta aos avanços tecnológicos até então sem nome. O termo foi cunhado pelo jornalista Kenneth Cukier e pelo professor Viktor Mayer-Schonberger para designar o processo de coletar e registrar dados sobre fenômenos (anteriormente invisíveis ou dispersos digitalmente) de modo que eles possam ser analisados.

A dataficação pode ser considerada, portanto, como um processo essencial para a sociedade digital, pois transforma aspectos do mundo físico e virtual em dados quantificáveis e analisáveis. Ela representa o primeiro passo para a criação de grandes conjuntos de dados surgidos de fenômenos concretos.

Um exemplo foi a digitalização em massa de livros de bibliotecas. Iniciado em 2004, o projeto de uma empresa de tecnologia converteu milhões de páginas impressas em dados (texto pesquisável e analisável). Graças à dataficação, o que à primeira vista era um projeto de biblioteca virtual se tornou uma ferramenta inédita de pesquisa textual. A análise desse volume maciço de dados possibilitou gerar conhecimentos como modelos matemáticos para tradução automatizada e estudos sobre a frequência de uso das palavras ao longo do tempo.

Esses exemplos se encaixam perfeitamente na definição de "*big data*" ("megadados"): grandes volumes de dados coletados, armazenados e analisados para extrair informações e gerar conhecimentos que não seriam possíveis trabalhando com dados em menor escala.

A questão ética

Como outros fenômenos tecnológicos, a dataficação está sujeita a muitas questões éticas. Uma visão enviesada da realidade que pode surgir a partir de escolhas feitas na coleta dos dados é uma das preocupações. No caso dos livros digitalizados no projeto mencionado, por exemplo, podemos considerar que eles refletem adequadamente a diversidade do conhecimento humano até os dias atuais?

Outra preocupação são os desafios legais relacionados à propriedade intelectual dos conteúdos. No projeto mencionado, por exemplo, alguns livros podem ter sido digitalizados sem a permissão dos detentores dos direitos autorais.

No caso de dados pessoais, a maior apreensão está relacionada à privacidade. Como os processos de coleta tendem a ser pouco transparentes, pode haver coleta de dados que deveriam ser particulares sem o consentimento das pessoas.

Kenneth Cukier e Viktor Mayer-Schonberger reconhecem que há perigo em dois eixos:

- previsões com base em megadados sendo usadas para policiar e para punir;
- organizações utilizando os megadados sem compreender suas limitações.

Para mitigar esses riscos, eles enfatizam a necessidade de transparência, do livre-arbítrio humano e de melhor equilíbrio entre privacidade e uso de informações pessoais.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Características dos megadados

A disseminação da internet resultou em um aumento exponencial da quantidade de dados gerados pela humanidade. O problema é que, quanto mais geramos dados, mais esforço precisa ser feito para transformá-los em informações valiosas. Essa sobrecarga de processamento é caracterizada por três fatores (ou três Vs dos megadados):

- **volume**: refere-se à quantidade de dados disponíveis; por exemplo, imagine ter acesso aos dados de milhões de *websites* diferentes;
- **velocidade**: é a rapidez com que novos dados são gerados e adicionados a um repositório. Imagine, por exemplo, quantas novas postagens surgem nas redes sociais a cada segundo;
- **variedade**: está relacionado à diversidade das fontes e dos tipos de conteúdo. Os dados podem vir de lugares variados como jornais, blogues, redes sociais ou livros e ser de natureza tão distinta quanto curtidas ou dados científicos.

Nos bancos de dados tradicionais, os dados precisam ser combinados ou relacionados para ganhar significado. Em uma planilha de vendas, por exemplo, os dados de vendas de um único dia podem não ser tão informativos; eles precisam ser comparados com dados de outros dias para se entender melhor a tendência do mercado consumidor.

Os megadados, por sua vez, permitem gerar informações sem a necessidade de organização prévia. Essas enormes bases de dados tendem a ser formadas por unidades de conteúdo com significado intrínseco, como postagens em blogues e redes sociais.

Por causa dessas características, técnicas especiais precisaram ser desenvolvidas para lidar com os megadados, como **banco de dados distribuídos** – coleção estruturada de informações armazenadas em diversos servidores – e **sistemas escaláveis** – seja pelo aumento da capacidade de processamento dos servidores, seja pela adição de mais servidores –, os quais permitem armazenar e processar quantidades muito maiores de dados. Esse movimento ganhou força a partir do início dos anos 2000.

Nessa época, chegou-se a um modelo de **processamento paralelo** em que tarefas maiores se dividem em outras menores, que são executadas por máquinas distintas, diminuindo a sobrecarga nos servidores. Após o processamento, as tarefas menores são recombinadas para chegar à solução da tarefa maior. Esse tipo de processamento passou a ser utilizado, por exemplo, para analisar padrões de comportamento de usuários em *sites* de comércio eletrônico e, com base nisso, sugerir produtos para compra.

Apesar dos avanços no processamento de megadados, o desafio representado pelo crescimento exponencial dos dados é uma preocupação constante – especialmente em tempos de inteligência artificial generativa. Esse tipo de IA trabalha com trilhões de dados, o que requer enorme poder computacional para que as máquinas consigam realizar as tarefas necessárias. A introdução da computação quântica, porém, promete aumentar a capacidade de processamento dos computadores.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Olhar para o futuro

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

Computação híbrida: unindo o clássico ao quântico

CIÊNCIA E TECNOLOGIA

ODS 9

[...]

A computação quântica, graças à sua peculiaridade de explorar simultaneamente uma infinidade de possibilidades, detém um potencial promissor para revolucionar a área de aprendizado de máquina, um segmento fundamental da inteligência artificial. O ritmo acelerado de processamento dos computadores quânticos pode minimizar o tempo necessário para o treinamento de algoritmos, ao passo que sua capacidade de gerir um volume extenso de dados e executar cálculos de grande complexidade pode ser decisiva no tratamento de problemas de grande escala inerentes ao aprendizado de máquina.

[...]

Nesse sentido, a incorporação de *chips* quânticos em computadores clássicos é uma tendência emergente na computação quântica. Devido aos desafios envolvidos na operação de computadores quânticos autônomos, que exigem condições extremas e altamente controladas, o caminho mais prático para o uso mais amplo da computação quântica pode ser através de sistemas híbridos. Esses sistemas combinam a velocidade e a capacidade de processamento de dados dos computadores quânticos com a estabilidade e a familiaridade dos computadores clássicos. No entanto, ainda estamos nos estágios iniciais dessa tecnologia e muito ainda precisa ser aprendido e desenvolvido antes que a presença de *chips* quânticos se torne comum em nossos dispositivos de computação cotidianos.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

A computação quântica, com seu potencial de decifrar algoritmos criptográficos atualmente considerados seguros sob a **égide** da computação clássica, promete provocar mudanças expressivas no que concerne à proteção de dados. Ademais, essa tecnologia tem o potencial de dar um impulso considerável ao aprendizado de máquina, especialmente na análise de grandes volumes de dados. Dessa forma, pode ser necessário revisar e atualizar as leis vigentes de proteção de dados para enfrentar ameaças que possam comprometer a privacidade tanto individual quanto coletiva, e para fomentar a implementação de protocolos de criptografia quântica mais seguros. Com isso em vista, é prudente considerar que dados sensíveis, atualmente resguardados, possam estar suscetíveis a futuras vulnerabilidades.

Égide: estar sob o amparo, apoio ou proteção de uma teoria, lei ou instituição.

Fonte: SOUZA, Devanildo de Amorim. **Impacto da computação quântica na proteção de dados:** desafios e implicações. Legal Grounds Institute, 27 jun. 2023. Disponível em: https://legalgroundsinstitute.com/blog/impacto-da-computacao-quantica-na-protecao-de-dados-desafios-e-implicacoes/. Acesso em: 25 set. 2024.

1. Qual é a vantagem dos sistemas híbridos sobre os computadores quânticos?
2. Como a inteligência artificial pode se beneficiar da computação quântica?
3. Qual preocupação ética está associada ao uso da computação quântica no aprendizado de máquina, segundo o texto?
4. Escreva um texto dissertativo-argumentativo defendendo seu posicionamento frente ao uso da computação quântica no treinamento de inteligências artificiais.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Dataficação no cotidiano

ALONZODESIGN/DIGITALVISION VECTORS/GETTY IMAGES

As redes sociais utilizam a dataficação.

As redes sociais são um tipo de tecnologia que utiliza a dataficação desde o seu surgimento. Com sua popularização a partir de 2004, essas plataformas passaram a transformar em dados quantificáveis boa parte das nossas interações *on-line* e *off-line* (como os dados que compartilhamos de experiências no mundo físico).

Mais do que apenas transformar em dados os aspectos diários de nossa vida, as redes passaram a vender para empresas e anunciantes as informações que conseguem gerar sobre nós. Cada palavra, cada frase, cada fotografia se torna uma fonte de dados, pronta para ser analisada e conectada de maneiras que antes não eram possíveis.

Essa dataficação do cotidiano pode atingir níveis ainda mais intensos com a Internet das Coisas, assunto abordado na unidade 2. Os aparelhos conectados, que podem ir de geladeiras a lâmpadas, também coletam dados sobre seu uso. Imagine um sensor em sua escova de dentes registrando dados sobre a sua higiene bucal: por exemplo, os tempos e os horários de escovação, e enviando essas informações para o seu dentista.

O quadro a seguir apresenta duas áreas da nossa vida que podem estar expostas à dataficação por meio do uso de tecnologias digitais.

Atividades sujeitas a dataficação

Área	Antes	Agora (com a dataficação)
Compras	Eram feitas em lojas físicas, com pouco rastreamento do comportamento do consumidor além das vendas realizadas.	• Compras *on-line* geram dados sobre histórico de navegação, preferências e padrões de compra. • Os dados são utilizados para recomendar produtos, ajustar preços dinamicamente e prever tendências de mercado.
Relações pessoais	Conversas e interações sociais ocorriam de forma presencial ou por telefone, sem serem registradas nem analisadas.	• As interações nas redes sociais são continuamente coletadas e analisadas. • Tais dados são usados para recomendar conteúdos, direcionar anúncios personalizados e influenciar comportamentos de consumo.

Fonte: elaborado com base em MAYER-SCHONBERGER, Viktor; CUKIER, Kenneth. **Big Data**: como extrair volume, variedade, velocidade e valor da avalanche de informação cotidiana. Rio de Janeiro: Campus, 2013. p. 94-97.

A constante extração e venda de dados dos usuários gerou um mercado precioso, e hoje algumas das companhias com maior valor de mercado no mundo são empresas de tecnologia que utilizam esse **modelo de negócio**. Não é exagero afirmar, portanto, que a dataficação transformou nossa vida em matéria-prima valiosa para algumas empresas.

Modelo de negócio: é a forma como uma empresa identifica e utiliza seus recursos para criar e entregar valor a seus clientes e acionistas (ou donos).

Dataficação e geopolítica

ODS 10

Em países em desenvolvimento, como o Brasil, o fenômeno da dataficação oferece oportunidades e desafios. Por um lado, a coleta e a análise de dados podem impulsionar setores como saúde, educação, agricultura e comércio, ampliando a eficiência e a disponibilidade de produtos e serviços.

Por outro lado, há barreiras de infraestrutura tecnológica, o que limita seu alcance e pode ampliar desigualdades. Outro aspecto negativo é que os países em desenvolvimento se tornam cada vez mais dependentes de tecnologias e plataformas estrangeiras, criando potenciais problemas para a soberania nacional.

Há desafios também no mundo do trabalho, que fica cada vez mais estruturado ao redor de profissões relacionadas às ciências exatas, nas quais frequentemente há carência de formação, mesmo em países desenvolvidos. Empregadores podem ainda utilizar dados para monitorar o desempenho e o comportamento dos funcionários, o que pode levantar questões relativas ao direito à privacidade e potencializar os problemas de saúde mental.

O impacto dessas mudanças depende igualmente do regime político sob o qual se vive. Na China, por exemplo, o governo usa a dataficação aliada à inteligência artificial para monitorar e gerenciar as comunidades, algo que não é permitido em um Estado democrático de direito.

O colonialismo de dados

Alguns pesquisadores, como o sociólogo britânico Nick Couldry e o professor mexicano Ulises Mejías, argumentam que a dataficação presente na sociedade constitui uma nova forma de colonialismo: o colonialismo de dados.

Para eles, atualmente os usuários fornecem gratuitamente a matéria-prima (dados), enquanto as grandes empresas de tecnologia processam essa matéria-prima e lucram com a sua venda em forma de anúncios, serviços e produtos. Como no colonialismo histórico, esse modelo pressupõe uma relação desigual entre dois polos e a extração de recursos em larga escala, a fim de gerar valor econômico para poucos.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

1. Qual das alternativas a seguir melhor define o conceito de dataficação?

a. Visualização de informações na forma de gráficos e tabelas.

b. Transformação de aspectos do mundo físico e virtual em dados quantificáveis.

c. Coleta de dados de maneira ética e responsável.

d. Grandes volumes de dados coletados e analisados para extrair informações úteis.

1. Alternativa **b**.

2. Quais são os três principais fatores característicos dos megadados (*big data*)?

a. Volume, velocidade, variedade.

b. Validade, veracidade, volatilidade.

c. Veracidade, visualização, variabilidade.

d. Valor, vulnerabilidade, virtualidade.

2. Alternativa **a**.

3. Escolha uma ou duas áreas da sua vida e elabore um quadro (como o Atividades sujeitas a *dataficação*) para medir os impactos dos dados sobre suas ações cotidianas. Liste em uma coluna os impactos positivos e, em outra, os negativos. Compare seu quadro com o de alguns colegas e, em grupo, analisem os impactos mais recorrentes. Ao final, compartilhem esses resultados com a turma de acordo com as orientações do professor.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

A ciência de dados

CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Ao transformar inúmeros aspectos da vida cotidiana em dados, a dataficação contribui para que tenhamos megadados – esse enorme volume e variedade de dados que surgem de modo veloz. Agora que já sabemos de onde eles vêm e para que são usados, a próxima etapa é compreender como ocorre a análise dos dados para que gerem informações e valor.

Grande parte do trabalho de processamento de dados está associada a uma área de conhecimento chamada ciência de dados. Essa especialidade utiliza várias tecnologias e métodos para coletar, armazenar, processar e analisar dados com o objetivo de encontrar respostas para problemas complexos, identificar tendências e auxiliar na tomada de decisões em contextos diversos, como os negócios, as pesquisas científicas e as políticas públicas.

Com abordagem abrangente e multidisciplinar, a ciência de dados combina técnicas de matemática, estatística, programação e inteligência artificial. Apesar desse perfil bastante técnico, ela também exige pensamento estratégico e capacidade de compreender a relação dos dados com os desafios enfrentados por pessoas e organizações, sempre dentro de marcos éticos e legais.

Transformar dados em informação e conhecimento não é uma tarefa simples, mas os esforços compensam. Usando dados das últimas décadas, por exemplo, os profissionais de dados podem encontrar padrões que se repetem ao longo do tempo e, mais do que isso, ajudar a prever com maior precisão o que pode acontecer no futuro com base nesse histórico.

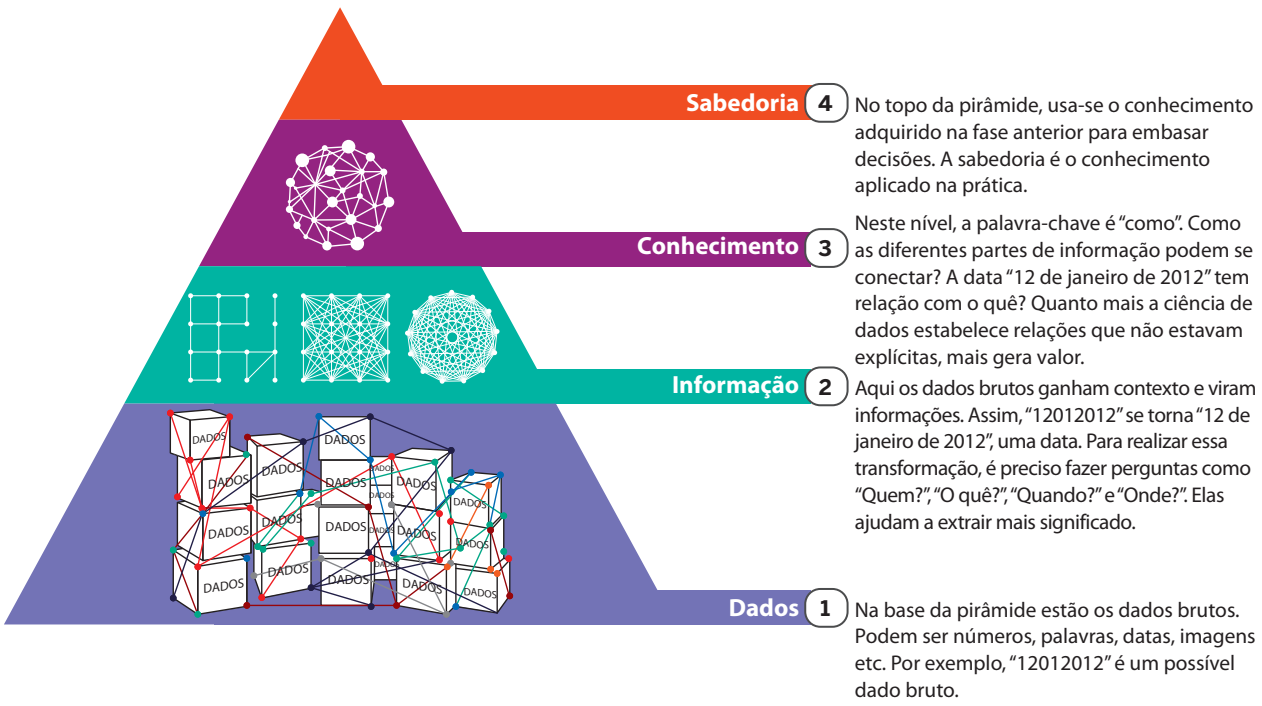
Essa capacidade de elaborar análises a partir de grande volume de dados está no cerne do que faz um cientista de dados ser tão valioso. Ao contrário do que o nome indica, esse profissional não atua somente como pesquisador; suas habilidades são indispensáveis também para empresas, governos e organizações não governamentais.

No geral, pode-se dizer que esse cientista trabalha com dados de diversas fontes, que podem ser estruturados (como bancos de dados de empresas) ou não estruturados (como *e-mails*, imagens e *posts*). Ele limpa, organiza e prepara

os dados para análise, além de escrever programas que automatizam o processamento e os cálculos, entre outras atividades.

Para entender como os cientistas de dados atuam, podemos usar a Pirâmide **DIKW** (sigla em inglês de ***D**ata-**I**nformation-**K**nowledge-**W**isdom*; em português, dados, informação, conhecimento e sabedoria). Ela permite compreender melhor como esses especialistas conseguem gerar valor a partir de dados brutos.

Pirâmide DIKW



ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Fonte: WHAT is the Data, Information, Knowledge, Wisdom (DIKW) Pyramid? **ONTOTEXT**, [*s. l.*], [2024]. Disponível em: https://www.ontotext.com/knowledgehub/fundamentals/dikw-pyramid/. Acesso em: 16 out. 2024.

Ao utilizarmos um aplicativo de transporte, por exemplo, acessamos o GPS e passamos por um processo análogo ao da pirâmide. Nesse caso, os dados são as coordenadas geográficas de latitude e longitude informadas pelo celular; a informação é a nossa localização, que o aplicativo determina ao cruzar as coordenadas; o conhecimento é estabelecer uma relação com o motorista mais próximo, e a sabedoria é decidir qual é a melhor rota para que ele chegue rápido até você.

O cientista de dados não é o único responsável por todos esses processos. Existem outros profissionais envolvidos no ciclo de vida da ciência de dados, o que será explorado no próximo capítulo.

Ciclo de vida dos dados

Consulte sequência didática 6 (Saúde em dados) no Suplemento para o professor.

O conjunto de etapas em um projeto de dados é conhecido como ciclo de vida. O ciclo não pressupõe uma série de etapas isoladas, e sim um processo contínuo de atividades interligadas que vão desde a pergunta inicial até a comunicação dos resultados.

Embora esse modelo forneça uma estrutura clara, é importante notar que ele não é unidirecional. Em vez de seguir uma linha reta, o processo pode revisitar etapas anteriores com base em novos aprendizados e em ajustes necessários. Essa natureza cíclica permite refinar os resultados até alcançar conclusões mais precisas e valiosas.

A primeira etapa é a definição de uma questão que ajuda a estabelecer o objetivo do projeto e a orientar todas as ações seguintes. O que desejamos saber com os dados? Que problema ou desafio precisamos resolver?

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Em seguida, ocorre a fase de preparação. Essa etapa garante que os dados não tenham erros e sejam confiáveis e de fontes apropriadas para o objetivo do projeto. Ela engloba a coleta, a limpeza e a organização dos dados de modo a facilitar a análise. Essa é uma das etapas mais críticas do ciclo.

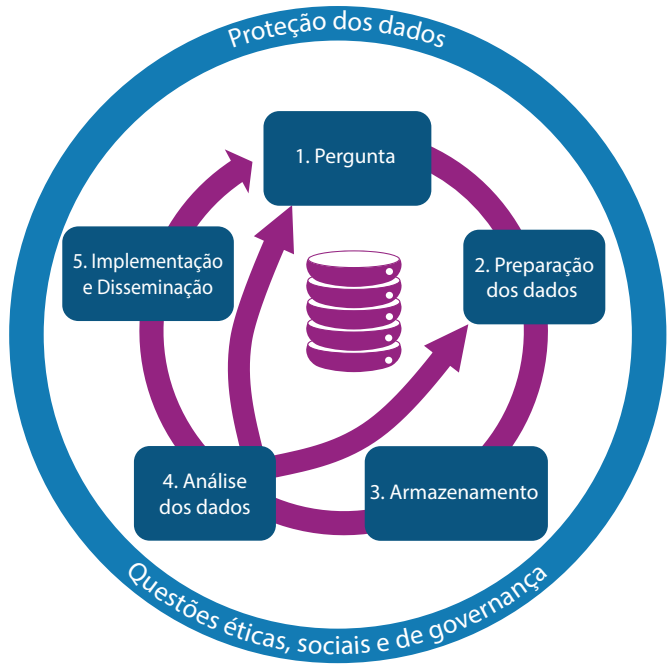
O próximo passo é decidir como e onde armazenar os dados preparados para que sejam acessíveis e gerenciáveis ao longo do projeto. Nessa fase são feitas diversas atividades como integrações de dados e gestão de **metadados**, que são informações adicionais que descrevem os dados.

Na fase mais importante do ciclo, a análise, os dados são explorados por meio de técnicas variadas, como modelos estatísticos, algoritmos e aprendizado de máquina. A intenção é descobrir padrões e fazer previsões que possam responder à questão inicial.

Os passos seguintes são a implementação e a disseminação, que podem envolver diferentes atividades. Em alguns casos, a implementação precisa ser contínua, com manutenção e monitoramento constantes do sistema. Para que o processo seja compreendido por todos, na sequência acontece a divulgação dos resultados e dos métodos utilizados. Por fim, os dados são preservados de maneira segura ou descartados se não forem mais necessários.

Etapas da ciência de dados

ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA



Fonte: ÖZSU, M. Tamer. Data Science – A Systematic Treatment. **Communications of the ACM**. [*s. l.*], v. 66, n. 7, p. 106-116, jul. 2023. Disponível em: https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3582491. Acesso em: 5 set. 2024.

A relevância dos metadados

Quando queremos encontrar um arquivo específico em uma pasta, como uma fotografia na galeria do celular, muitas vezes utilizamos recursos como o dia ou o local da imagem para localizar o que procuramos. Esses itens que ajudam a organizar e identificar os dados são conhecidos como "metadados" (literalmente, dados sobre dados).

Exemplos comuns de metadados incluem a data e a hora de criação de um documento, o autor de um vídeo, as palavras-chave associadas a um artigo e o tamanho de um arquivo digital. Quando você tira uma foto, por exemplo, seu dispositivo automaticamente adiciona metadados a ela.

Essas informações pontuais associadas a qualquer arquivo existem para facilitar sua organização e gerenciamento. No entanto, embora sejam fundamentais para o trabalho com dados, os metadados também podem representar riscos à privacidade e à segurança.

Vamos pensar em uma imagem feita com o celular. Se você tirar uma foto no seu aniversário em um parque da cidade, os metadados desse arquivo podem incluir:

- Data: 12 de junho de 2024.
- Hora: 16h35.
- Local: Parque Central, cidade XYZ.
- Autor: Seu nome.
- Tamanho: 2.5 Mb.

Muitas pessoas não sabem que suas fotografias contêm essas informações e, por isso, compartilham as imagens com os metadados embutidos. Para proteger a sua privacidade, é recomendável limpar primeiro os metadados antes de compartilhar ou postar.

Existem programas e aplicativos específicos para visualizar ou alterar metadados no seu computador e celular. No caso de fotografias, basta procurar por "alterar EXIF", do inglês *Exchangeable Image File Format* (Formato de Arquivo de Imagem Intercambiável). Esse é o padrão de metadados para imagens mais recorrente na indústria.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

4. Identifique as afirmações corretas sobre a ciência de dados.

a. É uma ciência que coleta e analisa dados para resolver problemas complexos.

b. É uma área nova e de perfil exclusivamente técnico.

c. Ela combina matemática, estatística, programação e inteligência artificial.

d. É apenas um conjunto de técnicas, e não uma ciência de verdade.

4. Alternativas **a** e **c**.

5. Sobre os cientistas de dados, identifique as afirmações corretas.

a. Eles são treinados para trabalhar apenas em centros de pesquisa.

b. Eles utilizam dados para detectar padrões e prever o que pode acontecer no futuro.

c. O cientista de dados é o único especialista responsável por todo o trabalho.

d. Eles conseguem gerar valor e conhecimento a partir de dados brutos. 5. Alternativas **b** e **d**.

6. Quais são as etapas mais importantes do ciclo de vida da ciência de dados? Justifique.

A visualização de dados

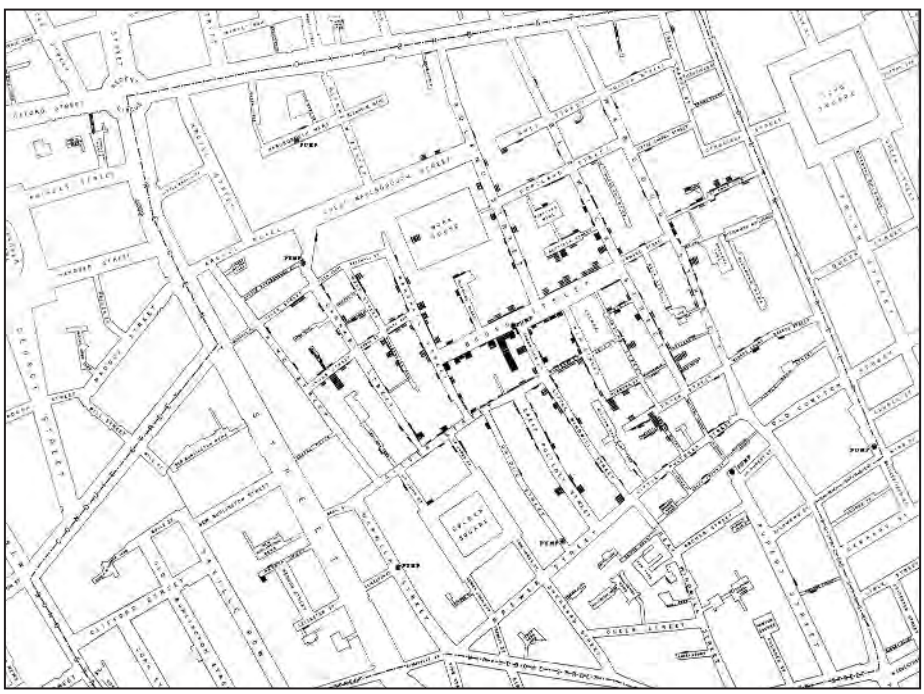
ODS 3

Outro componente essencial para a ciência de dados é conhecido como visualização. Ela envolve a representação de dados e informações por meio de recursos visuais como gráficos, mapas, diagramas e outros itens.

Tais recursos facilitam a transformação dos dados em conhecimento, pois as relações e padrões ficam mais evidentes visualmente. Em essência, seu objetivo é tornar as informações mais inteligíveis e facilmente comunicáveis.

Essa técnica sempre foi valiosa para tomadas de decisão. Em 1854, um mapa do surto da cólera em Londres elaborado pelo médico e epidemiologista John Snow (1813-1858), por exemplo, levou à descoberta de que nos endereços com o maior número de casos as pessoas consumiam água de um mesmo poço. Tal conhecimento embasou a decisão de proibir temporariamente o acesso a esse poço; na época, ainda não se sabia como esse tipo de doença era transmitida. O mapa está reproduzido a seguir.

JOHN SNOW - BIBLIOTECA WELLCOME, LONDRES



Áreas com ocorrência de cólera. Nota-se que os casos, indicados pelos retângulos em preto, estão concentrados.

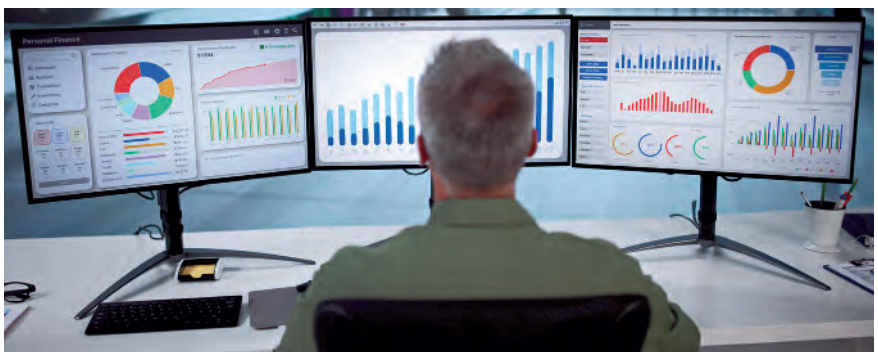
Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Visualização de dados na prática

Embora a visualização de dados não seja uma novidade, ela ganhou proeminência na era do *big data*. No atual contexto de sobrecarga informacional, somente com tratamento gráfico adequado é possível interpretar a complexidade e o volume de tantos dados.

Nesse sentido, essa atividade pode ser considerada um elemento estratégico para a tomada rápida de decisões em vários setores. No dia a dia de uma empresa, por exemplo, são comuns os painéis de monitoramento diário de variáveis importantes, como aquisição e perda de clientes. Conhecidos em inglês como *dashboards*, esse painéis permitem o acompanhamento em tempo real de dados críticos (que, no jargão da tecnologia, são chamados de métricas).

Os *dashboards* também são utilizados na apresentação de dados de alguns projetos de pesquisa acadêmica e no monitoramento de políticas públicas. Em alguns casos, por causa de dados sensíveis ou estratégicos, os painéis podem contar com filtros ou pedir senha para acesso.



ANDREYPOPOV/ISTOCK/GETTY IMAGES

Dashboard, painel gráfico no qual é possível visualizar e interpretar grande volume de dados.

Saiba mais

***Dashboards* no Censo de 2022**

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Panorama do Censo 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/indicadores.html?localidade=BR. Acesso em: 16 out. 2024.

Neste portal, é possível acessar uma série de *dashboards* com indicadores sobre o país utilizando a ferramenta de filtro.

Tipos de visualização

Os dados são categorizados em variáveis para serem analisados. As variáveis podem ser analisadas separadamente ou em conjunto. Essa decisão impacta nas conclusões que podem ser obtidas a partir dos dados. Os tipos de análise se dividem em:

- **análise univariada**: trata uma variável por vez e, por isso, oferece uma visão isolada delas resumindo-as e descrevendo-as;
- **análise bivariada**: explora duas variáveis simultaneamente, permitindo identificar correlações e padrões;
- **análise multivariada**: examina interações entre três ou mais variáveis ao mesmo tempo, possibilitando análises mais complexas.

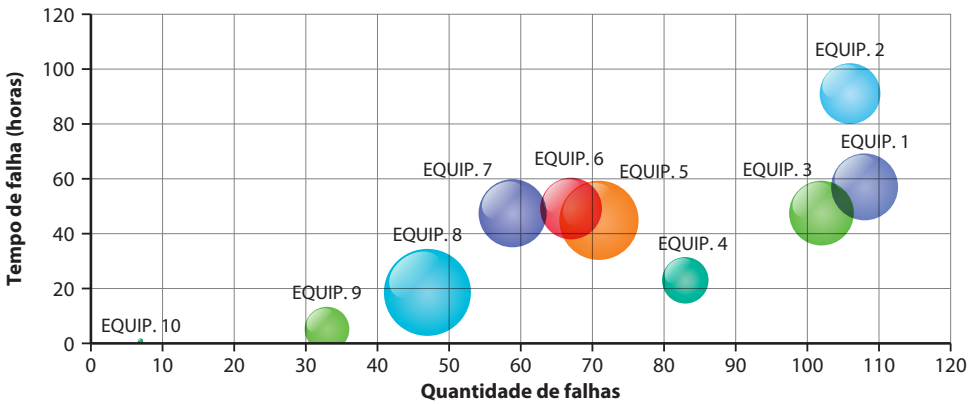
Os dados podem ser de natureza distinta, quantitativos (informações numéricas, como a quantidade de curtidas de uma postagem) ou qualitativos (informações não numéricas, como o histórico de *sites* visitados em um dia). A natureza dos dados e o tipo de análise desejada é que vão ditar o formato de visualização mais apropriado para cada caso. O foco está na correlação entre variáveis ou na classificação de elementos? Na distribuição espacial ou na evolução temporal? Questões como essas são importantes para guiar a seleção da técnica mais apropriada. A seguir, conheça alguns exemplos de visualização de dados.

- **Gráfico de bolhas:** é derivado do gráfico de dispersão em que os pontos de dados são substituídos por bolhas de tamanho proporcional aos valores de uma variável. Constitui, assim, uma análise multivariada de dados quantitativos. Adicionalmente, pode-se utilizar cores distintas nas bolhas para representar elementos diferentes da amostra. No exemplo a seguir, a amostra (objeto de análise são equipamentos e as cores são utilizadas para distingui-los.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Falha na manutenção de equipamentos

ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA



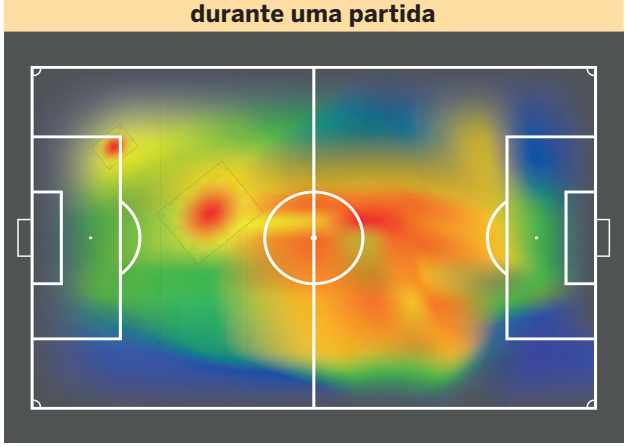
Tamanho da bolha = custo total de manutenção

Fonte: LADEIRA, Açucena Rosemberg *et al*. **Análise do método otimização da manutenção preventiva em uma empresa siderúrgica no Brasil**. Belo Horizonte: PUC Minas, 2023. Disponível em: http://bib.pucminas.br:8080/pergamumweb/vinculos/0000b5/0000b571.pdf. Acesso em: 2 set. 2024.

- **Mapa de calor:** representa a intensidade de uma medida em determinada área. Trata-se, portanto, de uma análise bivariada. A relação entre as variáveis é representada por um código de cores. Em geral, quanto mais quente a cor, maior é a intensidade da medida naquele ponto. O mapa de calor é um recurso comum nas análises esportivas e de cliques em *sites*.

Movimentação e localização de um jogador durante uma partida

ILYA KOVSHIK/SHUTTERSTOCK



- **Nuvem de palavras:** mostra tendência em informações textuais. Trata-se de uma análise univariada. Quanto maior o termo na nuvem, mais frequente ele é na base de dados. As nuvens de palavras são úteis para visualizar termos e temas recorrentes em um texto ou conjunto de dados textuais.

Nuvem de palavras sobre a LGPD

RENATA COLELLA/SHUTTERSTOCK

Saiba mais

Caixa de ferramentas do jornalismo de dados

CAIXA de ferramentas do jornalismo de dados. **Escola de Dados**, São Paulo, [2024]. Disponível em: https://kit.jornalismodedados.org/. Acesso em: 16 out. 2024.

O advento de novas ferramentas tem democratizado a criação de visualizações de dados. Para conhecer algumas opções, uma boa dica é explorar a Caixa de Ferramentas do Jornalismo de Dados, um repositório com mais de 170 recursos, incluindo ferramentas de código aberto.

O *site* permite pesquisar por categoria, plataforma ou palavra-chave. Só na categoria Visualização são mais de cinquenta recursos para a criação de formatos variados, como cronologias, infográficos, mapas e até animações com gráficos. Muitos têm interface amigável, facilitando o uso por quem não tem conhecimento técnico.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

A importância da comunicação

O propósito de uma boa visualização de dados é facilitar sua interpretação, consolidando informações, ou seja, reunindo-as em um conjunto coerente trazendo clareza e organização. Para que essa comunicação também seja cativante, sugere-se considerar os seguintes fatores:

- **público-alvo**: adequar a visualização ao nível de conhecimento, idade e interesses daqueles a quem ela se destina. Para o público técnico, por exemplo, dados numéricos tendem a ser prioridade; pessoas mais criativas podem preferir algo mais arrojado;
- **poluição visual**: evitar o excesso de elementos visuais. Avalie se o que você incluiu é significativo para o seu público e remova tudo o que for desnecessário;
- **cores**: fazer um estudo de combinação de cores e avaliar se são as cores frias ou quentes que atrairão o seu público-alvo e passarão a mensagem desejada;
- **fontes tipográficas**: aplicar apenas uma fonte com no máximo três ou quatro tamanhos distintos. Para acrescentar variação, destaque os principais elementos, como títulos, com recursos como o negrito ou o sublinhado. O itálico deve ser reservado para palavras estrangeiras ou outras necessidades específicas.

Embora tenha uma base técnica, a visualização de dados também é uma forma de arte. Ela faz a tradução de números e conceitos abstratos para formas visuais que nosso cérebro consegue processar mais rapidamente, e para isso toda criatividade é bem-vinda – desde que não prejudique o entendimento das informações.

Atividade prática

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

Criação de gráficos e *dashboards*

Objetivo

Aplicar as boas práticas de comunicação na visualização de dados.

Material

- Dispositivo com acesso à internet.
- Ferramentas de visualização de dados.
- Recursos *on-line* para a criação de *dashboards*.
- Ferramentas de produtividade para planejamento e gerenciamento da atividade.

Procedimento

1. Organizem-se em grupo de 4 a 5 integrantes.
2. Escolham um tema relevante por meio de pesquisas em fontes confiáveis, utilizando palavras-chaves e filtros adequados.
3. Identifiquem as informações que desejam destacar.
4. Utilizem ferramentas de visualização de dados para criar pelo menos dois tipos de gráfico para representá-los.
5. Escolham os formatos dos gráficos com base no tipo de dados e nas informações que querem comunicar. Eles serão utilizados para a confecção de um painel gráfico (*dashboard*) simples que combine os diferentes gráficos e forneça a visão geral das informações.
6. Apresentem os gráficos e *dashboards* para os colegas de turma, explicando as escolhas feitas e discutindo como a visualização ajudou a comunicar as informações de forma mais clara.

Conclusão

1. Quais foram as dados coletados?
2. Quais foram os tipos de gráfico que vocês escolheram para representá-los? Por quê?
3. Que outros tipos de gráfico poderiam ser utilizados para apresentar os dados coletados? Justifique.

Em destaque

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

EUA e China mudam classificação do quadro de medalha para ficarem na frente

Segundo Kátia Rubio, professora da Faculdade de Educação da USP e coordenadora do Grupo de Estudos Olímpicos, o quadro de medalhas é uma invenção justamente da Guerra Fria, criado por jornalistas ocidentais para os Jogos de Helsinque-1952 com a intenção de comparar os países.

[...]

Quando convém, [os países] ora consideram o ouro como primeiro critério de definição, ora consideram o total de medalhas. E, em casos raros, chegam até a apelar.

CONTINUA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Foi o que fez a China depois de Tóquio. A mídia estatal chinesa passou a divulgar o quadro incluindo as medalhas conquistadas por Hong Kong e Taiwan. As duas nações são consideradas independentes pelo COI [Comitê Olímpico Internacional], mas Hong Kong é uma região administrativa especial da China que segue o sistema capitalista, herança da colonização britânica, mas é subordinada ao governo central chinês. Já Taiwan é, para a China, uma província rebelde.

[...]

Mas a imprensa americana não ficou atrás, mesmo durante os Jogos de Tóquio. No momento em que os chineses lideravam o quadro por número de ouros, jornais e *sites* do país passaram a atualizar seu quadro pelo número total de medalhas. [...]

Fonte: QUEIROZ, Claudinei. Ouro ou total: EUA e China mudam classificação do quadro de medalhas para ficarem na frente. **Diário de Cuiabá**, Cuiabá, 1 ago. 2024. Disponível em: https://www.diariodecuiaba.com.br/esportes/ouro-ou-total-eua-e-china-mudam-classificacao-do-quadro-de-medalha-para-ficarem-na-frente/687026. Acesso em: 28 ago. 2024.

A disputa pela liderança do quadro de medalhas nas Olimpíadas reflete questões importantes que afetam a visualização de dados.

Assim como outros tipos de narrativas, as visualizações estão sujeitas a problemas de manipulação e viés. Elas podem tanto ser fonte de conhecimento quanto de desinformação, dependendo de como forem construídas.

Tendo isso em mente, analise os dados dos quadros de medalha a seguir, em que CONs significa Comitês Olímpicos Nacionais, obtidos de duas fontes distintas durante a Olimpíada de Paris (2024): um jornal estadunidense e o *site* oficial dos Jogos Olímpicos.

Quadro de medalhas oficial em 2 de agosto

Ordem	CONs	O	P	B	
1	China	13	7	7	27
2	Estados Unidos	9	17	15	41
3	França	9	11	11	31
4	Grã-Bretanha	9	8	8	25

ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Fonte: COMITÊ Olímpico Internacional. **Jogos Olímpicos de Paris:** quadro de medalhas, 2 ago. 2024.

Quadro de medalhas na imprensa estadunidense em 2 de agosto

Medalhas				
Contagem de medalhas	O	P	B	Total
Estados Unidos	9	17	15	41
França	9	11	11	31
China	13	7	7	27
Grã-Bretanha	9	8	8	25

ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Fonte: OLYMPICS Results. **The New York Times**, 2 ago. 2024. Tradução dos editores.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

Agora, responda às questões.

1. Como a escolha do critério principal da visualização (total geral ou total de medalhas de ouro) pode influenciar a percepção do desempenho de um país nas Olimpíadas?
2. Reúna-se com quatro colegas, conversem entre si e proponham outros modelos para o quadro de medalhas olímpicas. Explorem diferentes possibilidades e justifiquem por que optaram por esse novo formato para o *ranking* de países medalhistas.

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

7. Qual é o objetivo da visualização de dados? Identifique as afirmações corretas.
   - **a.** Representar dados e informações visualmente por meio de gráficos, mapas etc.
   - **b.** Criar gráficos complexos para serem interpretados por especialistas.
   - **c.** Organizar e classificar as informações com metadados.
   - **d.** Auxiliar na tomada rápida de decisões em vários setores.

   7. Alternativas **a** e **d**.
8. Dos princípios listados a seguir, qual não é necessário observar ao criar uma visualização de dados?
   - **a.** Escolher um tipo de visualização compatível com a natureza dos dados.
   - **b.** Delimitar o número de variáveis a estudar de uma única vez.
   - **c.** Destacar o estilo gráfico da visualização mais do que as informações.
   - **d.** Considerar o objetivo da visualização e qual deve ser seu foco.

   8. Alternativa **c**.
9. Entre os fatores necessários para uma boa comunicação, existe algum que pode ser considerado o mais importante? Justifique sua resposta.
10. Considere que você precisa escolher um novo *smartphone* entre diversas marcas disponíveis. Que variáveis você analisaria? Cite pelo menos duas variáveis qualitativas e duas quantitativas. Compare sua resposta com a de um colega. Caso alguma das classificações das variáveis esteja divergente, discutam e entrem em consenso.

O que aprendi?

Com base nos objetivos deste capítulo, avalie sua aprendizagem.

Objetivos de aprendizagem	Fui além!	Alcancei!	Falta pouco	Estou iniciando
Conhecer os conceitos de dataficação e de megadados, bem como seus impactos.	Apresentei um conhecimento detalhado sobre a dataficação e os megadados, reconhecendo seus impactos técnicos e sociais. Consigo listar características e dar exemplos.	Apresentei um bom conhecimento dos conceitos de dataficação e megadados, bem como de seus impactos. Consigo citar alguns exemplos.	Apresentei um conhecimento básico dos conceitos de dataficação e megadados, identificando alguns impactos, mas com lacunas no entendimento ou nos exemplos.	Apresentei um conhecimento básico dos conceitos de dataficação e de megadados, mas não consigo identificar seus impactos e dar exemplos.
Compreender os princípios da ciência de dados e o ciclo de vida deles	Compreendi em detalhe os princípios da ciência de dados, conseguindo explicar o ciclo de vida dos dados.	Compreendi os princípios da ciência de dados, além de entender as etapas do ciclo de vida dos dados.	Compreendi alguns princípios da ciência de dados, com lacunas no entendimento do ciclo de vida dos dados.	Compreendi alguns princípios da ciência de dados, mas não consigo explicar o ciclo de vida dos dados.
Conhecer os fundamentos da visualização de dados.	Conheci os fundamentos da visualização de dados em detalhes e sei como colocá-los em prática, escolhendo a técnica mais adequada para cada situação.	Conheci os fundamentos da visualização de dados e sei aplicar algumas técnicas específicas.	Conheci alguns fundamentos da visualização de dados, mas com lacunas no entendimento de como praticá-los.	Tive dificuldades para conhecer os fundamentos da visualização de dados e para saber como praticá-los.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

CAPÍTULO 12

A exploração dos dados

GORODENKOFF/ISTOCK/GETTY IMAGES

Dados são coletados, analisados, utilizados e compartilhados a todo instante.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Na era da dataficação, é bastante possível que todas as nossas interações digitais se transformem em dados. Isso é favorecido, atualmente, pelo fenômeno de "plataformização" da vida, que vai desde o âmbito afetivo, com aplicativos de relacionamento, até a esfera do trabalho, com os motoristas e os entregadores que oferecem seus serviços por aplicativos. Esse movimento também já é visto no setor educacional, impulsionado pelas chamadas EdTechs (*startups* de educação).

Embora o uso de plataformas possa auxiliar no cruzamento de perfis ou na adequação de conteúdo ao estilo de aprendizagem a partir dos dados coletados, há a preocupação com o direito à privacidade e com a degradação das relações sociais, entre outros problemas.

Neste capítulo, vamos entender melhor como acontece essa exploração dos dados, além de conhecer as características e os impactos dessa atividade que, nos dias de hoje, já configura um novo setor econômico.

Objetivos de aprendizagem

Neste capítulo você vai:

- conhecer o funcionamento da economia baseada em dados e sua monetização;
- compreender como a monetização nas redes sociais impacta a sociedade;
- entender a desordem informacional e suas consequências sociais.

A economia baseada em dados

Considerando o contexto global de datificação em que estamos inseridos, você já se perguntou como funciona a economia com base em dados? Ou, ainda, como os dados são monetizados?

Se estamos constantemente gerando dados, e esse material todo é transformado em conhecimentos que até pouco tempo eram inimagináveis, é porque os dados se tornaram um novo tipo de mercadoria. Atualmente, existe um mercado multifacetado em que os dados têm valor monetário, sendo negociados entre as plataformas que os coletam e os compradores interessados nos potenciais lucros que eles geram.

Esse cenário impulsionou uma mudança nos modelos de negócio das empresas, dando origem a estratégias orientadas por dados, ou seja, o uso de dados gerados durante suas operações para a tomada de decisões objetivando melhorias no desempenho empresarial. Na vanguarda desse movimento estão as empresas de tecnologia, que, não por acaso, agora figuram entre as maiores corporações do mundo.

Há quem diga até que "dados são o novo petróleo". Essa expressão, cunhada em 2006 pelo matemático britânico Clive Humby, ressalta o fato de que os dados são tão importantes para a economia digital quanto o petróleo é para a economia industrial. E, assim como o petróleo precisa ser refinado para ser útil, os dados precisam ser analisados para ter valor.

A diferença é que o petróleo é um recurso escasso e não renovável; os dados, porém, são abundantes e ilimitados. Esse detalhe fundamental ajuda a entender por que os ativos físicos, bens materiais que uma empresa possui, vêm perdendo importância em relação aos digitais. Segundo relatório do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br) de 2023, bens imateriais, entre eles os dados, representam 90% do **valor de mercado** das 500 maiores empresas do mundo atualmente.

Essa nova ordem já afeta também o Produto Interno Bruto (PIB) global. Segundo o Banco Mundial, na década de 2010 a economia digital teria crescido 2,5 vezes mais rápido do que a economia física. Há países, como a China, que já incorporam em seus planejamentos econômicos os dados como um **fator de produção**.

A utilização eficaz de dados tornou-se, portanto, um imperativo estratégico. A adaptação a essa realidade não é apenas uma questão de vantagem competitiva, mas de sobrevivência. Organizações e governos que não conseguirem realinhar suas práticas correm o risco de ficar para trás.

Fator de produção: elemento considerado indispensável em uma cadeia produtiva. Por exemplo, o solo é um fator de produção na agricultura.

Valor de mercado: percepção do preço que os investidores estariam dispostos a pagar por uma empresa.

Modelos de negócio com base em dados

A maneira mais prática de entender como os negócios funcionam com base em dados é pensar no uso do nosso Cadastro de Pessoas Físicas (CPF). Em muitos lugares, como as farmácias, fornecemos esse número em troca de benefícios, mas, ao fazermos isso, permitimos que dados como nossos hábitos de consumo sejam coletados e vendidos a anunciantes. Com base neles, as empresas criam e veiculam propaganda direcionada ao público escolhido.

As redes sociais são outro exemplo desse modelo de negócio. Elas rastreiam nossas amizades, publicações e interações para gerar *insights* (gráficos e relatórios de dados) que são vendidos a empresas e anunciantes. As promoções e os anúncios que encontramos diariamente nessas plataformas são o resultado direto do monitoramento de nossos dados.

Esses exemplos demonstram como, quando temos acesso a produtos ou serviços de forma aparentemente gratuita – seja no ambiente digital, seja no mundo físico –, é provável que estejamos, na verdade, pagando com nossos dados. Afinal, o conhecimento que eles geram é comercializado, e é com ele que as empresas compradoras personalizam suas ofertas, preveem tendências de mercado, criam campanhas publicitárias mais eficientes, aumentam a rentabilidade e geram novos negócios.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

TRABALHO **Registre em seu caderno.**

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Principais carreiras em ciência de dados

A evolução tecnológica e a expansão rápida da economia de dados e da inteligência artificial generativa fizeram aumentar a procura por profissionais especializados nessas áreas. A alta demanda de trabalho e a baixa oferta de profissionais fazem com que os salários fiquem atrativos para profissões que envolvem coleta, gestão, análise e interpretação de dados.

LUMINOLA/ISTOCK/GETTY IMAGES

Profissões como analista, cientista e engenheiro de dados estão em alta no mercado de trabalho.

No universo da tecnologia da informação (TI), as áreas de **cientista** e **engenheiro de dados** são as atuais queridinhas do momento. Elas oferecem salários realmente atrativos, mas encontram barreiras para procurar profissionais.

[...]

Quem já conseguiu se qualificar, passa a ficar mais exigente em relação às vagas. Esses profissionais muitas vezes são atraídos por companhias estrangeiras, que pagam em euro ou dólar, permitindo até que a pessoa trabalhe do Brasil. Esse tipo de oferta mais atraente faz com que o mercado interno tenha dificuldades para reter os talentos.

[...]

Outra profissão relacionada é a de **analista de dados**. Ela não tem tanta valorização como as outras duas nem remuneração tão alta, mas a possibilidade de crescimento profissional existe [...].

"Hoje em dia, não tem como você fazer inteligência artificial sem ter dados. O engenheiro vai dar suporte, mas o cientista vai ter a habilidade de criar os modelos generativos, por exemplo", diz Suelane Garcia Fontes, coordenadora técnica do centro de ciência de dados do Insper.

[...]

O que fazem esses profissionais?

Um **engenheiro de dados** é responsável por projetar, construir e gerenciar a infraestrutura de dados de uma organização. Esse profissional garante que os dados sejam disponíveis, confiáveis e prontos para serem utilizados pelos demais times da empresa.

O **cientista de dados** faz a análise dos dados obtidos pelo engenheiro e descobre coisas a partir deles. Com essas informações em mãos, ele vai trazer destaques e soluções. A estatística está muito presente no dia a dia dele. [...].

Já o **analista** vai usar os dados para preparar gráficos e gerar relatórios que ilustrem uma situação. Em outras palavras, ele traduz e transforma os dados em informações que apoiam a tomada de decisões de negócios pelo cientista, por exemplo.

[...]

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

Preciso de formação profissional?

Assim como em outras áreas da tecnologia da informação, especialistas dizem que a graduação nem sempre é o único caminho para trabalhar como analista, engenheiro ou cientista de dados.

Um primeiro contato com cursos disponíveis na internet já é algo vantajoso e o estudo constante se torna essencial, porque tecnologia muda o tempo todo.

Segundo especialistas ouvidos pelo g1, os cursos superiores podem ajudar a pessoa a ter uma base mais sólida. "Caso a pessoa não tenha graduação e queira atuar na área, ela precisa entrar em uma faculdade de estatística, ciência da computação ou atualmente no curso tecnólogo de ciência de dados, por exemplo", diz a professora especializada em dados Artemísia Weyl.

Engenharia de computação, análise e desenvolvimento de sistemas, banco de dados, física ou matemática (estas últimas exigem complemento em TI, posteriormente) são outras graduações que podem ajudar.

"E, claro, não importa se você quer ser analista, engenheiro ou cientista, você tem que saber SQL [linguagem de consulta estruturada] e linguagem Python, porque são fundamentais para trabalhar com dados. Eu acho que, em breve, Python vai ser o novo 'inglês fluente obrigatório' na nossa área", finaliza [o analista] Pavan.

[...]

Fonte: HELDER, Darlan. Cientista e engenheiro de dados estão em alta e têm salário que pode passar de R$ 20 mil; veja como entrar. **G1**, 7 abr. 2024. Disponível em: https://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2024/04/07/cientista-e-engenheiro-de-dados-estao-em-alta-e-tem-salario-que-pode-passar-de-r-20-mil-veja-como-entrar.ghtml. Acesso em: 15 out. 2024.

1. Como se diferenciam as funções desempenhadas por um analista, um cientista e um engenheiro de dados?
2. Como as formações acadêmicas podem influenciar a carreira nessas áreas de atuação?
3. De que maneira um analista de dados, um cientista de dados e um engenheiro de dados podem trabalhar de forma colaborativa em um mesmo projeto? Compare sua proposta com a de um colega; use um diagrama de Venn para destacar os pontos em comum e as diferenças entre elas.

Monetização e cadeia de valor dos dados

A conversão de dados e de suas análises em ganho financeiro, tanto de modo direto quanto indireto, ganhou o nome de monetização de dados.

Os exemplos do CPF e das redes sociais são um tipo de **monetização direta**, pois as informações geradas são trocadas por dinheiro. Já na **monetização indireta**, uma empresa usa dados para fazer o trabalho com mais eficiência e, depois, transforma as melhorias alcançadas em ganhos financeiros.

Nesse sistema, o objetivo com o uso dos dados é reduzir despesas ou gerar receita. Se ele não é atingido, os dados não foram monetizados.

Um exemplo é uma plataforma de *streaming* que utiliza dados de comportamento dos usuários, como as séries e filmes que mais assistem, para personalizar as recomendações de conteúdo. Se essa personalização levar à retenção de assinantes, terá ocorrido uma monetização indireta de dados.

Para que os dados possam ser monetizados, eles precisam passar pelas etapas da cadeia de valor dos dados.

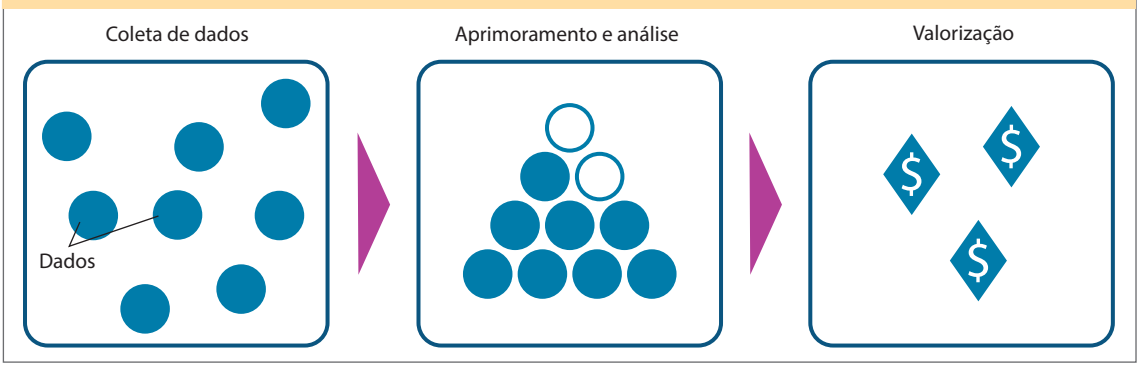
1. Os indivíduos, titulares de dados, fornecem dados pessoais por meio de ações diversas (navegação, redes sociais, preenchimento de formulários e cadastros etc.) em *sites*, dispositivos e aplicativos em geral. Essa etapa é conhecida como **coleta** e é feita por empresas denominadas coletoras de dados.
2. As empresas que agregam e analisam os dados coletados são as processadoras de dados. Elas arcam com os custos dessa operação, que culmina na etapa do **armazenamento de dados**. Essa fase demanda uma infraestrutura expressiva de máquinas e de pessoas para fazer o **aprimoramento e análise** dos dados a fim de gerar conhecimento.
3. Na etapa final, os conhecimentos obtidos com a análise dos dados são transformados em produtos e serviços por empresas diversas, que podem ou não ser as coletoras e processadoras. Essa fase permite gerar valor a partir dos dados brutos e, por isso, é conhecida como **valorização**.

Em alguns casos, o coletor e o processador são a mesma organização, como acontece nas grandes empresas de tecnologia, que integram todas as etapas da cadeia de valor.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

A seguir, a cadeia de valor descreve como os dados tornam-se um fator de produção.

Cadeia de valor dos dados



ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Fonte: EL-DARDIRY, Ramy; DINKOVA, Milena; OVERVEST, Bastiaan. Opções políticas para a economia de dados: uma revisão da literatura. **Panorama setorial da internet**, [*s. l.*], ano 15, n. 3, set. 2023. p. 23. Disponível em: https://cetic.br/media/docs/publicacoes/6/20231023165049/psi-ano-xv-n-3-economia-dados-medicao.pdf. Acesso em: 3 set. 2024.

A quem pertencem os dados?

De acordo com relatório de 2023 do Cetic.br, entende-se, em geral, que os dados pertencem ao coletor. Como o valor é criado ao longo da cadeia por meio de diversas etapas, quem executa essas tarefas é que teria a prerrogativa econômica sobre os dados.

Nessa visão, o dado individual não teria valor monetário, ele seria efetivamente uma "coisa que é dada" para ser transmutada em informações e, a partir daí, em conhecimento. Tal entendimento vem sendo modificado em razão do tamanho e das proporções que a economia baseada em dados está atingindo.

No Brasil, passamos em média 9 horas por dia na internet; durante todo esse tempo, geramos dados para coleta. Segundo a pesquisa TIC Domicílios, em 2023 havia 156 milhões de usuários da rede no país. Multiplicando um número pelo outro, chegamos a um total potencial de 1,4 bilhão de horas por dia fornecendo dados pessoais gratuitamente.

Com tais números em mente, dá para entender a magnitude da contribuição dos usuários para a economia de dados.

Diante desse cenário, o dado se tornou um ativo sobre o qual seu titular deve ter poder não só de privacidade, mas de propriedade. Eles propõem, ainda, que essa participação seja reconhecida como trabalho e as pessoas sejam remuneradas por isso.

Existem estudos nos âmbitos nacional e internacional sobre essa proposta, vinculada à noção de **soberania de dados**. No contexto brasileiro, o debate gira em torno de um sistema de proteção que visa garantir o direito de propriedade ao titular, além de estabelecer regras para a cessão desses dados e para a participação na renda gerada por seu uso e compartilhamento.

No âmbito governamental, o Brasil criou a Infraestrutura Nacional de Dados (IND), uma iniciativa que integra órgãos e entidades públicas e até privadas. Ela deriva da percepção de que promover as condições para o uso estratégico de dados é, hoje, tão essencial quanto ampliar e melhorar a infraestrutura de água, energia e transporte. O projeto parte da concepção de que os dados são um bem comum que pode gerar benefícios para a sociedade.

O papel dos dados abertos

Dados abertos são aqueles que podem ser acessados, utilizados, modificados e compartilhados por qualquer pessoa. A única exigência é citar a fonte e respeitar as regras da licença aberta (em geral, estabelecidas no padrão *Creative Commons*). Quando um titular de dados opta por esse modelo, ele compartilha sua produção com a sociedade.

Para serem considerados abertos, os dados precisam seguir alguns padrões. Eles devem: ser coletados com o maior nível possível de detalhe; ser atuais e facilmente acessíveis; ser legíveis automaticamente por máquinas; e ser não discriminatórios – ou seja, não devem exigir cadastro prévio.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Devem, ainda, não pertencer a uma empresa ou entidade, por isso não podem estar em um formato de arquivo sob propriedade de alguém. Um documento em formato DOC ou PDF, por exemplo, não é tido como aberto, pois esses padrões de arquivo pertencem a empresas específicas. Já uma planilha em formato CSV pode ser lida e manipulada livremente por qualquer *software*, sendo, por isso, um documento aberto.

Por serem do interesse de todos, os dados governamentais têm vocação natural para serem abertos. A abertura desse tipo de dado é fundamental para a democracia, pois promove a transparência e garante que a administração pública possa ser acompanhada mais de perto pela população.

A Lei de Acesso à Informação (LAI) instituiu, em 2011, a obrigatoriedade de o governo publicar dados abertos na internet. A partir desse marco, o governo federal abriu um processo participativo para o desenvolvimento do que hoje se conhece como o Portal Brasileiro de Dados Abertos.

OBJETO DIGITAL **Mapa clicável: Mapa da transparência governamental no Brasil**

Saiba mais

Portal Brasileiro de Dados Abertos

BRASIL. Controladoria Geral da União. **Portal Brasileiro de Dados Abertos**. Brasília, DF: CGU, [2012-]. Disponível em: https://dados.gov.br/home. Acesso em: 15 out. 2024.

Essa ferramenta permite que qualquer usuário acesse dados e informações públicas de todo o Brasil e até de organizações não governamentais (ONGs) que decidam se cadastrar. Ela funciona como um catálogo virtual, que facilita a busca e o uso de dados publicados por órgãos do governo e da sociedade civil.

Até 2024, havia mais de 13 mil conjuntos de dados de 263 organizações distintas. Eles cobrem uma ampla gama de tópicos, indo de defesa e segurança até meio ambiente, educação e saúde. É possível, por exemplo, consultar e baixar planilhas com o preço dos combustíveis desde 2004, entre outros dados de interesse público.

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

1. Identifique as alternativas que explicam corretamente por que os dados são "o novo petróleo".

a. Porque eles são escassos e não renováveis.

b. Porque eles são tão valiosos para a economia digital quanto o petróleo para a economia industrial.

c. Porque eles também precisam ser tratados para ser úteis.

d. Porque eles são difíceis de coletar e de armazenar.

1. Alternativas **b** e **c**.

2. Quais são as etapas básicas da cadeia de valor dos dados?

a. Coleta, aprimoramento, análise, valorização.

b. Coleta, processamento, análise, distribuição.

c. Titulares de dados, coletores de dados, processadores de dados.

d. Captura, gestão, comercialização, descarte.

2. Alternativa **a**.

3. Explique qual é a principal diferença entre a monetização direta e a indireta de dados.

Monetização, redes e engajamento

As redes sociais são o exemplo perfeito de como a monetização de dados pode levar a negócios bilionários.

Em 2014, a maior empresa desse setor aparecia apenas em 29º lugar na classificação de maiores do mundo em valor de mercado na Bolsa de valores. Dez anos depois, ela era a sétima colocada, atrás apenas de outras cinco empresas de tecnologia e uma de petróleo.

Com bilhões de pessoas no mundo passando horas nas redes sociais, a monetização dos dados coletados é uma consequência inevitável. No caso das redes, isso acontece quando a inteligência gerada com base nos dados é trocada diretamente por dinheiro de empresas e de anunciantes, o que tem originado um mercado gigantesco para a publicidade digital.

FATIDO/ISTOCK/GETTY IMAGES

Muitos influenciadores produzem conteúdos digitais para rentabilizar suas redes por meio da monetização.

A propaganda e as redes

Para quem anuncia, os benefícios são claros. Em razão do acúmulo de dados sobre usuários, a propaganda *on-line* permite atingir públicos mais segmentados, com base em filtros como localização, idade,

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

interesses e comportamentos. Com isso, hoje os anunciantes preferem atingir usuários específicos que atendam a uma combinação de critérios, em vez de realizar *marketing* de massa, como acontece nos anúncios de televisão, jornais e revistas.

Esse tipo de publicidade permite ainda rastrear a eficácia dos anúncios em tempo real, gerando relatórios muito mais detalhados que os da mídia tradicional. É possível acompanhar exatamente quem clicou, como e quando, além de várias outras métricas de desempenho.

Outra vantagem é a interatividade. Com apenas um clique ou toque na tela, o usuário já chega ao *link* promocional ou de vendas, gerando mais negócios em potencial. A porcentagem de visitantes que se cadastra na promoção ou faz uma compra é a **taxa de conversão**; esse indicador é um dos mais importantes para medir os resultados de uma campanha digital.

Esse cenário permite que a publicidade digital caminhe rapidamente para se tornar a principal forma de anunciar. Em 2023, duas das maiores empresas do setor de tecnologia e redes sociais faturaram juntas com publicidade digital o equivalente ao PIB de países como Chile e Colômbia. Essa é mais uma evidência da importância da economia baseada em dados na sociedade digital.

As tecnologias de rastreamento *on-line*

Não é só nas redes sociais que existe coleta e monitoramento dos dados de usuário. Na verdade, quase todas as tecnologias digitais realizam algum tipo de rastreamento.

Em geral, esse acompanhamento é feito por códigos curtos embutidos nos produtos digitais, a fim de monitorar o que você faz *on-line*. Eles coletam informações em segundo plano, muitas vezes sem a nossa ciência.

Na *web*, os *cookies* são uma das técnicas mais utilizadas. Eles são arquivos colocados no dispositivo do usuário e armazenam vários dados, o que permite personalizar a experiência de navegação, entre outras coisas. Quando os *cookies* são de terceiros, eles pertencem a outras empresas e enviam seus dados para lugares diferentes dos que você acessou, às vezes até depois de você sair da página.

Assim, mais de trinta anos após a criação do primeiro *cookie*, verifica-se que seu uso se tornou um pilar da monetização digital, como você entenderá a seguir.

Em destaque

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

Aceita um *cookie*?

E para que servem esses *cookies*? De forma geral, estes arquivos de texto detêm o papel de aprimorar a experiência do usuário enquanto ele estiver navegando no *site*. Por exemplo: uma vez que são baixados, os *cookies* permitem que a sua máquina se lembre de sessões anteriores que você teve no *site*, como carrinhos de compra que você possa ter abandonado no passado; desta forma, os produtos continuam lá, caso deseje retornar e finalizar a compra.

Para além disso, também auxiliam a mostrar ao administrador do *site* as páginas mais visitadas, produtos mais buscados, os artigos mais lidos ou itens mais buscados e comprados. Estas informações são importantes porque podem melhorar o engajamento do *site* e auxiliar o setor de *marketing* a desenvolver estratégias de venda e de alcance de público-alvo. Por isso, quando os *cookies* são utilizados de forma legítima, eles apenas garantem uma melhora na experiência dos usuários, sejam visitantes de um *site* ou o seu administrador.

[...]

Apesar de serem um ótimo recurso, como já foi discutido, os *cookies* também podem ser utilizados para propósitos ruins devido a sua capacidade de coletar informações. Segundo Rodrigo da Cunha, professor do curso de Ciências da Computação [...], os *cookies* "podem ser usados para rastrear detalhes pessoais, padrões de navegação e até mesmo criar perfis de usuários".

[...]

Vale lembrar que publicidade honesta é uma coisa, e reunir informações pessoais dos outros sem permissão é outra. É verdade que os usuários podem dar o aceite para os *cookies*, mas existe um limite ético para a captação de informação que devem exercer.

Fonte: EDWARDS, Vagner. Aceitar *cookies* é seguro? Veja quando prática é um risco! **Olhar Digital**, [*s. l.*], 23 fev. 2024. Disponível em: https://olhardigital.com.br/2024/02/23/seguranca/aceitar-cookies-e-seguro-veja-quando-pratica-e-um-risco/. Acesso em: 15 out. 2024.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

1. Como a tirinha se relaciona às situações em ambientes digitais presentes no nosso dia a dia?
2. O rastreamento pode ser usado para personalizar a experiência, mas também propicia violações de privacidade. Diferencie esses dois usos, com exemplos do texto.
3. Escreva um texto dissertativo-argumentativo posicionando-se sobre a prática do uso de *cookies* por *sites*.

ODS 16

A soberania no ambiente digital

No ambiente digital, soberania é a capacidade de um país de controlar e regulamentar as atividades que ocorrem nesse espaço, garantindo os direitos de seus cidadãos e a integridade de suas instituições.

A soberania é um dos fundamentos da República, como estabelecido pela Constituição Federal de 1988 (art. 1º, I). Ela garante que a falta de normas regulamentadoras não inviabilize o exercício dos direitos e liberdades constitucionais (art. 5º, LXXI), além de ser um princípio geral da atividade econômica (art. 170, I, e art. 174).

A natureza global das grandes empresas de tecnologia dificulta que o Estado exerça o papel regulador previsto na Constituição, pois cria desafios para a aplicação da legislação nacional em outros territórios. Elas costumam alegar que os dados de usuários ficam armazenados no exterior e nem sequer podem ser acessados por sua subsidiária no Brasil.

Esse cenário enfraquece a soberania digital, exacerbando a dependência tecnológica e flexibilizando direitos constitucionais, resultando em um contexto de insegurança coletiva. Alguns estudiosos, como a pesquisadora e antropóloga da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Letícia Cesarino, destacam ainda que essas infraestruturas técnicas podem ter vieses políticos que favorecem determinados grupos, criando condições para enfraquecer a democracia e minar a soberania nacional.

O modelo de engajamento

O modelo de negócio com base em dados e publicidade digital está inserido no contexto da economia da atenção e, no caso das redes sociais, também das tecnologias persuasivas. Como exposto na Unidade 4, essas tecnologias utilizam recursos como notificações e curtidas para capturar e reter a atenção dos usuários pelo maior tempo possível, a fim de coletar e monetizar dados.

A equação é relativamente simples: quanto maior o engajamento de um conteúdo, mais cliques e acessos, portanto, mais dados e dinheiro de anunciantes, que costumam pagar por visualizações.

Quanto mais visualizações e engajamento um canal ou conteúdo tem, mais seu criador recebe renda publicitária das plataformas. Elas compartilham essa receita com os criadores por meio de programas de recompensas ou de monetização de anúncios.

Os conteúdos informativos tendem a ser menos compartilhados, enquanto os de entretenimento ou que provocam reações emocionais tendem a viralizar, gerando mais engajamento. Por acompanharem os relatórios de métricas, os criadores de anúncios e de conteúdo sabem disso, o que os incentiva a gerar materiais com tais características para obter lucro nas plataformas.

Ao longo do tempo, esse modelo de engajamento das plataformas gerou alguns impactos negativos, entre eles desinformação e polarização política. Uma das razões apontadas é que esse modelo foi projetado para entretenimento, e não para informação.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Como o conteúdo envolvente é emocional, os criadores passaram a privilegiar publicações que suscitassem reações como raiva, alegria ou tristeza. Independentemente de haver ou não informações distorcidas, o algoritmo das redes reconhece o bom desempenho do conteúdo e o distribui para mais pessoas, ampliando seu alcance, mesmo diante de eventuais problemas.

Por essa razão, é comum vermos materiais simplistas e emocionalmente carregados nas redes sociais, com uma mentalidade do tipo "nós contra eles". Nesse contexto, polarizar opiniões se torna uma estratégia para obter engajamento, mesmo que essa abordagem aumente as tensões sociais e alimente o medo e a divisão entre as pessoas.

Os incentivos perversos

O estímulo financeiro da maioria das plataformas para maximizar o engajamento pode ser considerado um incentivo perverso, ou seja, uma iniciativa que, mesmo sem intenção, promove comportamentos que vão contra os objetivos declarados de um sistema.

No caso das redes sociais, por exemplo, o objetivo oficial é conectar pessoas e entretê-las por meio do compartilhamento de fotografias, vídeos e textos. No entanto, ao adicionar um incentivo financeiro para obter mais visualizações, essas plataformas estimulam a produção de conteúdos sensacionalistas e controversos. O resultado é um ambiente digital cada vez mais tóxico e menos confiável – algo bem distante da meta de unir pessoas.

Como nem sempre os anunciantes têm controle sobre a qual canal ou conteúdo seu anúncio será vinculado, eles acabam financiando, de modo involuntário, de notícias falsas a discursos de ódio. Cria-se um círculo vicioso no qual esse tipo de conteúdo se perpetua, apesar de numerosos esforços para combatê-lo. Na prática, os incentivos perversos levam à priorização do lucro em detrimento da qualidade e da veracidade do conteúdo.

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

4. Identifique as razões para o crescimento econômico das redes sociais na última década. 4. Alternativas **a** e **d**.
- **a.** Aumento do número de usuários e volume de horas que eles passam na plataforma.
- **b.** Diversificação por meio de negócios e lojas também no mundo físico.
- **c.** Criação de novos produtos e expansão do modelo de negócio.
- **d.** Modelo de negócio baseado em monetização, engajamento e publicidade digital.

5. Identifique algumas vantagens da publicidade digital para os anunciantes. 5. Alternativa **b**.
- **a.** Reduz os custos, alcança públicos de massa e gera maior conversão.
- **b.** Atinge públicos específicos, gera relatórios detalhados e permite interatividade.
- **c.** Rastreia a eficácia do anúncio, diminui seu alcance e acompanha várias métricas.
- **d.** Tem potencial para gerar mais negócios, mas com um custo maior.

6. Explique como o modelo de negócio das redes sociais influencia o tipo de conteúdo encontrado nessas plataformas e quais são os impactos desse modelo para a sociedade.

A desordem informacional

No Capítulo 5 foi apresentada a indústria da desinformação, um sistema organizado que produz, veicula e monetiza conteúdos falsos ou manipulados. Esse mecanismo é um dos principais agentes de um conceito mais amplo, a **desordem informacional**, que trata da confusão no fluxo das informações, do colapso generalizado da confiança nas fontes da informação, da sobrecarga de conteúdo e da dificuldade de distinguir o que é real ou manipulado.

Segundo Eugênio Bucci, professor titular da Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo (ECA-USP), vivemos hoje em um ambiente comunicacional hostil à informação. Esse ambiente de desinformação deriva da disseminação generalizada de *fake news* e de outros conteúdos que visam

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

enganar ou manipular pessoas. Nessa nova era, amplificada pelo digital, a capacidade social de distinguir fato de opinião se desfaz.

Outro professor, Thomas Pettitt, da Universidade do Sul da Dinamarca, acredita que a internet nos fez retomar uma atmosfera similar à dos tempos medievais, quando a informação circulava de modo oral e por meio de boatos. Nas sociedades orais, diz ele, o mais importante era a reputação, e o mesmo fenômeno passa a acontecer agora na sociedade digital: o fator-chave para decidir se um conteúdo é verdadeiro tende a ser a reputação do mensageiro.

Se hoje temos dificuldade de separar o que é objetivo (fato) do que é subjetivo (opinião) – e por isso nos baseamos em quem confiamos para chegar a uma conclusão –, em parte é porque as fontes tradicionais de autoridade informativa, como jornais, revistas e livros, perderam espaço.

Com as pessoas passando cada vez mais horas em frente às telas e as verbas publicitárias migrando para as empresas digitais, as grandes plataformas tornaram-se também o lugar por meio do qual obtemos informação. No entanto, como o conteúdo informativo gera menos engajamento, aos poucos o espaço *on-line* foi sendo contaminado por notícias falsas ou distorcidas, com o objetivo de provocar emoções mais fortes, levando ao que hoje se conhece como desordem informacional.

Características da desordem informacional

Rumores e informações falsas sempre existiram, mas com as tecnologias eles ganharam alcance inédito. Essa poluição informacional em larga escala envolve uma quantidade enorme de conteúdos incorretos ou enganosos, que estão sendo criados, compartilhados e consumidos todos os dias.

As razões por trás de todo esse esforço são variadas: algumas pessoas fazem isso por motivos políticos, outras por lucro, e ainda há quem o faça apenas por diversão. Em certos casos, campanhas são projetadas já com o objetivo de criar desconfiança e confusão, explorando tensões políticas, sociais, raciais ou religiosas, a fim de causar conflito e divisão entre as pessoas.

As técnicas para criar as mensagens enganosas também são diversas, indo da distorção de informações à manipulação de imagens, áudios e vídeos. Essas mensagens são então amplificadas por várias plataformas digitais, como as redes sociais, o que permite sua rápida disseminação, em especial entre pessoas que confiam umas nas outras.

Os estudiosos Claire Wardle (estadunidense) e Hossein Derakhshan (iraniano-canadense) organizaram esse cenário complexo em torno de dois eixos cruciais: dano e falsidade. Com base nesses eixos, eles identificaram três tipos de desordem informacional.

Desinformação: são informações falsas, produzidas e compartilhadas com a intenção de causar dano. É uma mentira intencional e deliberada.

Informação falsa: são conteúdos com erros, compartilhados sem a intenção de causar dano. Um exemplo é quando se espalha um boato sem saber de sua falsidade.

Informação maliciosa: são informações genuínas ou baseadas na realidade divulgadas para causar dano. Pode ser algo particular que foi vazado, por exemplo.

Segundo os especialistas, todos os tipos de desordem informacional são problemáticos. Independentemente de haver ou não a intenção de causar dano, as consequências para a sociedade e para o ambiente da informação podem ser semelhantes: por exemplo, reduzir a confiança das pessoas no processo democrático ou diminuir as taxas de vacinação. Em alguns casos, pode haver inclusive uma combinação dos três tipos como parte de uma estratégia mais ampla de causar desordem.

Esses pesquisadores também rejeitam a denominação "*fake news*" por considerá-la imprecisa. Além de o considerarem inadequado para descrever a complexidade da poluição informacional, o termo tem sido utilizado por políticos para desacreditar notícias legítimas que os desagradam, sendo esse um motivo a mais para repensar o seu uso.

As categorias da desordem informacional

Além de identificar os tipos de desordem informacional, Wardle e Derakhshan ainda a dividiram em sete categorias apresentadas na figura a seguir. Quanto mais à direita está a categoria, maior é a distorção da realidade e a intenção de causar dano relacionada a ela.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

As sete categorias da desordem da informação

Fonte: IRETON, Cherilyn; POSETTI, Julie (ed.). **Jornalismo, *fake news* & desinformação** – Manual para educação e treinamento em jornalismo. Paris: Unesco, 2019. p. 56. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368647. Acesso em: 28 ago. 2024.

ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Tais categorias revelam o amplo espectro de conteúdos arriscados que podemos encontrar *on-line*, da sátira e paródia até o totalmente inventado. Conhecê-las ajuda a evitar o consumo e o compartilhamento de informações de natureza duvidosa.

Ficção e realidade

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

Exploração espacial, IA e desinformação

Desde o pouso na Lua, em 1969, a exploração espacial tem sido símbolo de desenvolvimento científico, mas também alvo de teorias da conspiração. Uma alegação frequente é que o pouso da nave estadunidense Apollo XI, transmitido ao vivo pela televisão, teria sido uma montagem. Esses boatos persistem até hoje.

Acompanhando o desenvolvimento tecnológico, as missões passaram a incorporar o uso da inteligência artificial. Por exemplo, o *rover* (veículo espacial) Perseverance, enviado a Marte em 2021, tem uma IA que o permite tomar decisões autônomas com base em análises ambientais feitas em tempo real. A presença de inteligências artificiais em naves espaciais, no entanto, já povoava o imaginário midiático bem antes.

> No filme "2001: Uma Odisseia no Espaço", o supercomputador senciente, HAL 9000, conversa com os pilotos de uma espaçonave em missão a Júpiter, confirmando suas ordens, alertando-os sobre falhas a bordo e, eventualmente, se rebelando.
>
> Agora, os engenheiros da Nasa dizem que estão desenvolvendo sua própria interface [...], que pode permitir que os astronautas conversem com suas espaçonaves e os controladores de missão conversem com robôs movidos a inteligência artificial que exploram planetas distantes.
>
> [...] a pesquisadora brasileira Larissa Suzuki conta [...] que uma personificação inicial da inteligência artificial está programada para ser implantada no Lunar Gateway, uma estação espacial [...].
>
> Suzuki também está investigando como implantar o aprendizado de máquina no espaço, onde não é possível executar grandes quantidades de dados por meio de supercomputadores. [...]

ALLSTAR PICTURE LIBRARY/ALAMY/FOTOARENA

Cena do filme *2001: uma odisseia no espaço*, de 1968.

CONTINUA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

CONTINUAÇÃO

"A espaçonave faz atualizações colaborativas com base no que é visto por outras espaçonaves. É uma técnica para fazer aprendizado distribuído – aprender de forma colaborativa sem trazer todos esses dados para o chão."

[...]

Fonte: COSTA, Anna Gabriela. Como em "2001": veja plano da Nasa para fazer naves espaciais falarem. **Terra**, 26 jun. 2023. Disponível em: https://www.terra.com.br/byte/como-em-2001-veja-plano-da-nasa-para-fazer-naves-espaciais-falarem,0238d4c728c11d10cee55a9d42bacb32nnp41i47.html?utm_source=clipboard. Acesso em: 16 out. 2024.

1. Qual será o papel da IA na exploração espacial, segundo o texto?

2. Como a desinformação sobre o pouso na Lua pode influenciar a percepção pública em relação às missões espaciais da atualidade?

Fases e elementos

Cada mensagem falsa ou maliciosa segue um ciclo composto de três fases:

- **criação**: a mensagem é concebida por uma pessoa não identificada;
- **produção**: a mensagem é transformada em um produto midiático com textos e imagens;
- **distribuição**: a mensagem é publicada e compartilhada.

É preciso também considerar os elementos envolvidos na indústria da desinformação:

- **agentes**: pessoas que criam, produzem e distribuem as mensagens;
- **mensagens**: diferentes categorias de conteúdos distribuídos pelos agentes;
- **intérpretes**: público que recebe, interpreta e decide o que fazer com as mensagens.

Uma das chaves para compreender a potência da desordem informacional está nos intérpretes. Afinal, se as mensagens criadas e distribuídas pelos agentes não ecoassem entre o público, elas nunca conseguiriam viralizar.

Bolhas e câmaras de eco

Em 2011, o autor e ativista estadunidense Eli Pariser criou um termo que ajuda a explicar por que essas mensagens se espalham com tanta facilidade na internet. Ele reparou que as páginas de resultado de busca, assim como os *feeds* das redes sociais – nos quais os conteúdos são disponibilizados ao usuário –, estavam levando a personalização ao extremo, a ponto de criar o que ele chamou de "**bolhas de filtro**".

Mais tarde abreviado apenas para "bolha", esse termo se refere ao universo *on-line* que se forma automaticamente com base em nossa interação com as plataformas. Quanto mais interagimos, mais elas nos entregam apenas conteúdos que seus algoritmos consideram adequados para as nossas preferências, com o objetivo de nos manter engajados por mais tempo.

Esse ambiente individual único tende a mostrar somente aquilo que já conhecemos e apreciamos, limitando nossa probabilidade de saber outras opiniões e pontos de vista. Com o tempo, ficamos isolados nessas bolhas e interagimos só com nossa rede de confiança, em geral formada por pessoas que têm perspectivas parecidas com as nossas.

O fenômeno é conhecido como "**câmara de eco**". A câmara é qualquer rede em que escolhemos conscientemente participar apenas de instâncias em que nossas opiniões e gostos serão reforçados. Ao fazer isso, ficamos sujeitos ao **viés de confirmação** – uma predisposição de interpretar as informações de modo a confirmar nossas crenças. Esse tipo de viés aumenta quando a questão é considerada importante ou pessoal.

Segundo o Manual para educação e treinamento em jornalismo da Unesco, quando uma informação é postada por alguém dessa rede, os intérpretes do

Saiba mais

Privacidade hackeada (*The great hack*)

PRIVACIDADE hackeada. Direção de Karim Amer e Jehane Noujaim. Estados Unidos, 2019. 1 vídeo (114 min).

Esse documentário explora como uma empresa britânica obteve dados de milhões de pessoas em uma rede social a fim de influenciar eleições no Reino Unido e nos Estados Unidos em 2016. A coleta de dados ocorreu após os usuários preencherem um teste de personalidade na rede.

É possível assistir a um debate sobre esse filme no canal CineCiência, do Museu da Imagem e do Som (MIS). Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Lxj0BoDvQkk. Acesso em: 15 out. 2024.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

mesmo grupo são mais propensos a compartilhá-la, independentemente de o conteúdo ser falso ou não. Essa tendência, aliada ao tom apelativo e emocional das mensagens, criou as condições ideais para que a desordem informacional se instalasse em larga escala.

As bolhas e as câmaras de eco diminuem a pluralidade de pontos de vista e a exposição de muitos usuários a informações de fontes confiáveis. Elas podem ainda reproduzir e ampliar preconceitos, abrigar discurso de ódio e contribuir para a polarização da sociedade, entre outras consequências negativas.

Embora divergências sejam naturais em uma democracia, a polarização política torna-se crítica quando indivíduos de grupos opostos se fecham em suas bolhas e se recusam a dialogar, criando um ambiente onde o confronto é constante. Nessa condição, a habilidade da sociedade de se unir para resolver problemas comuns fica comprometida.

O funcionamento do regime democrático também depende de que todos respeitem as regras, reconheçam a legitimidade dos concorrentes, pratiquem a tolerância e fomentem o diálogo. Segundo os cientistas políticos estadunidenses Steven Levitsky e Daniel Ziblatt, esse enfraquecimento lento e constante de instituições essenciais, como a justiça e a imprensa, pode levar ao desgaste dos processos democráticos, eventualmente inviabilizando o sistema.

Consequências da desordem informacional

Os efeitos da desordem informacional são difíceis de acompanhar, pois ela afeta países e segmentos da sociedade de forma desigual. Uma pesquisa da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), de 2024, com mais de 40 mil pessoas de 21 países demonstrou, por exemplo, que os adultos brasileiros têm o pior índice de detecção de conteúdo falso, assunto que foi abordado na Unidade 3.

O índice de acerto (identificação correta se o conteúdo era falso ou verdadeiro), levando em conta todos os entrevistados, foi de 60%. Considerando apenas o Brasil, o índice cai para 54%, com a informação falsa e a propaganda enganosa sendo as categorias em que os brasileiros mais tiveram dificuldade. Na comparação geral, o Brasil também foi o país que mais teve problemas para identificar a sátira.

Os resultados mostram, ainda, que somos um dos países em que mais se obtêm notícias nas redes sociais. Enquanto no global 40% das pessoas usam as redes para o consumo frequente de informação, no Brasil, esse índice chega a 60%. Também estamos entre os que mais confiam em notícias dessa fonte: mais de 20% dos brasileiros dizem que confiam muito em notícias nas redes, contra uma média de 9%.

A pesquisa concluiu que os países em que a maioria das pessoas obtém notícias nas redes são aqueles nos quais menos se distingue o conteúdo falso, como é o caso do Brasil. Uma taxa de confiança alta nas redes também está relacionada com uma pontuação menor no teste. Os dois índices demonstram quanto as redes contribuem para a atmosfera de desordem informacional – e, mais do que isso, quanto o Brasil está sendo afetado.

Saiba mais

Saúde sem Boato

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde, **Saúde sem Boato**. Brasília, DF: CNS, [2020?-]. Disponível em: https://susconecta.org.br/saude-sem-boato/. Acesso em: 15 out. 2024.

Para fazer frente ao aumento da desinformação na área médica, o governo federal lançou um *site* com orientações que ajudam a identificar conteúdos falsos e boatos em circulação em aplicativos de mensagens e redes sociais.

A iniciativa traz ainda informações científicas sobre as vacinas, as políticas públicas de saúde e as formas de precaução e controle de doenças, além de dicas sobre como denunciar conteúdos falsos nas plataformas a fim de que sejam retirados de circulação.

A desordem informacional na saúde

Desde a pandemia de covid-19, o tema da vacinação vem sendo frequentemente disseminado nas redes sociais associado a *fake news* gerando desinformação na área da saúde. No entanto, há outros casos preocupantes, como pessoas nas redes sociais vendendo medicamentos sem registro na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) ou tratamentos sem respaldo científico, que podem ser ineficazes ou mesmo prejudiciais.

SAÚDE

ODS 3

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Aplicando conhecimentos

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

Registre em seu caderno.

7. O que significa desordem informacional? Identifique as alternativas corretas.

a. É um ambiente digital em que prospera a informação correta e verdadeira.

b. É o ambiente comunicacional resultante de conteúdos incorretos ou enganosos em larga escala.

c. É um fenômeno em que há diferentes níveis de informações problemáticas.

d. É um problema amplificado pelas redes sociais, mas que já foi superado.

7. Alternativas **b** e **c**.

8. Como a desinformação e a informação maliciosa estão relacionadas?

a. Elas são tipos diferentes de desordem informacional e não têm nada em comum.

b. Ambas se valem exclusivamente de informações falsas para prosperar.

c. Elas são os únicos tipos de desordem que geram consequências para a sociedade.

d. Ambas são criadas e produzidas com a intenção específica de causar danos.

8. Alternativa **d**.

9. Escolha uma ou duas redes sociais que você acessa frequentemente e observe seu *feed* e os grupos de que participa. Com base nessas evidências, justifique se você está ou não em uma bolha de filtro e analise se faz parte de uma câmara de eco.

O que aprendi?

Com base nos objetivos deste capítulo, avalie sua aprendizagem.

Objetivos de aprendizagem	Fui além!	Alcancei!	Falta pouco	Estou iniciando
Conhecer o funcionamento da economia baseada em dados e sua monetização.	Apresentei um conhecimento amplo sobre a economia baseada em dados, compreendendo profundamente seus mecanismos de monetização e suas implicações.	Conheci bem o funcionamento da economia baseada em dados e de seus principais mecanismos de monetização.	Conheci, de forma básica, o funcionamento da economia baseada em dados e tive algumas lacunas no reconhecimento dos mecanismos de monetização.	Comecei a conhecer o funcionamento da economia baseada em dados, mas não consegui reconhecer seus processos de monetização.
Compreender como a monetização nas redes sociais impacta a sociedade.	Compreendi detalhadamente o modelo de monetização das redes sociais e seus impactos sociais. Consigo propor soluções para alguns desafios identificados.	Compreendi bem a monetização nas redes sociais e consegui entender as principais consequências sociais.	Compreendi alguns princípios da monetização nas redes sociais, mas com lacunas no entendimento completo de suas consequências sociais.	Não consegui compreender a monetização nas redes sociais nem como ela impacta a sociedade.
Entender a desordem informacional e suas consequências sociais.	Entendi detalhadamente a desordem informacional, incluindo suas características, impactos sociais e possíveis formas de diminuí-la.	Entendi bem o conceito de desordem informacional e suas principais características e consequências.	Entendi algumas características da desordem informacional, mas com lacunas no entendimento de suas consequências sociais.	Tive dificuldades para entender a desordem informacional e suas consequências sociais.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ESTRATÉGIA DE ESTUDO

Consulte os subsídios no Suplemento para o professor.

Resumo é um texto que tem, como base, outro texto, chamado texto de partida. Sua função é apresentar, de forma sintética, as ideias do texto original, de modo que sua leitura possa, até mesmo, substituir a leitura do outro. Assim, um resumo, embora se apresente em outro formato, não pode trazer ideias e conceitos que não estejam no primeiro texto, bem como exemplos ou complementos, mesmo que lógicos. Como um resumo não é a simples cópia de trechos selecionados do texto de partida, recomenda-se, em sua escrita, o predomínio da paráfrase, ou seja, que se mantenha o conteúdo, aquilo que é essencial, mas que sejam outras as palavras que vão expressá-lo, com exceção de termos muito técnicos e específicos. As palavras devem estar em menor quantidade que aquelas do texto original, uma vez que um resumo, por sua função básica de oferecer a possibilidade de uma leitura mais prática, nunca deve ser maior do que o texto de partida.

Um resumo, como qualquer outro texto, também pode conter *hiperlinks* – ou seja, conexões disponíveis entre um elemento (palavras, imagem etc.) e outros conteúdos.

Apresentamos a seguir um exemplo de texto com *hiperlink*.

Saúde

SP confirma 4 mortes por dengue e anuncia Centro de Operação de Emergência

Stella Borges • Do UOL, em São Paulo
06/02/2024 08h23 Atualizada em 06/02/2024 12h33

O governo de São Paulo confirmou quatro mortes por dengue no estado desde o início do ano. Os registros foram em Pindamonhangaba (2), Bebedouro (1) e Guarulhos (1).

Estado registrou 19.243 casos da doença até 27 de janeiro
Imagem: Reuters/Paulo Whitaker

FOLHAPRESS

O que aconteceu

- **O governo estadual lançou o Centro de Operação de Emergências para combater casos de dengue.** O órgão é coordenado pela Secretaria da Saúde e conta com o trabalho de outras sete pastas.

O *hiperlink* está no termo "dengue", destacado em vermelho e sublinhado. Ao clicar nele, o usuário é direcionado para outra página da internet.

Fonte: BORGES, Stella. SP confirma 4 mortes por dengue [...]. **UOL**, São Paulo, 4 fev. 2024. Disponível em: https://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/redacao/2024/02/06/dengue-governo-de-sp-centro-de-operacao-de-emergencias.htm. Acesso em: 16 out. 2024.

Agora que você terminou o estudo da exploração de dados e de seus impactos, elabore um resumo, em uma ferramenta digital, sobre o que aprendeu neste capítulo. Terminada a escrita, escolha três palavras-chave e pesquise-as em *sites* confiáveis, buscando conteúdos que possam aprofundar o conhecimento a respeito delas; em seguida, aplique *hiperlinks* nas palavras escolhidas, conectando-as com o conteúdo encontrado.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Atividades finais

Registre em seu caderno.

Consulte respostas e subsídios no Suplemento para o professor.

1. Escolha a alternativa que melhor exemplifica a característica de variedade dos megadados.
- **a.** Sensores de uma fábrica geram diferentes tipos de dados, como umidade e temperatura.
- **b.** Milhões de dados de um usuário são armazenados por uma rede social.
- **c.** Uma empresa de moda analisa grandes volumes de dados históricos em uma comunidade mineira.
- **d.** Milhões de transações são processadas por segundo por uma empresa para identificar fraudes. 1. Alternativa **a**.

2. A prática de coletar e processar dados favorecendo determinados grupos e nações diz respeito ao colonialismo de dados. Identifique a alternativa que representa essa prática.
- **a.** Dentro de um mesmo país, uma empresa de *marketing* coleta dados de consumo para produzir anúncios para diferentes grupos.
- **b.** O governo desenvolve uma plataforma própria para monitorar dados sobre a segurança da população.
- **c.** Empresas globais de países desenvolvidos coletam dados para desenvolver suas tecnologias e não compartilham os benefícios com todos os lugares onde recolheu as informações para se beneficiar.
- **d.** Uma empresa usa alta tecnologia para melhorar a infraestrutura de coletas de dados de um estado em seu próprio país. 2. Alternativa **c**.

3. Escolha a alternativa que melhor exemplifica a característica de volume dos megadados.
- **a.** Uma rede social processa, em tempo real, as interações dos usuários.
- **b.** Um banco de dados armazena bilhões de transações de um usuário ao longo dos anos.
- **c.** Dados meteorológicos são coletados e processados no mesmo dia para informar a população sobre possíveis desastres naturais.
- **d.** Sensores de uma indústria química coletam dados de pressão e temperatura com o objetivo de monitorar as reações. 3. Alternativa **b**.

4. Qual das seguintes situações NÃO é um exemplo de datificação?
- **a.** Seu *smartphone* registra sua localização para fornecer informações de trânsito em tempo real.
- **b.** Uma loja *on-line* recomenda produtos com base em suas compras anteriores.
- **c.** Você escreve uma série de poemas em seu caderno pessoal e os enumera.
- **d.** Um aplicativo de saúde monitora seus batimentos cardíacos e qualidade do sono. 4. Alternativa **c**.

5. Explique o funcionamento básico da economia com base em dados e dê exemplos relacionados a experiências cotidianas.

6. Uma matéria com o seguinte título tem sido compartilhada nas redes sociais: "Beber água com limão cura resfriados". Esse título representa um(a):
- **a.** sátira e paródia.
- **b.** informação verdadeira.
- **c.** fato científico.
- **d.** desinformação.

6. Alternativa **d**.

7. Um vídeo divulgado nas redes sociais como documentário, com informações inventadas sobre vacinação e induzindo as pessoas a acreditar que é verdadeiro, pode ser considerado um(a):
- **a.** sátira.
- **b.** conteúdo impostor.
- **c.** conteúdo fabricado.
- **d.** contexto falso. 7. Alternativa **c**.

8. Analise a charge a seguir e, depois, identifique a alternativa correta.

- **a.** A charge destaca a importância do dia 1º de abril, conhecido popularmente como "Dia da mentira".
- **b.** A charge satiriza o fato de, ao se informarem apenas pelas redes sociais, muitas pessoas passarem a aceitar como verdade todos os conteúdos postados nelas diariamente.
- **c.** A charge mostra como as pessoas ficam atualizadas informando-se apenas pelas redes sociais.
- **d.** A charge ilustra uma situação que ocorre apenas no dia 1º de abril. 8. Alternativa **b**.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMENTADAS

ABEELE, Mariek Vanden. Digital Wellbeing as a Dynamic Construct. **Communication Theory**, [*s. l.*], v. 31, n. 4, p. 932-955, nov. 2021. Disponível em: https://academic.oup.com/ct/article/31/4/932/5927565. Acesso em: 19 ago. 2024.

O artigo explora o conceito de bem-estar digital.

A RIGHT TO WARN. A Right to Warn about Advanced Artificial Intelligence. **Right to Warn**, [*s. l.*], 2024. Disponível em: https://righttowarn.ai/. Acesso em: 2 set. 2024.

Trata-se de uma plataforma direcionada às questões jurídicas globais em torno da regulamentação de leis.

BAUMAN, Zygmunt. **O mal-estar da pós-modernidade**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1998. 272 p.

O sociólogo polonês explora os impactos das transformações sociais, econômicas e culturais estabelecendo paralelos com o trabalho de Freud.

BELANDI, Caio. Em 2022, 1,5 milhão de pessoas trabalharam por meio de aplicativos de serviços no país. **Agência IBGE Notícias**, Rio de Janeiro, 25 out. 2023. PNAD Contínua. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/38160-em-2022-1-5-milhao-de-pessoas-trabalharam-por-meio-de-aplicativos-de-servicos-no-pais. Acesso em: 28 out. 2024.

A notícia apresenta dados analíticos sobre o trabalho por meio de plataformas digitais no Brasil.

BOSKER, Bianca. Facebook, Google Giving Us Information Junk Food, Eli Pariser Warns. **HuffPost**, [*s. l.*], 25 maio 2011. Disponível em: https://www.huffpost.com/entry/eli-pariser-facebook-google-ted_n_832198. Acesso em: 31 ago. 2024.

O artigo discute como duas das maiores *big techs* do mundo personalizam conteúdos de acordo com os interesses do usuário, criando bolhas de filtros.

BOSTROM, Nick. **Superinteligência**: caminhos, perigos, estratégias. São Paulo: Darkside, 2018. 549 p.

O livro aborda a possibilidade de a inteligência artificial superar a inteligência humana, bem como seus perigos e desafios.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2023]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 2 set. 2024.

Trata-se da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.

BRASIL. **Lei nº 14.533, de 11 janeiro de 2023**: Institui a Política Nacional de Educação Digital e altera as Leis nºs 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), 9.448, de 14 de março de 1997, 10.260, de 12 de julho de 2001, e 10.753, de 30 de outubro de 2003. Brasília, DF: Presidência da República, [2023]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Lei/L14533.htm. Acesso em: 2 set. 2024.

A Lei nº 14.533/2023 estabelece a promoção da inclusão digital nas escolas brasileiras, garantindo o acesso à educação digital.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. **Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial**. Brasília, DF: MCTI, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivosinteligenciaartificial/ebia-diagramacao_4-979_2021.pdf. Acesso em: 22 ago. 2024.

O documento apresenta estratégias de âmbito nacional com metas e diretrizes para promover a inteligência artificial no Brasil de forma eficiente e ética.

CAPITOL TECHNOLOGY UNIVERSITY. Spotify's Shift Away from Human-Curated Playlists: The Impact of Automation and AI on Music. **Capitol Technology University**, [*s. l.*], 25 mar. 2024. Disponível em: https://www.captechu.edu/blog/impact-of-automation-and-ai-on-the-music-industry. Acesso em: 8 ago. 2024.

O artigo trata do impacto da automação da IA na indústria da música.

CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO. **Relatório**: TIC Kids Online Brasil 2023: principais resultados. São Paulo: Cetic, NIC, CGI, 2023. Disponível em: https://cetic.br/media/analises/tic_kids_online_brasil_2023_principais_resultados.pdf. Acesso em: 2 set. 2024.

Relatório dos principais resultados da pesquisa TIC Kids Online Brasil 2023, entre eles, o uso da internet por crianças e adolescentes no país.

CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO. **TIC Domicílios 2023**. Rio de Janeiro: Cetic, 2023. Disponível em: https://cetic.br/pt/tics/domicilios/2023/domicilios/. Acesso em: 2 set. 2024.

A pesquisa aborda o acesso e o uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC) em domicílios brasileiros, além de explorar dispositivos usados.

DELL'ACQUA, Fabrizio *et al*. Navigating the Jagged technological frontier: Field experimental evidence of the effects of AI on knowledge worker productivity and quality. **Harvard Business School Technology & Operations Mgt. Unit Working Paper**, n. 24-013; **The Wharton School Research Paper**, 18 set. 2023. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4573321. Acesso em: 28 out. 2024.

Pesquisa científica sobre aumento de produtividade e a qualidade de cientistas com o uso de IA.

EDELMAN Trust Barometer 2023: navegando em um mundo polarizado. **Edelman Brasil**, [*s. l.*], 2023. Disponível em: https://www.edelman.com.br/edelman-trust-barometer-2023-navegando-em-um-mundo-polarizado. Acesso em: 31 ago. 2024.

O relatório analisa a confiança da população em meios de comunicação, empresas e instituições e como ela afeta as divisões sociais e políticas.

EUROPEAN COMMISSION. **The European data market monitoring tool**: Key facts & figures, first policy conclusions, data landscape and quantified stories: d2.9 final study report. [*S. l.*]: European Union, 2020. Disponível em: https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/9fb0599f-c18f-11ea-b3a4-01aa75ed71a1/. Acesso em: 31 ago. 2024.

O relatório aborda a economia europeia explorando dados com o intuito de impulsionar o crescimento econômico.

GOOGLE; IKEEPSAFE; THE NET SAFETY COLLABORATIVE. **Inteligente, atento, forte, gentil, corajoso**: seja incrível na internet. [*S. l.*]: Google; iKeepSafe; The Net Safety Collaborative, 2019. Disponível em: https://storage.googleapis.com/gweb-interland.appspot.com/pt-br-all/hub/pdfs/2020/Google_SejaIncri%CC%81velNaInternet_Curriculum2019.pdf. Acesso em: 2 set. 2024.

O documento é direcionado para estudantes e professores com temas sobre cidadania digital.

HORA, Nina da. Inteligência Artificial e Educação no Brasil: potencialidades e limitações. **MIT Technology Review**, [*s. l.*], 15 set. 2023. Disponível em: https://mittechreview.com.br/inteligencia-artificial-e-educacao-no-brasil-potencialidades-e-limitacoes/. Acesso em: 8 ago. 2024.

O artigo aborda as potencialidades e limitações na área da educação por meio da influência da inteligência artificial.

INSTITUTO BRASILEIRO DE CIBERSEGURANÇA. Segurança digital e segurança da informação: qual a diferença? **IBSEC**, São Paulo, 2 abr. 2024.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Disponível em: https://ibsec.com.br/seguranca-digital-e-seguranca-da-informacao-qual-a-diferenca/. Acesso em: 22 ago. 2024.

O artigo apresenta a diferença entre segurança digital e segurança da informação.

INTERPOL. **2022 Interpol global crime trend summary report**. Lyon: Interpol, out. 2022. Disponível em: https://www.interpol.int/en/content/download/18350/file/Global%20Crime%20Trend%20Summary%20Report%20EN.pdf. Acesso em: 20 ago. 2024.

O relatório da Interpol apresenta as tendências globais em crimes, inclusive crimes digitais, com foco em crimes cibernéticos, abordando as principais ameaças e estratégias de combate.

LAWLER, Jasper. How Does Facebook Make Money? Meta's Revenue Model Explained. **Techopedia**, [*s. l.*], 22 jun. 2024. [Revisado por Alexandra Pankratyeva]. Disponível em: https://www.techopedia.com/how-does-facebook-make-money. Acesso em: 31 ago. 2024.

O artigo aborda como uma mídia social de grande repercussão faz para monetizar a plataforma, apresentando as principais fontes de receitas geradas a partir de dados dos usuários.

LEFÈVRE, Flávia. Soberania digital: aspectos legais e políticos. **Medium**, [*s. l.*], 28 abr. 2024. Disponível em: https://medium.com/o-centro-de-ensino-e-pesquisa-em-inovação-está/soberania-digital-aspectos-legais-e-políticos-4989aa1dc61f. Acesso em: 31 ago. 2024.

O artigo aborda a soberania digital, bem como os aspectos legais e políticos em torno das tecnologias digitais em diversos países.

LECHER. Colin. What happens when an algorithm cuts your health care. **TheVerge** (*on-line*), 21 mar. 2018. Disponível em: https://www.theverge.com/2018/3/21/17144260/healthcare-medicaid-algorithm-arkansas-cerebral-palsy. Acesso em: 28 out. 2024.

Relata funções de IA na análise da saúde de uma pessoa e decisões sobre cuidados.

LEVITSKY, Steven; ZIBLATT, Daniel. **Como as democracias morrem**. Tradução de Renato Aguiar. São Paulo: Zahar, 2018. 272 p.

Os autores alertam sobre a necessidade de zelar pela democracia, fortalecendo as instituições sociais.

MACHADO, Caio C. Vieira *et al*. **Ciência contaminada**: analisando o contágio de desinformação sobre coronavírus via YouTube. São Paulo: Laut; INCT.DD; Cepedisa, maio 2020. Disponível em: https://laut.org.br/ciencia-contaminada.pdf. Acesso em: 19 ago. 2024.

O relatório analisa a disseminação de desinformação científica durante a pandemia de covid-19.

MARTINS, Maura. Cibersegurança: o que você precisa saber sobre rastreamento online. **TecMundo**, [*s. l.*], 19 mar. 2024. Disponível em: https://www.tecmundo.com.br/seguranca/280593-cibersegurancavoce-precisa-saber-rastreamento-online.htm. Acesso em: 31 ago. 2024.

A matéria aborda o rastreamento *on-line* dos dados dos usuários e a cibersegurança.

MICROSOFT. **Microsoft Mais Brasil**: impacto real para um futuro melhor – Relatório de impacto no Brasil 2023/2024. [*S. l.*]: Microsoft, 2024. Disponível em: https://www.microsoft.com/pt-br/maisbrasil. Acesso em: 30 ago. 2024.

O relatório expõe iniciativas para promover inovação e crescimento no Brasil, com foco em tecnologias emergentes e impacto social.

NINA, Affonso. As tecnologias digitais avançam no Brasil: e podem avançar ainda mais e melhor. **MIT Sloan Review Brasil**, [*s. l.*], 18 jun. 2024. Disponível em: https://brasscom.org.br/as-tecnologias-digitais-avancam-no-brasil-e-podem-avancar-ainda-mais-e-melhor/. Acesso em: 2 set. 2024.

Discute o avanço das tecnologias digitais no Brasil, destacando as oportunidades para melhorar a adoção e o impacto no desenvolvimento.

OECD. **OECD Policy Framework on Digital Security**: cybersecurity for prosperity. Paris: OECD Publishing, 14 dez. 2022. 35 p. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-policy-framework-on-digital-security_a69df866-en. Acesso em: 2 set. 2024.

Relatório sobre proteção digital e política de segurança.

OLEGARIO, Aldrey *et al*. Economia da atenção e universo das telas: entenda por que é tão difícil se desconectar. **Agência Universitária de Notícias**, [São Paulo], 2 set. 2021. Disponível em: https://aun.webhostusp.sti.usp.br/index.php/2021/09/02/economia-da-atencao-e-universo-das-telas-entenda-por-que-e-tao-dificil-se-desconectar/. Acesso em: 31 ago. 2024.

O artigo explora o comportamento dos usuários influenciados pela economia da atenção no contexto das telas e das tecnologias digitais.

OLIVEIRA, Marielza. Economia de dados: conceitos e desafios para a medição. **Panorama Setorial da Internet**, [*s. l.*], n. 3, ano 15, set. 2023. Disponível em: https://cetic.br/media/docs/publicacoes/6/20231023165049/psi-ano-xv-n-3-economia-dados-medicao.pdf. Acesso em: 31 ago. 2024.

O documento discute a coleta de dados, sua utilização e como eles influenciam e impactam diferentes setores da sociedade.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Guia para a IA generativa na educação e na pesquisa**. Paris: Unesco, 2024. 44 p. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000390241. Acesso em: 15 ago. 2024.

O relatório da Unesco aborda questões éticas, desafios, personalização da aprendizagem e uso eficaz da inteligência artificial no setor educacional.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Recomendação sobre a ética da inteligência artificial**. Paris: Unesco, 2022. 43 p. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_por. Acesso em: 5 ago. 2024.

O documento tem como base valores e princípios em torno dos direitos humanos, inclusão, responsabilidade e justiça social.

PEREIRA, Roberta Dias Ricardo. **Análise sobre o uso de tecnologias persuasivas no TikTok e a percepção de seus efeitos pelos usuários**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Sistemas de Informação) – Escola de Informática Aplicada, Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: https://bsi.uniriotec.br/wp-content/uploads/sites/31/2023/09/202307RobertaDias.pdf. Acesso em: 1º set. 2024.

O documento aborda as tecnologias persuasivas nas plataformas de redes sociais.

PESQUISA: agricultura digital no Brasil. **Sebrae**, [*s. l.*], 13 maio 2021. Disponível em: https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/pesquisa-agricultura-digital-no-brasil,d7cd720d1eed3710VgnVCM1000004c00210aRCRD. Acesso em: 2 set. 2024.

A pesquisa analisa o uso de tecnologias digitais na agricultura no Brasil, destacando as tendências e os desafios enfrentados pelo setor.

PFAFFENBERGER, Bryan. Fetishised objects and humanised nature: towards an anthropology of technology. **Man**, v. 23, n. 2, p. 236-252, 1988. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/2802804?origin=crossref. Acesso em: 2 set. 2024.

O artigo aborda o conceito do termo "fetiche da tecnologia" e apresenta uma abordagem antropológica sobre o papel da tecnologia na sociedade.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

PODER360. Parlamento Europeu aprova leis de regulamentação de IA. **Poder360**, [*s. l.*], 13 mar. 2024. Disponível em: https://www.poder360.com.br/internacional/parlamento-europeu-aprova-leis-de-regulamentacao-de-ia/. Acesso em: 8 ago. 2024.

Trata-se do marco regulatório do uso da IA aprovado pelo Parlamento Europeu.

ROCHA, Thiago. 8 métodos para otimizar sua taxa de conversão. **RD Station**, Florianópolis, 4 set. 2024. Disponível em: https://www.rdstation.com/blog/marketing/o-que-taxa-de-conversao/. Acesso em: 31 ago. 2024.

O artigo explica o que é taxa de conversão e como aplicá-la no *marketing*.

RUSSELL, Stuart J. Stuart J. Russel: "Teachers' work may change but we will always need them". Entrevistadora: Anuliina Savolainen. **The UNESCO Courier**, [*s. l.*], 4 out. 2023. Disponível em: https://courier.unesco.org/en/articles/stuart-j-russell-teachers-work-may-change-we-will-always-need-them. Acesso em: 2 set. 2024.

A entrevista aborda os impactos da IA na educação e na atuação dos docentes.

SAMWALD, Matthias. A collection of principles for guiding and evaluating large language models. **Montreal AI Ethics Institute – MAIEI**, Montreal, 5 fev. 2024. Disponível em: https://montrealethics.ai/a-collection-of-principles-for-guiding-and-evaluating-large-language-models/. Acesso em: 12 ago. 2024.

O artigo fala sobre o desenvolvimento responsável de tecnologias a partir da adesão do Instituto de Ética de Inteligência Artificial de Montreal (MAIEI) à Aliança de IA.

SANTIAGO, Guilherme. Conheça a CEO que nunca descansa, nem cobra salário – isso porque ela é uma inteligência artificial. **Exame**, [*s. l.*], 17 maio 2024. Disponível em: https://exame.com/negocios/conheca-a-ceo-que-nunca-descansa-nem-cobra-salario-isso-porque-ela-e-uma-inteligencia-artificial/. Acesso em: 28 out. 2024.

Notícia sobre uso de IA em funções complexas com eliminação de alto posto de trabalho.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. **Ensino de computação na Educação Básica**. São Paulo: SBC, c. 2024. Disponível em: https://www.sbc.org.br/wp-content/uploads/2024/07/DiretrizesSBC-ComputacaoNaEducacaoBasica.pdf. Acesso em: 13 ago. 2024.

O documento descreve a estrutura do ensino da computação e mostra sua relação com as competências gerais da BNCC.

STACKPOLE, Beth. What everybody should know about data monetization. **MIT Management Sloan School**, Cambridge, 5 out. 2023. Disponível em: https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/what-everybody-should-know-about-data-monetization. Acesso em: 31 ago. 2024.

O artigo apresenta um panorama de como as empresas transformam dados em recursos financeiros.

TABLEAU. A beleza dos dados: dez excelentes exemplos de visualizações de dados do passado e do presente. **Tableau**, [*s. l.*], 2024. Disponível em: https://www.tableau.com/pt-br/learn/articles/best-beautiful-data-visualization-examples. Acesso em: 28 ago. 2024.

Trata-se de exemplos de visualizações de dados com o objetivo de melhorar a comunicação das informações, proporcionando a tomada de decisões.

UNZELTE, Carolina. ChatGPT consome 17 mil vezes mais eletricidade do que a média das casas nos EUA. **Exame**, [*s. l.*], 11 mar. 2024. Disponível em: https://exame.com/inteligencia-artificial/chatgpt-consome-17-mil-vezes-mais-eletricidade-do-que-a-media-das-casas-nos-eua/. Acesso em: 30 ago. 2024.

A reportagem aborda o alto consumo de eletricidade do ChatGPT, destacando os impactos desse consumo em relação a outras tecnologias.

VOGELS, Emily A.; GELLES-WATNICK, Risa. Teens and social media: key findings from Pew Research Center surveys. **Pew Research Center**, Washington, D.C., 24 abr. 2023. Disponível em: https://www.pewresearch.org/short-reads/2023/04/24/teens-and-social-media-key-findings-from-pew-research-center-surveys/. Acesso em: 19 ago. 2024.

O texto resume as principais descobertas das pesquisas do Pew Research Center sobre o uso de redes sociais por adolescentes.

WARDLE, Claire; DERAKHSHAN, Hossein. **Desordem informacional**: para um quadro interdisciplinar de investigação e elaboração de políticas públicas. 2. ed. Tradução de Pedro Caetano Filho e Abilio Rodrigues. Strasbourg: Council of Europe, maio 2023. 125 p. Disponível em: https://edoc.coe.int/en/media/11609-desordem-informacional-para-um-quadro-interdisciplinar-de-investigacao-e-elaboracao-de-politicas-publicas.html. Acesso em: 31 ago. 2024.

O documento aborda a desinformação na elaboração de políticas públicas. Nele é proposta uma revisão dos impactos negativos na sociedade.

WEATHERBED, Jess. Android is getting an AI-powered scam call detection feature [O Android está recebendo um recurso de detecção de chamadas fraudulentas com tecnologia de IA]. **The Verge**, [*s. l.*], 14 maio 2024. Disponível em: https://www.theverge.com/2024/5/14/24156212/google-android-ai-gemini-scam-call-detection-feature-io. Acesso em: 22 ago. 2024.

O artigo aborda o uso da inteligência artificial para filtrar golpes e *spams* em chamadas para dispositivos Android.

WORLD ECONOMIC FORUM. **Future of Jobs Report 2023**: Insight Report. Geneva: WEF, maio 2023. 296 p. Disponível em: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2023.pdf. Acesso em: 30 ago. 2024.

O relatório apresenta tendências sobre novas oportunidades de emprego envolvendo a IA, os desafios e as estratégias para se adaptar a essas mudanças.

ZAPAROLLI, Domingos. A inteligência artificial chega à saúde. **Pesquisa FAPESP**, [São Paulo], n. 322, dez. 2022. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/a-inteligencia-artificial-chega-a-saude/. Acesso em: 2 set. 2024.

O artigo aborda o impacto da IA na área da saúde, em particular no tratamento de doenças e nos diagnósticos médicos

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

SUPLEMENTO PARA O PROFESSOR

"Se a educação sozinha, não transforma a sociedade,
sem ela tampouco a sociedade muda." (Freire, 2000, p. 67)

Caro colega,

Conhecedores que somos dos desafios da escola pública, entendemos a importância que o livro didático adquire para apoiar alunos e professores. Sabemos, no entanto, que na busca por melhores caminhos para a aprendizagem dos estudantes você é a peça fundamental, e nossa função é colaborar nesse processo. Esperamos, assim, que as orientações e propostas deste Suplemento para o professor o auxiliem em sua prática pedagógica.

Nesse sentido, dividimos o Suplemento para o professor em dois grandes blocos. No primeiro, apresentamos a fundamentação que sustenta a organização e a abordagem do Livro do estudante. Ainda neste bloco, propomos um olhar para a prática docente, no que diz respeito ao planejamento e à avaliação, de forma a fortalecer sua atuação profissional. No segundo bloco, apresentamos propostas de encaminhamento das aulas com base na obra, assim como as respostas das atividades e sugestões de sequências didáticas e projetos conectados às temáticas abordadas em cada unidade.

Dessa forma, buscamos enfrentar, juntamente com você, as possibilidades e os desafios da implementação da Política Nacional de Educação Digital nas escolas e desejamos que, ao final dessa parceria, você possa se sentir gratificado ao ter realizado tão importante contribuição para o nosso país e o futuro dos jovens.

Conte conosco e bom trabalho!

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO GERAL DA OBRA MP004

O Novo Ensino Médio e a integração curricular da Educação Digital MP004

Organização da obra MP004

Estrutura da obra e sua relação com o DUA MP005

Sugestões de uso da coleção MP007

A BNCC na obra MP008

PRESSUPOSTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS DO ENSINO DE EDUCAÇÃO DIGITAL MP014

Alfabetização digital e Letramento digital MP014

Educação Midiática MP015

Educação em computação e informática na educação MP015

Letramento racial no contexto digital MP015

Construindo aprendizagens MP015

Interdisciplinaridade e transversalidade MP015

Pensamento crítico, criativo e propositivo MP017

Metodologias ativas MP017

Processos inferenciais MP017

Caminhos para o planejamento do trabalho docente MP019

A importância da reflexão sobre a prática e sua influência no planejamento MP019

Conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo MP020

Formas de planejar e suas relações com currículos e metodologias MP020

Os desafios do planejamento coletivo e do trabalho interdisciplinar MP022

Avaliação a serviço da educação MP022

Avaliação diagnóstica MP023

Avaliação formativa MP023

Avaliação somativa MP024

Avaliação comparativa MP024

Avaliação ipsativa MP024

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMENTADAS MP025

LEITURAS DE APROFUNDAMENTO MP031

ORIENTAÇÕES ESPECÍFICAS MP032

UNIDADE 1 **Introdução à Educação Digital** MP032
Capítulo 1 Educação Digital MP033
Capítulo 2 Mundo Digital, Cultura Digital e Pensamento Computacional MP036
Sequência didática 1 Como o computador entende o que você digita em seu teclado? MP040
Projeto 1 Inclusão 60+ Digital: conectando gerações MP043

UNIDADE 2 **A Era digital** MP050
Capítulo 3 Algoritmos e transformação digital MP050
Capítulo 4 Inteligência artificial MP058
Sequência didática 2 Para que servem as inteligências artificiais? MP067
Projeto 2 A revolução digital e seus impactos MP069

UNIDADE 3 **O que é realidade no digital?** MP072
Capítulo 5 A busca de informações *on-line* MP072
Capítulo 6 Sua vida nas redes MP078
Sequência didática 3 Desinformação para quê? MP083
Projeto 3 Influenciadores da realidade MP085

UNIDADE 4 **A vivência da ética no ambiente digital** MP089
Capítulo 7 Comportamento ético e cidadania digital MP090
Capítulo 8 O uso ético da inteligência artificial MP093
Sequência didática 4 O que você sabe sobre as redes sociais e o que elas sabem sobre você? MP098
Projeto 4 Alfabetização digital e conscientização crítica MP101

UNIDADE 5 **A segurança no ambiente digital** MP104
Capítulo 9 Segurança: direito e dever MP104
Capítulo 10 Como se manter protegido? MP109
Sequência didática 5 Ciberataques *versus* ciberativismo: duas vertentes do universo digital MP113
Projeto 5 Prevenção de golpes: do analógico ao digital MP115

UNIDADE 6 **O universo dos dados** MP120
Capítulo 11 Meus dados, minhas regras? MP120
Capítulo 12 A exploração dos dados MP124
Sequência didática 6 Saúde em dados MP128
Projeto 6 Análise de dados pessoais MP132

APRESENTAÇÃO GERAL DA OBRA

O Novo Ensino Médio e a integração curricular da Educação Digital

As rápidas mudanças dentro e fora da escola colocam as visões, os anseios e as frustrações dos jovens como fatores essenciais para moldar as práticas educacionais. Dessa maneira, o Ensino Médio tem a importante missão de responder às demandas presentes e futuras dos jovens brasileiros.

Já na homologação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em 2017, a necessidade de educar as juventudes para atuar em uma sociedade digital que se comunica de forma multimodal foi acentuada. Novos passos nessa direção foram dados, primeiro em 2022, com a homologação do complemento da BNCC relativo à Computação e, depois em 2023, com a Política Nacional da Educação Digital (Pned), que alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional para incluir a Educação Digital como componente curricular da Educação Básica.

Subsidiada pelos documentos destacados, esta edição do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) avança ao propor um material para auxiliar na implementação da Educação Digital nas escolas, no formato transversal ou disciplinar, de acordo com o contexto de cada sistema de ensino.

A obra que você tem em mãos está pautada em duas grandes metas: a formação integral do corpo discente e a valorização do trabalho docente. Para isso, assumem-se como princípios norteadores propostas reconhecidas pela literatura educacional do Brasil e do mundo, além do que preconiza a BNCC para o Ensino Médio e a Pned, conforme será discutido a seguir.

Organização da obra

O ***Design* Universal para Aprendizagem** (DUA), desenvolvido na década de 1990 pelo Centro de Tecnologia Especial Aplicada (CAST, do inglês ***C**enter for **A**pplied **S**pecial **T**echnology*), foi a referência usada para a estruturação da obra. Associando princípios do *design* universal da arquitetura – como igualdade, adaptabilidade, simplicidade, segurança, facilidade de uso e acessibilidade – a pesquisas nos campos da Psicologia Cognitiva, das Ciências da Educação e da Neurociência, segundo CAST (2018b), são três os princípios básicos do DUA:

- proporcionar múltiplos modos de apresentação das informações (refere-se ao "o quê" da aprendizagem);
- proporcionar múltiplos modos de ação e expressão ao estudante (refere-se ao "como" da aprendizagem);
- proporcionar múltiplos modos de engajamento e envolvimento (refere-se ao "porquê" da aprendizagem).

Esses princípios relacionam-se às redes neurais ativadas durante o aprendizado, respectivamente, redes de reconhecimento, redes estratégicas e redes afetivas. As **redes de reconhecimento** estão na parte posterior do cérebro, incluindo os lobos temporal e occipital, e podem ser estimuladas, por exemplo, ao propor tarefas de identificação e categorização de informações. As **redes estratégicas** estão na parte anterior do cérebro, envolvendo o lobo frontal, e podem ser estimuladas por meio de tarefas como organização de informações, expressão de ideias e resolução de problemas (planejamento e execução). As **redes afetivas** estão na região central e incluem o sistema límbico; podem ser estimuladas ao desafiar cognitivamente os estudantes, levando em conta seus interesses (CAST, 2018a; Zerbato; Mendes, 2018).

O fundamento do DUA é que, como cada ser humano apresenta características e experiências próprias, as redes neurais são ativadas de diferentes maneiras e isso deve ser considerado no processo de ensino-aprendizagem, porque o que funciona para um aprendiz pode não funcionar para o outro (CAST, 2018a).

O DUA propõe flexibilidade de métodos, abordagens, avaliações, recursos didáticos e estruturação curricular, com o intuito de promover a aprendizagem de todos. Assim, o DUA configura uma proposta de **educação inclusiva**. O universal aqui não significa ser igual para todos, mas ser diverso. O que é feito atendendo a maior variedade possível de preferências e necessidades dos estudantes, diminuindo barreiras de aprendizagem ao otimizar os níveis de desafios e de auxílios (Sebastián-Heredero; Moreira; Moreira, 2022).

> [...] a educação inclusiva não é um propósito único da educação especial, tampouco da deficiência em si ou dos grupos considerados minoritários. É um campo que visa debater e ampliar a compreensão da comunidade escolar sobre a complexidade da diferença humana para, então, provocar outros modos de pensar e de fazer a escola (Machado; Mantoan, 2020, p. 29).

Não é DUA: propor tarefas diferenciadas a quem apresenta qualquer tipo de dificuldade, por meio de uma concepção prévia daquilo que o outro é capaz de aprender.

É DUA: criar oportunidades para que todas as pessoas possam vivenciar a educação de maneira plena, reconhecendo e valorizando os potenciais de cada sujeito.

A proposta do DUA é levar os estudantes a experimentações constantes, de maneira que eles reconheçam suas habilidades, seus potenciais e seus desafios. Esse processo de autoconhecimento objetiva desenvolver estudantes especialistas em aprender, que consigam usar saberes prévios para aprender novos conteúdos, que tenham a consciência de seu processo de aprendizado, que tomem decisões sobre como encaminhar sua evolução e que saibam expressar seus pensamentos e conhecimentos (CAST, 2018b).

> O objetivo da educação no século XXI não consiste simplesmente no domínio dos conteúdos do conhecimento e no uso de novas tecnologias, mas abarca, também, o domínio do próprio processo de aprendizagem. A educação deveria ajudar a passar de aprendiz em desenvolvimento a avançado: pessoas que querem aprender, que sabem como fazê-lo estrategicamente e que, desde um estilo próprio altamente flexível e personalizado, estão bem preparadas para a aprendizagem ao longo da vida (Sebastián-Heredero, 2020, p. 735).

Os princípios básicos do DUA apresentados anteriormente se desdobram em diretrizes. Acompanhe no organizador gráfico a seguir.

ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Diretrizes do *Design* Universal para Aprendizagem

	Fornecer vários meios de **Engajamento** Redes afetivas O "POR QUÊ" da aprendizagem	Fornecer vários meios de **Representação** Redes de reconhecimento O "O QUÊ" da aprendizagem	Fornecer vários meios de **Ação e expressão** Redes estratégicas O "COMO" da aprendizagem
Acesso	Fornecer opções para **Capturar o interesse** • Otimizar a escolha individual e a autonomia • Otimizar relevância, valor e autenticidade • Minimizar ameaças e distrações	Fornecer opções para **Percepção** • Oferecer formas de personalizar a exibição de informações • Oferecer alternativas para informações auditivas • Oferecer alternativas para informações visuais	Fornecer opções para **Ação física** • Variar os métodos de resposta e navegação • Otimizar o acesso às ferramentas e às tecnologias assistivas
Desenvolvimento	Fornecer opções para **Sustentação do esforço e persistência** • Aumentar a relevância de metas e objetivos • Variar demandas e recursos para otimizar o desafio • Promover a colaboração e a comunidade • Aumentar o *feedback* orientado para o domínio	Fornecer opções para **Linguagem e símbolos** • Elucidar o vocabulário e os símbolos • Elucidar a sintaxe e a estrutura • Dar suporte à decodificação de texto, notação matemática e símbolos • Promover a compreensão entre idiomas • Ilustrar por meio de diversas mídias	Fornecer opções para **Expressão e comunicação** • Usar diferentes meios de comunicação • Usar diferentes ferramentas para construção e composição • Desenvolver fluências com/em diferentes níveis de suporte para prática e desempenho
Empoderamento	Fornecer opções para **Autorregulação** • Promover expectativas e crenças que aumentam a motivação • Facilitar habilidades e estratégias pessoais para lidar com as situações • Desenvolver autoavaliação e reflexão	Fornecer opções para **Compreensão** • Ativar ou fornecer conhecimento prévio • Destacar padrões, características críticas, grandes ideias e relações • Guiar o processamento e a visualização de informações • Maximizar a transferência e a generalização	Fornecer opções para **Funções executivas** • Orientar o estabelecimento apropriado de metas • Apoiar o planejamento e o desenvolvimento de estratégias • Facilitar o gerenciamento de informações e recursos • Aumentar a capacidade de monitorar o progresso
Objetivo	**Estudantes avançados...**		
	Com propósito e motivação	**Engenhosos e bem-informados**	**Estratégicos e com objetivos**

Fonte: CAST, 2018b, tradução e adaptação brasileira de Victor Menna.

Estrutura da obra e sua relação com o DUA

A obra de Educação Digital é composta de um volume único organizado em seis unidades. A **Unidade 1** reúne os conceitos básicos e estruturantes da área e a **Unidade 2** traça um panorama global da realidade digital contemporânea e apresenta tecnologias emergentes, como a inteligência artificial. As Unidades 3, 4 e 5 são centradas em nosso uso, comportamentos digitais e nossa relação com os recursos digitais: a **Unidade 3** aborda práticas de busca, identificação de informação confiável, dinâmicas das redes sociais e a indústria da desinformação; a **Unidade 4** trata da ética digital, do uso responsável da tecnologia, da economia da atenção e das diferenças entre a inteligência humana e a artificial; a **Unidade 5** discute a segurança em ambientes digitais, proteção de dados, cibercrimes, legislação, guerras cibernéticas e o impacto das inteligências artificiais na segurança. A **Unidade 6** expõe como o digital construiu uma realidade fundamentada em dados, tratando dos impactos globais do uso e da manipulação deles e da economia de dados.

Acompanhe a seguir a estrutura geral das unidades e como ela se relaciona com as diretrizes do DUA.

Abertura de unidade

Descrição	Fornece opções para
Apresenta o tema da unidade de maneira contextualizada. Promove reflexão e relação com os interesses pessoais dos estudantes.	Capturar o interesse
Propõe discussões e análises sobre como o tema em estudo se relaciona à realidade dos estudantes.	Expressão e comunicação

Abertura de capítulo

Descrição	Fornece opções para
Apresenta um recorte atual do tema fornecendo conteúdos diversos como recurso de sensibilização – dados de pesquisas, textos jornalísticos, imagens. Indica outros conteúdos que podem ser utilizados nessa aproximação do tema a ser estudado.	Capturar o interesse
Sintetiza o que será estudado no capítulo e apresenta os objetivos de aprendizagem centrais.	Autorregulação

Glossário

Descrição	Fornece opções para
Traz definições relacionadas a termos presentes na página, geralmente pertencentes a outras áreas do conhecimento.	Linguagem e símbolos

Quadro conceito

Descrição	Fornece opções para
Detalham e ampliam conceitos abordados. Apoiam o estudo de conteúdos mais aprofundados ou técnicos relacionados ao tema em desenvolvimento.	Linguagem e símbolos

Desenvolvimento do conteúdo

Descrição	Fornece opções para
A obra em formato digital conta com alternativas para informações auditivas, visuais e recursos para personalização da exibição das informações.	Percepção
O conteúdo é ilustrado por diversas mídias: objetos digitais audiovisuais, interativos e sonoros; fotografias e ilustrações; gráficos, infográficos e esquemas.	Linguagem e símbolos

Saiba mais

Descrição	Fornece opções para
Fornece uma curadoria de recursos que podem ser usados para ampliar ou aprofundar o estudo de algum tema desenvolvido no capítulo.	Compreensão

Aplicando conhecimentos

Descrição	Fornece opções para
Distribuída em diferentes pontos do desenvolvimento do conteúdo, a seção apresenta propostas de atividades objetivas e discursivas que propõem a análise crítica sobre como o conteúdo abordado se aplica à realidade do estudante, promovendo reflexão, discussão e colaboração.	Sustentação do esforço e persistência
A seção também verifica a compreensão do estudante e sua capacidade de aplicar o que estudou.	Expressão e comunicação

Em destaque

Descrição	Fornece opções para
Seção que apresenta um recorte do tema em estudo por meio de textos jornalísticos, imagens, tirinhas etc. Amplia e aprofunda o conteúdo de maneira contextualizada.	Compreensão
Propõe diferentes tipos de atividade, promovendo a leitura inferencial, a argumentação, a mobilização de experiências prévias do estudante e a análise crítica da realidade.	Expressão e comunicação
A seção também apresenta propostas de mobilização, trabalho colaborativo e intervenção na comunidade.	Sustentação do esforço e persistência

Ficção e realidade

Descrição	Fornece opções para
Seção que mostra como temas sensíveis presentes em nosso cotidiano foram representados em obras de ficção.	Compreensão
A seção propõe atividades que promovem a leitura inferencial, a reflexão, a análise crítica da realidade e a argumentação.	Expressão e comunicação

Olhar para o futuro

Descrição	Fornece opções para
Seção que expõe, de maneira contextualizada, avanços tecnológicos e suas implicações em nosso dia a dia.	Compreensão
A seção propõe atividades de reflexão que promovem a análise crítica da realidade, discussão e argumentação, projeções para o futuro por meio dos conhecimentos adquiridos.	Expressão e comunicação

Trabalho e juventudes

Descrição	Fornece opções para
Retrata como a tecnologia afeta o mundo do trabalho nas mais diferentes áreas, levando à percepção, de maneira prática e contextualizada, dos diversos usos que fazemos dos recursos tecnológicos.	Compreensão

Atividade prática

Descrição	Fornece opções para
Seção que propõe atividades complexas em que os estudantes aplicam o conhecimento adquirido.	Expressão e comunicação
Muitas das propostas propiciam o planejamento, a organização e o desenvolvimento de metas e o gerenciamento de atividades complexas.	Funções executivas
Muitas das propostas promovem o trabalho colaborativo e intervenções na comunidade.	Sustentação do esforço e persistência

O que aprendi?

Descrição	Fornece opções para
Ao final de cada capítulo, o estudante realiza uma autoavaliação de sua aprendizagem, refletindo sobre seu avanço em relação aos objetivos de aprendizagem propostos.	Autorregulação

Estratégia de estudo

Descrição	Fornece opções para
Seção ao final da unidade que, como forma de monitorar o progresso, propõe ao estudante o registro dos conhecimentos adquiridos usando diferentes formas de expressão.	Expressão e comunicação Funções executivas

Atividades finais

Descrição	Fornece opções para
Seção que verifica a compreensão dos estudantes sobre o conteúdo estudado na unidade e o cumprimento dos objetivos de aprendizagem propostos.	Expressão e comunicação

Este Suplemento para o professor também foi organizado pensando em atender às diretrizes do DUA. Acompanhe a seguir.

Parte geral do Suplemento para o professor

Descrição	Fornece opções para
Pressupostos teórico-metodológicos para entender a área de Educação Digital.	Compreensão
Orientações sobre como planejar as aulas e as avaliações.	Funções executivas
Glossário da BNCC.	Linguagem e símbolos

Orientações específicas dos capítulos

Descrição	Fornece opções para
Orientações didáticas para abordar os conteúdos de modo que mobilizem o interesse dos estudantes e relacionem o conteúdo com a realidade.	Capturar o interesse
Orientações didáticas que oferecem diferentes possibilidades de abordagem do conteúdo.	Compreensão
Sugestões sobre como desenvolver atividades interdisciplinares, trabalhando os Temas Contemporâneos Transversais e os Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável.	Expressão e comunicação
Sugestões de atividades plugadas e desplugadas que promovam a Educação Digital.	Expressão e comunicação
Referências complementares para apoiar o desenvolvimento das diversas abordagens.	Compreensão

A flexibilidade exigida pelo DUA foi aplicada às sugestões de abordagens feitas para o professor e às propostas de atividades.

As sugestões de abordagem presentes na obra buscam trazer opções para realidades diversas em relação à disponibilidade de tempo e de recursos, oferecendo caminhos para trabalhar os conteúdos de diferentes maneiras. Nas poucas ocorrências de temas que não sejam acessíveis a todos, há orientações específicas voltadas à inclusão.

Contudo, como regra geral, as atividades que compõem a obra foram desenvolvidas de modo que promovam a inclusão e mobilizem diferentes habilidades de comunicação.

Sugestões de uso da coleção

Cabe ao professor, com o apoio da coordenação pedagógica, estabelecer a ordenação e o aprofundamento da proposta de unidades e capítulos da obra mais adequados e relevantes em relação ao projeto político-pedagógico da escola e o currículo da unidade federativa em que atua, levando em conta, por exemplo, questões como carga-horária e forma de implementação do componente curricular.

Pensando em uma maneira de auxiliar sua prática, apresentamos sugestões de uso da obra, que tem 12 capítulos, de acordo com algumas opções de estruturação do componente curricular no formato de disciplina da parte diversificada do Ensino Médio:

- **Organização bimestral** – Parte diversificada igualmente distribuída nos 3 anos.

Organização bimestral

Bimestre	Capítulo
1º	1- Educação digital
2º	2- Mundo Digital, Cultura Digital e Pensamento Computacional
3º	3- Algoritmos e transformação digital
4º	4- Inteligência artificial
5º	5- A busca de informações *on-line*
6º	6- Sua vida nas redes
7º	7- Comportamento ético e cidadania digital
8º	8- O uso ético da inteligência artificial
9º	9- Segurança: direito e dever
10º	10- Como se manter protegido?
11º	11- Meus dados, minhas regras
12º	12- A economia baseada em dados

- **Organização trimestral** – Parte diversificada igualmente distribuída em 3 anos.

Organização trimestral

Trimestre	Capítulo
1º	1- Educação digital 2- Mundo Digital, Cultura Digital e Pensamento Computacional
2º	3- Algoritmos e transformação digital
3º	4- Inteligência artificial
4º	5- A busca de informações *on-line* 6- Sua vida nas redes
5º	7- Comportamento ético e cidadania digital
6º	8- O uso ético da inteligência artificial
7º	9- Segurança: direito e dever 10- Como se manter protegido?
8º	11- Meus dados, minhas regras
9º	12- A economia baseada em dados

- **Organização semestral** – Parte diversificada igualmente distribuída em 3 anos.

Organização semestral

Semestre	Capítulo
1º	1- Educação digital 2- Mundo Digital, Cultura Digital e Pensamento Computacional
2º	3- Algoritmos e transformação digital 4- Inteligência artificial
3º	5- A busca de informações *on-line* 6- Sua vida nas redes
4º	7- Comportamento ético e cidadania digital 8- O uso ético da winteligência artificial
5º	9- Segurança: direito e dever 10- Como se manter protegido?
6º	11- Meus dados, minhas regras 12- A economia baseada em dados

Os **Projetos** apresentados em cada unidade podem ser trabalhados concomitantemente aos capítulos ou não, dependendo de sua realidade escolar. No primeiro caso, se a organização for bimestral, por exemplo, cada projeto pode ser realizado em um bimestre. No segundo caso, em metade do bimestre (na primeira metade, os alunos se dedicam ao estudo do capítulo; na segunda metade, eles se dedicam a desenvolver o projeto).

A ordem das unidades e dos capítulos proposta foi pensada considerando uma gradação da complexidade dos temas discutidos, mas, como não existe uma realidade única e padrão, é possível reorganizá-los em alguma extensão. Para isso, considere que:

- a **Unidade 1** é a que reúne os conceitos mais básicos e, por isso, indicamos que seja a porta de entrada para os estudos de Educação Digital; ela traz fundamentos que serão necessários ao longo do desenvolvimento das demais unidades.
- a **Unidade 2** é pré-requisito para conteúdos desenvolvidos nas Unidades 4 e 5.
- nas **Unidades 1**, **2** e **3**, os capítulos são independentes; portanto, sua ordem pode ser alterada sem grande impacto.
- nas **Unidades 4**, **5** e **6**, os capítulos apresentam progressão do conteúdo dentro da unidade, assim recomendamos que a ordem dos capítulos não seja alterada.

A BNCC na obra

Competências gerais da Educação Básica

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

(Brasil, 2018, p. 9-10)

Competências gerais na obra

Unidade	Competência
1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10
2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9,10
3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
5	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10

Competências específicas e habilidades da BNCC Computação para o Ensino Médio

1. Compreender as possibilidades e os limites da Computação para resolver problemas, tanto em termos de viabilidade quanto de eficiência, propondo e analisando soluções computacionais para diversos domínios do conhecimento, considerando diferentes aspectos.
2. Analisar criticamente artefatos computacionais, sendo capaz de identificar as vulnerabilidades dos ambientes e das soluções computacionais buscando garantir a integridade, privacidade, sigilo e segurança das informações.
3. Analisar situações do mundo contemporâneo, selecionando técnicas computacionais apropriadas para a solução de problemas.
4. Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais, produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa, com respeito às questões éticas e legais, que proporcionem experiências para si e os demais.
5. Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas, democráticas e socialmente responsáveis, articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação preferencialmente de maneira colaborativa.
6. Expressar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais utilizando diferentes plataformas, ferramentas, linguagens e tecnologias da Computação de forma fluente, criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.
7. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, identificando e reconhecendo seus direitos e deveres, recorrendo aos conhecimentos da Computação e suas tecnologias frente às questões de diferentes naturezas.

(Brasil, 2022, p. 61)

Cada habilidade, além do texto que a define, possui um código alfanumérico. Acompanhe a seguir o que cada parte do código significa.

Decodificação das habilidades

EM **13** **CO** **10**

O primeiro conjunto de letras indica a etapa (**EM** = Ensino Médio).

A primeira sequência de números indica em que série a habilidade pode ser desenvolvida. No caso do Ensino Médio, qualquer série conforme definição curricular.

A segunda sequência de letras indica a área (três letras) ou o componente curricular (duas letras): **CO** = Computação

O segundo conjunto de números indica sua posição no conjunto de habilidades das competências específicas da área ou componente. No caso das habilidades de área, o primeiro número da sequência identifica a competência específica. Vale destacar que o uso de numeração sequencial para identificar as habilidades não representa uma ordem ou hierarquia esperada das aprendizagens, em função de seus contextos locais.

ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Fonte: elaborado com base em Brasil, 2018, p. 34.

Verifique, a seguir, o texto das habilidades da área e onde, no Livro do estudante, elas estão sendo mobilizadas. No Suplemento para o professor, há outras atividades que ampliam esse trabalho.

Competência específica 1 e suas habilidades na obra

Habilidade	Unidade
(EM13CO01) Explorar e construir a solução de problemas por meio da reutilização de partes de soluções existentes.	2
(EM13CO02) Explorar e construir a solução de problemas por meio de refinamentos, utilizando diversos níveis de abstração desde a especificação até a implementação.	1, 2, 3
(EM13CO03) Identificar o comportamento dos algoritmos no que diz respeito ao consumo de recursos como tempo de execução, espaço de memória e energia, entre outros.	2
(EM13CO04) Reconhecer o conceito de metaprogramação como uma forma de generalização na construção de programas, permitindo que algoritmos sejam entrada ou saída para outros algoritmos.	2
(EM13CO05) Identificar os limites da Computação para diferenciar o que pode ou não ser automatizado, buscando uma compreensão mais ampla dos limites dos processos mentais envolvidos na resolução de problemas.	2
(EM13CO06) Avaliar *software* levando em consideração diferentes características e métricas associadas.	2, 4

Fonte: elaborado com base em Brasil, 2022, p. 62.

Competência específica 2 e suas habilidades na obra

Habilidade	Unidade
(EM13CO07) Compreender as diferentes tecnologias, bem como equipamentos, protocolos e serviços envolvidos no funcionamento de redes de computadores, identificando suas possibilidades de escala e confiabilidade.	2, 5
(EM13CO08) Entender como mudanças na tecnologia afetam a segurança, incluindo novas maneiras de preservar sua privacidade e dados pessoais *on-line*, reportando suspeitas e buscando ajuda em situações de risco.	2, 3, 5, 6

Fonte: elaborado com base em Brasil, 2022, p. 64.

Competência específica 3 e suas habilidades na obra

Habilidade	Unidade
(EM13CO09) Identificar tecnologias digitais, sua presença e formas de uso, nas diferentes atividades no mundo do trabalho.	1, 2, 4, 6
(EM13CO10) Conhecer os fundamentos da Inteligência Artificial, comparando-a com a inteligência humana, analisando suas potencialidades, riscos e limites.	2, 3, 4, 5, 6
(EM13CO11) Criar e explorar modelos computacionais simples para simular e fazer previsões, identificando sua importância no desenvolvimento científico.	2

Fonte: elaborado com base em Brasil, 2022, p. 64.

Competência específica 4 e suas habilidades na obra

Habilidade	Unidade
(EM13CO12) Produzir, analisar, gerir e compartilhar informações a partir de dados, utilizando princípios de ciência de dados.	1, 3, 6
(EM13CO13) Analisar e utilizar as diferentes formas de representação e consulta a dados em formato digital para pesquisas científicas.	3, 6
(EM13CO14) Avaliar a confiabilidade das informações encontradas em meio digital, investigando seus modos de construção e considerando a autoria, a estrutura e o propósito da mensagem.	3, 4, 5, 6
(EM13CO15) Analisar a interação entre usuários e artefatos computacionais, abordando aspectos da experiência do usuário e promovendo reflexão sobre a qualidade do uso dos artefatos nas esferas do trabalho, do lazer e do estudo.	1, 2, 3, 4
(EM13CO16) Desenvolver projetos com robótica, utilizando artefatos físicos ou simuladores.	2

Fonte: elaborado com base em Brasil, 2022, p. 66.

Competência específica 5 e suas habilidades na obra

Habilidade	Unidade
(EM13CO17) Construir redes virtuais de interação e colaboração, favorecendo o desenvolvimento de projetos de forma segura, legal e ética.	3, 4
(EM13CO18) Planejar e gerenciar projetos integrados às áreas de conhecimento de forma colaborativa, solucionando problemas, usando diversos artefatos computacionais.	2, 3, 4, 5

Fonte: elaborado com base em Brasil, 2022, p. 66.

Competência específica 6 e suas habilidades na obra

Habilidade	Unidade
(EM13CO19) Expor, argumentar e negociar propostas, produtos e serviços, utilizando diferentes mídias e ferramentas digitais.	2, 4, 6
(EM13CO20) Criar conteúdos, disponibilizando-os em ambientes virtuais para publicação e compartilhamento, avaliando a confiabilidade e as consequências da disseminação dessas informações.	1, 2, 3, 4, 5
(EM13CO21) Comunicar ideias complexas de forma clara por meio de objetos digitais como mapas conceituais, infográficos, hipertextos e outros.	1, 2, 3, 4, 5, 6

(EM13CO22) Produzir e publicar conteúdo como textos, imagens, áudios, vídeos e suas associações, bem como ferramentas para sua integração, organização e apresentação, utilizando diferentes mídias digitais.	1, 2, 4, 5

Fonte: elaborado com base em Brasil, 2022, p. 68.

Competência específica 7 e suas habilidades na obra

Habilidade	Unidade
(EM13CO23) Analisar criticamente as experiências em comunidades virtuais e as relações advindas da interação e comunicação com outras pessoas, bem como seus impactos na sociedade.	2, 3, 4, 5, 6
(EM13CO24) Identificar e reconhecer como as redes sociais e artefatos computacionais em geral interferem na saúde física e mental de seus usuários.	1, 2, 3, 4, 5
(EM13CO25) Dialogar em ambientes virtuais com segurança e respeito às diferenças culturais e pessoais, reconhecendo e denunciando atitudes abusivas.	2, 3, 5
(EM13CO26) Aplicar os conceitos e pressupostos do direito digital em sua conduta e experiências com o cotidiano da cultura digital, bem como na produção e uso de artefatos computacionais.	2, 3, 4, 5, 6

Fonte: elaborado com base em Brasil, 2022, p. 70.

Temas Contemporâneos Transversais (TCTs)

A seguir, compilamos os TCTs indicados no Livro do estudante para o desenvolvimento das propostas de trabalho interdisciplinar descritas nas orientações específicas de cada unidade, facilitando assim o planejamento do trabalho docente.

Unidade	TCT
1	Ciência e Tecnologia; Trabalho; Saúde; Educação em Direitos Humanos; Processo de envelhecimento, respeito e valorização do idoso
2	Ciência e Tecnologia; Educação ambiental; Educação para o consumo; Trabalho; Saúde; Educação em Direitos Humanos
3	Ciência e Tecnologia; Trabalho; Saúde; Vida familiar e social; Educação em Direitos Humanos
4	Ciência e Tecnologia; Educação ambiental; Trabalho; Saúde; Educação em Direitos Humanos; Educação para valorização do multiculturalismo nas matrizes históricas e culturais brasileiras
5	Trabalho; Saúde; Educação em Direitos Humanos; Direitos da criança e do adolescente; Vida familiar e social; Educação financeira; Ciência e Tecnologia
6	Ciência e Tecnologia; Educação financeira; Saúde; Direitos da criança e do adolescente; Trabalho

Habilidades de outras áreas do conhecimento

A seguir, as habilidades de outras áreas do conhecimento (ou componente curricular) que podem ser desenvolvidas nas propostas de trabalho interdisciplinar com os TCTs e que estão indicadas nas orientações específicas das unidades.

Habilidades de Linguagens e suas Tecnologias e Língua Portuguesa

(**EM13LGG101**) Compreender e analisar processos de produção e circulação de discursos, nas diferentes linguagens, para fazer escolhas fundamentadas em função de interesses pessoais e coletivos.

(**EM13LGG104**) Utilizar as diferentes linguagens, levando em conta seus funcionamentos, para a compreensão e produção de textos e discursos em diversos campos de atuação social.

(**EM13LGG105**) Analisar e experimentar diversos processos de remidiação de produções multissemióticas, multimídia e transmídia, desenvolvendo diferentes modos de participação e intervenção social.

(**EM13LGG303**) Debater questões polêmicas de relevância social, analisando diferentes argumentos e opiniões, para formular, negociar e sustentar posições, frente à análise de perspectivas distintas.

(**EM13LGG305**) Mapear e criar, por meio de práticas de linguagem, possibilidades de atuação social, política, artística e cultural para enfrentar desafios contemporâneos, discutindo princípios e objetivos dessa atuação de maneira crítica, criativa, solidária e ética.

(**EM13LGG602**) Fruir e apreciar esteticamente diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, assim como delas participar, de modo a aguçar continuamente a sensibilidade, a imaginação e a criatividade.

(**EM13LGG701**) Explorar tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC), compreendendo seus princípios e funcionalidades, e utilizá-las de modo ético, criativo, responsável e adequado a práticas de linguagem em diferentes contextos.

(**EM13LGG702**) Avaliar o impacto das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) na formação do sujeito e em suas práticas sociais, para fazer uso crítico dessa mídia em práticas de seleção, compreensão e produção de discursos em ambiente digital.

(**EM13LGG703**) Utilizar diferentes linguagens, mídias e ferramentas digitais em processos de produção coletiva, colaborativa e projetos autorais em ambientes digitais.

(**EM13LGG704**) Apropriar-se criticamente de processos de pesquisa e busca de informação, por meio de ferramentas e dos novos formatos de produção e distribuição do conhecimento na cultura de rede.

(**EM13LP05**) Analisar, em textos argumentativos, os posicionamentos assumidos, os movimentos argumentativos (sustentação, refutação/ contra-argumentação e negociação) e os argumentos utilizados para sustentá-los, para avaliar sua força e eficácia, e posicionar-se criticamente diante da questão discutida e/ou dos argumentos utilizados, recorrendo aos mecanismos linguísticos necessários.

(**EM13LP08**) Analisar elementos e aspectos da sintaxe do português, como a ordem dos constituintes da sentença (e os efeito que causam sua inversão), a estrutura dos sintagmas, as categorias sintáticas, os processos de coordenação e subordinação (e os efeitos de seus usos) e a sintaxe de concordância e de regência, de modo a potencializar os processos de compreensão e produção de textos e a possibilitar escolhas adequadas à situação comunicativa.

(**EM13LP11**) Fazer curadoria de informação, tendo em vista diferentes propósitos e projetos discursivos.

(**EM13LP14**) Analisar, a partir de referências contextuais, estéticas e culturais, efeitos de sentido decorrentes de escolhas e composição das imagens (enquadramento, ângulo/vetor, foco/profundidade de campo, iluminação, cor, linhas, formas etc.) e de sua sequenciação (disposição e transição, movimentos de câmera, remix, entre outros), das performances (movimentos do corpo, gestos, ocupação do espaço cênico), dos elementos sonoros (entonação, trilha sonora, sam-

pleamento etc.) e das relações desses elementos com o verbal, levando em conta esses efeitos nas produções de imagens e vídeos, para ampliar as possibilidades de construção de sentidos e de apreciação.

(**EM13LP15**) Planejar, produzir, revisar, editar, reescrever e avaliar textos escritos e multissemióticos, considerando sua adequação às condições de produção do texto, no que diz respeito ao lugar social a ser assumido e à imagem que se pretende passar a respeito de si mesmo, ao leitor pretendido, ao veículo e mídia em que o texto ou produção cultural vai circular, ao contexto imediato e sócio-histórico mais geral, ao gênero textual em questão e suas regularidades, à variedade linguística apropriada a esse contexto e ao uso do conhecimento dos aspectos notacionais (ortografia padrão, pontuação adequada, mecanismos de concordância nominal e verbal, regência verbal etc.), sempre que o contexto o exigir.

(**EM13LP16**) Produzir e analisar textos orais, considerando sua adequação aos contextos de produção, à forma composicional e ao estilo do gênero em questão, à clareza, à progressão temática e à variedade linguística empregada, como também aos elementos relacionados à fala (modulação de voz, entonação, ritmo, altura e intensidade, respiração etc.) e à cinestesia (postura corporal, movimentos e gestualidade significativa, expressão facial, contato de olho com plateia etc.).

(**EM13LP17**) Elaborar roteiros para a produção de vídeos variados (*vlog*, videoclipe, videominuto, documentário etc.), apresentações teatrais, narrativas multimídia e transmídia, *podcasts*, *playlists* comentadas etc., para ampliar as possibilidades de produção de sentidos e engajar-se em práticas autorais e coletivas.

(**EM13LP27**) Engajar-se na busca de solução para problemas que envolvam a coletividade, denunciando o desrespeito a direitos, organizando e/ou participando de discussões, campanhas e debates, produzindo textos reivindicatórios, normativos, entre outras possibilidades, como forma de fomentar os princípios democráticos e uma atuação pautada pela ética da responsabilidade, pelo consumo consciente e pela consciência socioambiental.

(**EM13LP31**) Compreender criticamente textos de divulgação científica orais, escritos e multissemióticos de diferentes áreas do conhecimento, identificando sua organização tópica e a hierarquização das informações, identificando e descartando fontes não confiáveis e problematizando enfoques tendenciosos ou superficiais.

(**EM13LP32**) Selecionar informações e dados necessários para uma dada pesquisa (sem excedê-los) em diferentes fontes (orais, impressas, digitais etc.) e comparar autonomamente esses conteúdos, levando em conta seus contextos de produção, referências e índices de confiabilidade, e percebendo coincidências, complementaridades, contradições, erros ou imprecisões conceituais e de dados, de forma a compreender e posicionar-se criticamente sobre esses conteúdos e estabelecer recortes precisos.

(**EM13LP33**) Selecionar, elaborar e utilizar instrumentos de coleta de dados e informações (questionários, enquetes, mapeamentos, opinários) e de tratamento e análise dos conteúdos obtidos, que atendam adequadamente a diferentes objetivos de pesquisa.

(**EM13LP34**) Produzir textos para a divulgação do conhecimento e de resultados de levantamentos e pesquisas – texto monográfico, ensaio, artigo de divulgação científica, verbete de enciclopédia (colaborativa ou não), infográfico (estático ou animado), relato de experimento, relatório, relatório multimidiático de campo, reportagem científica, *podcast* ou *vlog* científico, apresentações orais, seminários, comunicações em mesas redondas, mapas dinâmicos etc. –, considerando o contexto de produção e utilizando os conhecimentos sobre os gêneros de divulgação científica, de forma a engajar-se em processos significativos de socialização e divulgação do conhecimento.

(**EM13LP35**) Utilizar adequadamente ferramentas de apoio a apresentações orais, escolhendo e usando tipos e tamanhos de fontes que permitam boa visualização, topicalizando e/ou organizando o conteúdo em itens, inserindo de forma adequada imagens, gráficos, tabelas, formas e elementos gráficos, dimensionando a quantidade de texto e imagem por *slide* e usando, de forma harmônica, recursos (efeitos de transição, *slides* mestres, *layouts* personalizados, gravação de áudios em *slides* etc.).

(**EM13LP44**) Analisar formas contemporâneas de publicidade em contexto digital (*advergame*, anúncios em vídeos, social *advertising*, *unboxing*, narrativa mercadológica, entre outras), e peças de campanhas publicitárias e políticas (cartazes, folhetos, anúncios, propagandas em diferentes mídias, *spots*, *jingles* etc.), identificando valores e representações de situações, grupos e configurações sociais veiculadas, desconstruindo estereótipos, destacando estratégias de engajamento e viralização e explicando os mecanismos de persuasão utilizados e os efeitos de sentido provocados pelas escolhas feitas em termos de elementos e recursos linguístico-discursivos, imagéticos, sonoros, gestuais e espaciais, entre outros.

(**EM13LP45**) Analisar, discutir, produzir e socializar, tendo em vista temas e acontecimentos de interesse local ou global, notícias, fotodenúncias, fotorreportagens, reportagens multimidiáticas, documentários, infográficos, *podcasts* noticiosos, artigos de opinião, críticas da mídia, *vlogs* de opinião, textos de apresentação e apreciação de produções culturais (resenhas, ensaios etc.) e outros gêneros próprios das formas de expressão das culturas juvenis (*vlogs* e *podcasts* culturais, *gameplay* etc.), em várias mídias, vivenciando de forma significativa o papel de repórter, analista, crítico, editorialista ou articulista, leitor, vlogueiro e *booktuber*, entre outros.

(**EM13LP52**) Analisar obras significativas das literaturas brasileiras e de outros países e povos, em especial a portuguesa, a indígena, a africana e a latino-americana, com base em ferramentas da crítica literária (estrutura da composição, estilo, aspectos daiscursivos) ou outros critérios relacionados a diferentes matrizes culturais, considerando o contexto de produção (visões de mundo, diálogos com outros textos, inserções em movimentos estéticos e culturais etc.) e o modo como dialogam com o presente.

Fonte: elaborado com base em Brasil, 2018, p. 491, 493, 496, 497, 508, 509, 514, 517, 518, 522, 526.

Habilidades de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

(**EM13CHS101**) Identificar, analisar e comparar diferentes fontes e narrativas expressas em diversas linguagens, com vistas à compreensão de ideias filosóficas e de processos e eventos históricos, geográficos, políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais.

(**EM13CHS102**) Identificar, analisar e discutir as circunstâncias históricas, geográficas, políticas, econômicas, sociais, ambientais e culturais de matrizes conceituais (etnocentrismo, racismo, evolução, modernidade, cooperativismo/desenvolvimento etc.), avaliando criticamente seu significado histórico e comparando-as a narrativas que contemplem outros agentes e discursos.

(**EM13CHS103**) Elaborar hipóteses, selecionar evidências e compor argumentos relativos a processos políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e epistemológicos, com base na sistematização de dados e informações de diversas naturezas (expressões artísticas, textos filosóficos e sociológicos, documentos históricos e geográficos, gráficos, mapas, tabelas, tradições orais, entre outros).

(**EM13CHS202**) Analisar e avaliar os impactos das tecnologias na estruturação e nas dinâmicas de grupos, povos e sociedades contemporâneos (fluxos populacionais, financeiros, de mercadorias, de informações, de valores éticos e culturais etc.), bem como suas interferências nas decisões políticas, sociais, ambientais, econômicas e culturais.

(**EM13CHS204**) Comparar e avaliar os processos de ocupação do espaço e a formação de territórios, territorialidades e fronteiras, identificando o papel de diferentes agentes (como grupos sociais e culturais, impérios, Estados Nacionais e organismos internacionais) e considerando os conflitos populacionais (internos e externos), a diversidade étnico-cultural e as características socioeconômicas, políticas e tecnológicas.

(**EM13CHS301**) Problematizar hábitos e práticas individuais e coletivos de produção, reaproveitamento e descarte de resíduos em

metrópoles, áreas urbanas e rurais, e comunidades com diferentes características socioeconômicas, e elaborar e/ou selecionar propostas de ação que promovam a sustentabilidade socioambiental, o combate à poluição sistêmica e o consumo responsável.

(**EM13CHS303**) Debater e avaliar o papel da indústria cultural e das culturas de massa no estímulo ao consumismo, seus impactos econômicos e socioambientais, com vistas à percepção crítica das necessidades criadas pelo consumo e à adoção de hábitos sustentáveis.

(**EM13CHS304**) Analisar os impactos socioambientais decorrentes de práticas de instituições governamentais, de empresas e de indivíduos, discutindo as origens dessas práticas, selecionando, incorporando e promovendo aquelas que favoreçam a consciência e a ética socioambiental e o consumo responsável.

(**EM13CHS305**) Analisar e discutir o papel e as competências legais dos organismos nacionais e internacionais de regulação, controle e fiscalização ambiental e dos acordos internacionais para a promoção e a garantia de práticas ambientais sustentáveis.

(**EM13CHS401**) Identificar e analisar as relações entre sujeitos, grupos, classes sociais e sociedades com culturas distintas diante das transformações técnicas, tecnológicas e informacionais e das novas formas de trabalho ao longo do tempo, em diferentes espaços (urbanos e rurais) e contextos.

(**EM13CHS402**) Analisar e comparar indicadores de emprego, trabalho e renda em diferentes espaços, escalas e tempos, associando-os a processos de estratificação e desigualdade socioeconômica.

(**EM13CHS403**) Caracterizar e analisar os impactos das transformações tecnológicas nas relações sociais e de trabalho próprias da contemporaneidade, promovendo ações voltadas à superação das desigualdades sociais, da opressão e da violação dos Direitos Humanos.

(**EM13CHS404**) Identificar e discutir os múltiplos aspectos do trabalho em diferentes circunstâncias e contextos históricos e/ou geográficos e seus efeitos sobre as gerações, em especial, os jovens, levando em consideração, na atualidade, as transformações técnicas, tecnológicas e informacionais.

(**EM13CHS501**) Analisar os fundamentos da ética em diferentes culturas, tempos e espaços, identificando processos que contribuem para a formação de sujeitos éticos que valorizem a liberdade, a cooperação, a autonomia, o empreendedorismo, a convivência democrática e a solidariedade. (EM13CHS502) Analisar situações da vida cotidiana, estilos de vida, valores, condutas etc., desnaturalizando e problematizando formas de desigualdade, preconceito, intolerância e discriminação, e identificar ações que promovam os Direitos Humanos, a solidariedade e o respeito às diferenças e às liberdades individuais.

(**EM13CHS502**) Analisar situações da vida cotidiana, estilos de vida, valores, condutas etc., desnaturalizando e problematizando formas de desigualdade, preconceito, intolerância e discriminação, e identificar ações que promovam os Direitos Humanos, a solidariedade e o respeito às diferenças e às liberdades individuais.

(**EM13CHS503**) Identificar diversas formas de violência (física, simbólica, psicológica etc.), suas principais vítimas, suas causas sociais, psicológicas e afetivas, seus significados e usos políticos, sociais e culturais, discutindo e avaliando mecanismos para combatê-las, com base em argumentos éticos.

(**EM13CHS504**) Analisar e avaliar os impasses ético-políticos decorrentes das transformações culturais, sociais, históricas, científicas e tecnológicas no mundo contemporâneo e seus desdobramentos nas atitudes e nos valores de indivíduos, grupos sociais, sociedades e culturas.

(**EM13CHS605**) Analisar os princípios da declaração dos Direitos Humanos, recorrendo às noções de justiça, igualdade e fraternidade, identificar os progressos e entraves à concretização desses direitos nas diversas sociedades contemporâneas e promover ações concretas diante da desigualdade e das violações desses direitos em diferentes espaços de vivência, respeitando a identidade de cada grupo e de cada indivíduo.

(**EM13CHS606**) Analisar as características socioeconômicas da sociedade brasileira – com base na análise de documentos (dados, tabelas, mapas etc.) de diferentes fontes – e propor medidas para enfrentar os problemas identificados e construir uma sociedade mais próspera, justa e inclusiva, que valorize o protagonismo de seus cidadãos e promova o autoconhecimento, a autoestima, a autoconfiança e a empatia.

Fonte: elaborado com base em Brasil, 2018, p. 572, 573, 575-577, 579.

Habilidades Ciências da Natureza e suas Tecnologias

(**EM13CNT104**) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.

(**EM13CNT106**) Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.

(**EM13CNT201**) Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.

(**EM13CNT206**) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

(**EM13CNT207**) Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expoastas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.

(**EM13CNT301**) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

(**EM13CNT302**) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

(**EM13CNT303**) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

(**EM13CNT304**) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

(**EM13CNT308**) Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.

(**EM13CNT309**) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.

(**EM13CNT310**) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

Fonte: elaborado com base em Brasil, 2018, p. 555, 557, 559, 560.

Habilidades de Matemática e suas Tecnologias

(**EM13MAT102**) Analisar tabelas, gráficos e amostras de pesquisas estatísticas apresentadas em relatórios divulgados por diferentes meios de comunicação, identificando, quando for o caso, inadequações que possam induzir a erros de interpretação, como escalas e amostras não apropriadas.

(**EM13MAT106**) Identificar situações da vida cotidiana nas quais seja necessário fazer escolhas levando-se em conta os riscos probabilísticos (usar este ou aquele método contraceptivo, optar por um tratamento médico em detrimento de outro etc.).

(**EM13MAT202**) Planejar e executar pesquisa amostral sobre questões relevantes, usando dados coletados diretamente ou em diferentes fontes, e comunicar os resultados por meio de relatório contendo gráficos e interpretação das medidas de tendência central e das medidas de dispersão (amplitude e desvio padrão), utilizando ou não recursos tecnológicos.

(**EM13MAT203**) Aplicar conceitos matemáticos no planejamento, na execução e na análise de ações envolvendo a utilização de aplicativos e a criação de planilhas (para o controle de orçamento familiar, simuladores de cálculos de juros simples e compostos, entre outros), para tomar decisões.

(**EM13MAT315**) Investigar e registrar, por meio de um fluxograma, quando possível, um algoritmo que resolve um problema.

(**EM13MAT316**) Resolver e elaborar problemas, em diferentes contextos, que envolvem cálculo e interpretação das medidas de tendência central (média, moda, mediana) e das medidas de dispersão (amplitude, variância e desvio padrão).

(**EM13MAT405**) Utilizar conceitos iniciais de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática.

(**EM13MAT406**) Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estataísticas, incluindo ou não o uso de *softwares* que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra.

(**EM13MAT407**) Interpretar e comparar conjuntos de dados estatísticos por meio de diferentes diagramas e gráficos (histograma, de caixa (*box-plot*), de ramos e folhas, entre outros), reconhecendo os mais eficientes para sua análise.

(**EM13MAT510**) Investigar conjuntos de dados relativos ao comportamento de duas variáveis numéricas, usando ou não tecnologias da informação, e, quando apropriado, levar em conta a variação e utilizar uma reta para descrever a relação observada.

Fonte: elaborado com base em Brasil, 2018, p. 533, 534, 537, 539, 541.

PRESSUPOSTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS DO ENSINO DE EDUCAÇÃO DIGITAL

A Educação Digital Escolar é um dos cinco eixos da Pned e tem entre suas estratégias prioritárias o fomento a uma atuação responsável na sociedade conectada – por meio de práticas pedagógicas nos domínios da ética, da computação e dos letramentos digital e midiático –, a promoção do autodiagnóstico de competências digitais e o incentivo a carreiras nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática. A obra se articula a essas propostas, conforme fundamentação apresentada a seguir.

Alfabetização digital e Letramento digital

A obra foi concebida levando em conta duas perspectivas que são frequentemente usadas como sinônimos, mas que representam conceitos distintos: o letramento e a alfabetização no ambiente digital.

Segundo Soares (2004), o letramento refere-se ao uso social da leitura e da escrita, abrangendo a capacidade de interagir criticamente com diversos textos e contextos. Em contrapartida, a alfabetização relaciona-se ao processo de aprendizado do sistema de escrita por um indivíduo, ou seja, a habilidade de decodificar e codificar símbolos gráficos, como letras e palavras. Enquanto a alfabetização estabeleceria a base técnica, o letramento traria essa habilidade para contextos mais amplos de compreensão e uso da linguagem escrita em sociedade. Com a popularização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), os conceitos de alfabetização e de letramento foram reconfigurados em uma adaptação aos tempos atuais, levando em conta as novas formas de produção, divulgação e circulação dos textos.

Frade (2014) define a alfabetização digital como o domínio dos signos, gestos e comportamentos necessários para ler e escrever em dispositivos como computadores e *smartphones*. Por exemplo, clicar, arrastar, usar ícones e *emojis*, conhecer teclas de atalho, manusear o *mouse*, usar um programa que transforma áudio em texto, perceber marcas de correção de ortografia e fazer uso da funcionalidade de preenchimento automático de texto.

Soares (2002) define o letramento digital como a condição adquirida por aqueles que exercem práticas sociais de leitura e de escrita no ciberespaço. Diferente do letramento para os textos em papel, o letramento digital envolve novos gêneros textuais, linguagens multimodais (imagens, vídeos, *hiperlinks*) e exige habilidades de navegação e interpretação em um ambiente mais dinâmico e complexo.

Share, Mamikonyan e Lopez (2019) defendem um ensino que vá além do uso instrumental, combinando o ensino com as mídias digitais – voltado à decodificação e ao uso de seus suportes e linguagens – ao ensino sobre as mídias digitais, pelo qual são abordadas as complexas relações contextuais, como intenções, usos, ideologias e historicidade do texto. Os autores propõem uma abordagem educacional complementar, que une a alfabetização e o letramento, enfatizando tanto a decodificação dos textos midiáticos quanto a capacidade de interagir criticamente e de forma transformadora com eles.

Entendemos que reconhecer as distinções conceituais entre alfabetização digital e letramento digital, ao mesmo tempo que se afirma sua interdependência, é essencial para a concretização da Educação Digital. Assim, em todas as unidades da obra, o desenvolvimento do conteúdo e as propostas de atividade buscam aliar esses dois conceitos.

Educação Midiática

Iniciativas de Educação Midiática apresentam diferentes denominações e definições. Além do termo "educomunicação" no Brasil, há expressões, traduzidas para o português, como letramento midiático e informacional em países anglo-saxônicos, competências midiáticas na França e educação para as mídias na Itália. É necessário enfatizar que não se trata de sinônimos, pois surgem em diferentes contextos, resultando em variadas intervenções, processos e produtos educacionais.

Não obstante, a Estratégia Brasileira de Educação Midiática destaca que:

> [...] o objetivo da educação midiática pode ser entendido, inicialmente, como o desenvolvimento de uma metalinguagem, ou seja, uma compreensão analítica de contextos mais amplos e inter-relacionados à mídia (Brasil, 2023, p. 10).

Sob o guarda-chuva conceitual do letramento informacional e midiático, a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (Unesco) defende que a informação é um bem público, de forma análoga ao ar que respiramos, e, como tal, a educação midiática é importante para se garantir o pleno gozo dos Direitos Humanos (Grizzle *et al*., 2021). Soma-se a isso a compreensão de que a educação midiática também é importante para a salvaguarda da democracia (Brasil, 2023).

Assim, alinhada a essas perspectivas, tendo por base a **competência geral 5** e considerando que vivemos em um mundo dominado pelas mídias que, apesar disso, nem sempre são utilizadas em toda sua potencialidade, propomos explorar na obra quatro eixos, apoiados no trabalho de Klosterman, Sadler e Brown (2012):

- Acesso – ter contato com diferentes produtos midiáticos.
- Análise – determinar autoria, público-alvo, intencionalidade dos conteúdos veiculados.
- Avaliação – julgar acurácia, credibilidade, adequação, relevância e usabilidade.
- Criação – produzir mídias impressas e digitais.

Educação em computação e informática na educação

No campo das políticas públicas e pesquisas sob a interface computação e educação, duas abordagens se sobressaem. As abordagens instrumentais, comumente chamadas **informática na educação**, focam a computação como recurso pedagógico para criação, comunicação e execução de atividades educacionais, como o uso de *softwares* educativos, além de meio para desenvolver o raciocínio lógico. E a abordagem da **educação em computação**, que foca o computador como artefato tecnológico, cabendo não só o ensino de pensamento computacional com vistas à resolução de problemas reais mas também o questionamento acerca dos impactos sociais e culturais, bem como das questões éticas envolvidas em seu uso nas esferas pública e privada (Menezes; Piccolo, 2023). Essa abordagem crítica e mais ampla da educação em computação nunca foi tão necessária, pois as máquinas computacionais não são só ferramentas, elas moldam e são moldadas pela sociedade por meio de forças políticas, econômicas e institucionais.

Ambas as abordagens são consideradas importantes na Educação Básica como expressado pela **competência geral 5** e pela homologação da **BNCC Computação**, que reforça a necessidade de ir além da simples instrumentalização tecnológica, devendo ser compreendida como uma área de conhecimento que contribui para explicar o mundo atual e formar cidadãos críticos e conscientes (Brasil, 2022). Assim, a obra traz a instrumentalização tecnológica integrada à discussão crítica do Mundo digital e da Cultura digital.

Letramento racial no contexto digital

Articular a Educação Digital com a Educação Antirracista é um imperativo para além dos normativos legais, uma vez que mídias e algoritmos podem tanto reforçar preconceitos de raça quanto ajudar a reconhecê-los e enfrentá-los. Uma forma de promover a Educação Antirracista, no âmbito das ações individuais, é pelo **letramento racial**:

> 1. Conjunto de práticas pedagógicas que têm por objetivo conscientizar o indivíduo da estrutura e do funcionamento do racismo na sociedade e torná-lo apto a reconhecer, criticar e combater atitudes racistas em seu cotidiano (Letramento racial, [202-]).

Silva (2019), apoiado nos estudos de Lia Schucman, traz cinco fundamentos dessas práticas:

- Reconhecimento da branquitude – a cor da pele branca confere privilégios às pessoas em sociedades estruturadas pelo racismo.
- Entendimento de que o racismo não é apenas um legado histórico – ele é uma problemática atual, pois se legitima e se reproduz diariamente.
- Compreensão de que as identidades raciais não são naturais – elas são aprendidas como resultado de práticas sociais.
- Apropriação de um vocabulário racial – por exemplo, reconhecer palavras e expressões de cunho racista naturalizadas na sociedade.
- Capacidade de interpretar os códigos e as práticas envoltas no conceito sociológico de raças.

Assim, ao estabelecer uma relação entre discurso e práticas sociais por meio do reconhecimento e da análise crítica dos estereótipos propagados por algoritmos e discursos racistas presentes nos textos midiáticos, a obra procura promover o letramento racial dos estudantes, possibilitando o uso dessas ferramentas para a transformação social.

Construindo aprendizagens

O incentivo a práticas interdisciplinares e o uso de metodologias ativas, o trabalho com argumentação e a leitura inferencial são uma necessidade educacional premente. Apresentamos, a seguir, fundamentação teórica e propostas de abordagem que podem auxiliá-lo a incorporar essas práticas em sua realidade escolar.

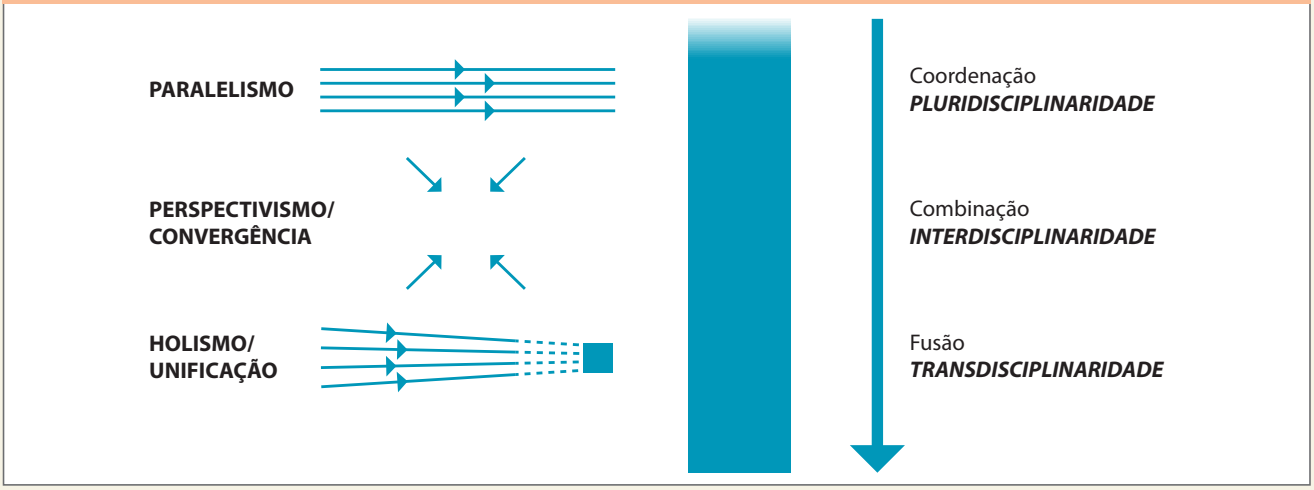
Interdisciplinaridade e transversalidade

Na Educação e nas Ciências, as disciplinas são formas de conhecer e interagir com o mundo social e natural. Por intermédio da Química, compreendemos e intervimos na estrutura da matéria, suas transformações e as energias envolvidas. Por meio da História, estudamos os processos e eventos que moldaram as sociedades humanas, suas práticas, crenças e evolução ao longo do tempo. Na escola, o ensino e a aprendizagem são tradicionalmente feitos de maneira compartimentalizada, ainda com poucas relações entre os componentes curriculares. Entretanto, para enfrentar os desafios da modernidade, como a crise climática e a desinformação, vem aumentando a compreensão de que o olhar dos componentes curriculares isolados não é suficiente, pois essas questões são abrangentes, estão inter-relacionadas e se retroalimentam.

É diante dessa complexidade que ganham força abordagens teórico-metodológicas integradoras, como a **interdisciplinaridade**, conforme se apresenta nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (Brasil, 2013). Nesse documento, a abordagem interdisciplinar é vista como a ultrapassagem das fronteiras disciplinares, no estudo de cada componente curricular, com vistas a superar a fragmentação do conhecimento, pela interlocução entre diferentes áreas do saber.

Segundo a perspectiva de Pombo (2010), a interação e a comunicação entre os componentes curriculares podem se dar em vários níveis. Em um *continuum*, da pluridisciplinaridade, em que não há interação e comunicação entre eles, se passaria à interdisciplinaridade, em que se combinam vários componentes curriculares para atingir um objetivo comum, para a transdisciplinaridade, na qual as barreiras que separam os componentes curriculares são rompidas, promovendo sua fusão, e o conhecimento é tratado de forma holística.

Níveis de interação dos componentes curriculares



ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Processo de complexificação das relações entre os componentes curriculares. **Fonte:** Pombo, 2010, p. 14.

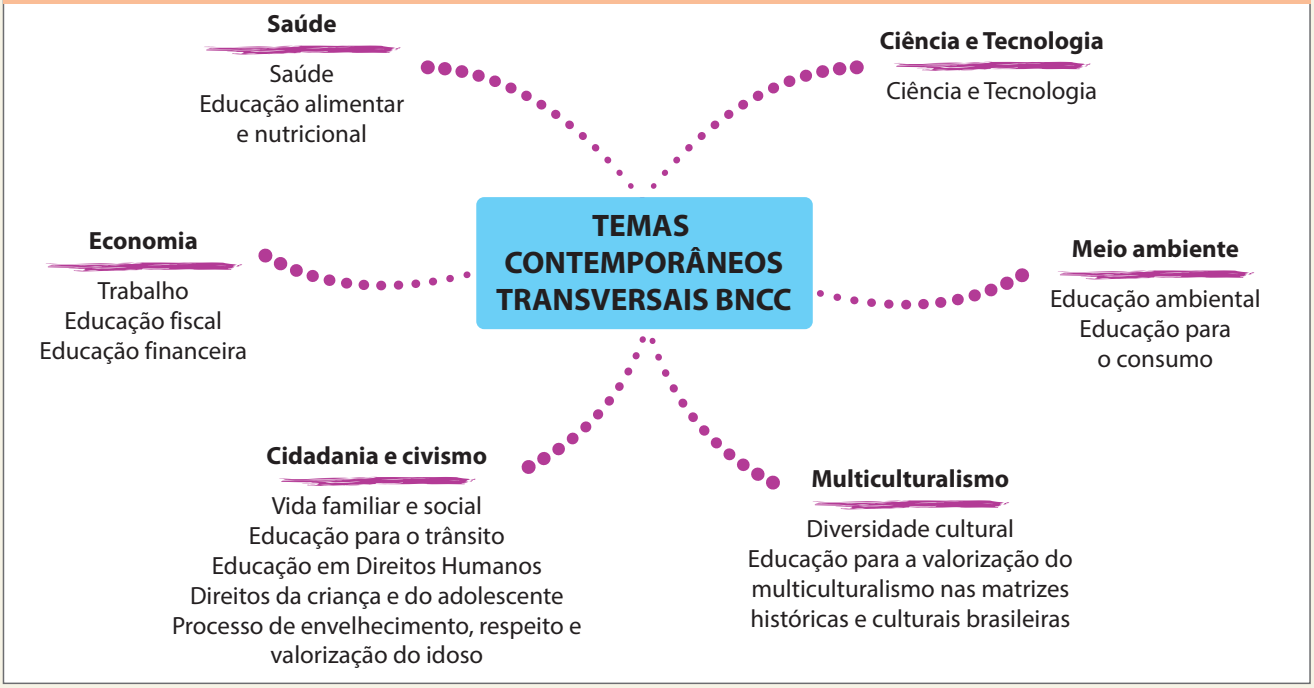
Para dar conta da complexidade do mundo natural e social, os documentos oficiais da Educação Básica propõem, já há algumas décadas, unir uma visão integradora do conhecimento à contextualização dos fenômenos. Isso forneceria uma base para trazer contemporaneidade e transversalidade ao que se ensina e aprende na escola. A **transversalidade** pode ser alcançada por uma organização do trabalho pedagógico em torno de temas ou eixos temáticos passíveis de serem abordados em todas as áreas e escolhidos em razão dos interesses dos estudantes e da importância para seu desenvolvimento integral.

> A transversalidade orienta para a necessidade de se instituir, na prática educativa, uma analogia entre aprender conhecimentos teoricamente sistematizados (aprender sobre a realidade) e as questões da vida real (aprender na realidade e da realidade) (Brasil, 2013, p. 29).

A necessidade de abordar os Temas Contemporâneos Transversais está reconhecida na BNCC, a qual determina a incorporação nos currículos e propostas pedagógicas de quinze temáticas organizadas em seis macroáreas, conforme esquematizado a seguir. Cada TCT é regido por marcos legais específicos (Brasil, 2019).

Ao longo do Livro do estudante são indicados os TCTs prioritários com os quais o conteúdo trabalhado se relaciona e nas orientações didáticas são sugeridas abordagens interdisciplinares possíveis.

Divisão dos TCTs por macroárea



ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Fonte: Brasil, 2019, p. 13.

Pensamento crítico, criativo e propositivo

O desenvolvimento integrado do pensamento crítico, criativo e propositivo é fundamental para atender às exigências da contemporaneidade marcadas pelo uso da inteligência artificial, pela disseminação de desinformação e novas possibilidades de se comunicar, interagir, criar e compartilhar conteúdos, de forma que ele se configura em um pilar importante da Educação Digital.

Ao incorporar em suas práticas pedagógicas propostas que desenvolvam essas habilidades, os professores podem fomentar a formação de indivíduos capazes de transformar a sociedade. Dessa forma, Vincent-Lacrin e colaboradores (2019) nos orientam que:

- a criatividade é voltada a criar ideias e inovações apropriadas.
- o pensamento crítico visa avaliar e julgar cuidadosa e independentemente afirmações, ideias e teorias relativas a possíveis explicações ou soluções para uma situação.
- o pensamento crítico é inquisitivo e requer integridade científica, ao passo que a criatividade é imaginativa e exige disciplina e julgamento.
- o pensamento crítico pode ou não ser uma etapa do processo criativo.
- ambos exigem conhecimento prévio do domínio de aplicação, tendo como dimensões comuns: questionamento, imaginação, ação e reflexão.
- não há espaços para os dois em sistemas educacionais "bancários", voltados à transmissão do conhecimento.

Atrelado aos dois, está o pensamento propositivo, que se refere à capacidade de transformar ideias em soluções práticas e concretas, direcionando a criatividade para a implementação de ações.

De acordo com o Instituto Ayrton Senna (Pensamento […], 2024), enquanto o pensamento criativo gera inovação ao propor algo novo ou a aplicação inédita de algo que já existia, o pensamento propositivo concretiza as ideias em resultados tangíveis. Já o pensamento crítico, ao avaliar e julgar propostas, argumentos e atitudes, pode levar à formulação de novas soluções ou perspectivas, retroalimentando os pensamentos criativo e propositivo e assegurando que as ideias sejam adequadas e relevantes para o contexto. Nota-se que o pensamento crítico, criativo e propositivo envolve elementos cognitivos, mas também socioemocionais.

Na obra, análises propostas na **Abertura de unidade**, o desenvolvimento dos conteúdos do Livro do estudante, discussões nas seções **Aplicando conhecimentos**, **Em destaque**, **Ficção e realidade**, **Olhar para o futuro**, **Trabalho e juventudes** e **Atividade prática**, além dos **Projetos** disponíveis neste Suplemento para o professor, procuram estimular sempre que propício esse trabalho pedagógico, em consonância com as **competências gerais 2** e **10**.

Metodologias ativas

O estímulo ao protagonismo crítico e criativo é uma demanda que aparece na BNCC. Uma forma de favorecer o alcance desse objetivo é por meio das chamadas metodologias ativas de aprendizagem. Essas metodologias representam uma mudança paradigmática na educação pela qual o professor deixa sua postura autoritária e o estudante deixa de ser um cumpridor passivo de tarefas.

Segundo Lovato e colaboradores (2018), a consolidação das metodologias ativas se deu na virada do século XX para o XXI, como resposta ao modelo tradicional de ensino, centrado na transmissão de conhecimento pelo professor e na memorização pelos estudantes. De acordo com os autores, essas metodologias têm suas raízes no momento histórico das revoluções liberais dos séculos XVIII e XIX, que promoveram ideias de liberdade, autonomia e direitos individuais.

As metodologias ativas podem assumir diferentes formas, podendo variar no grau de envolvimento de professores e estudantes, nos papéis assumidos, nas bases comunicativas e nas formas de interagir e intervir com a realidade. Entretanto, Diesel, Baldez e Martins (2017) destacam sete elementos característicos:

- Estudante: centro do ensino e de aprendizagem
- Autonomia
- Reflexão
- Problematização da realidade
- Trabalho em equipe
- Inovação
- Professor: mediador, facilitador, ativador

As metodologias ativas podem ser classificadas em cooperativas e colaborativas. Na **cooperativa**, os estudantes operam pela divisão do trabalho e avaliam a forma como atuam para alcançar um objetivo comum. O professor tem mais atividades a desempenhar, pois o processo é organizado e controlado por ele. Na **colaborativa**, os estudantes trabalham sem base hierárquica, sendo capazes de interagir e de atuar conjuntamente. Como a proposta é mais aberta, o professor tem protagonismo menor. Embora o trabalho colaborativo dependa da cooperação entre os integrantes do grupo, o contrário não se aplica (Lovato *et al*., 2018).

Classificação das metodologias ativas

Tipo	Metodologia ativa
Colaborativa	Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem-Based Learning* – PBL) Problematização Aprendizagem Baseada em Projetos (*Project-Based Learning*) Aprendizagem Baseada em Times (*Team-Based Learning* – TBL) Instrução por Pares (*Peer-Instruction*) Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*)
Cooperativa	*Jigsaw* Divisão dos Estudantes em Equipes para o Sucesso (*Student-Teams-Achievement Divisions* – STAD) Torneios de Jogos em Equipes (*Teams-Games-Tournament* – TGT)

Fonte: Lovato *et al*., 2018, p. 160.

As metodologias não apenas facilitam a compreensão de conceitos como também promovem o desenvolvimento das **competências gerais 2**, **9** e **10**.

Para completar os subsídios teóricos aqui apresentados, nas **Sequências didáticas** ao final de cada unidade e nas **Orientações específicas** para cada capítulo que compõem este Suplemento para o professor, são fornecidos subsídios práticos para aplicar algumas metodologias ativas.

Processos inferenciais

Segundo Almeida e Silva (2012), a inferência é o processo cognitivo pelo qual se chega a uma conclusão por meio de premissas ou evidências. Logo, ela forma a base tanto da capacidade de argumentação quanto da capacidade de interpretar textos. É fácil perceber que interagir criticamente com as mídias, tornando-se menos vulnerável aos efeitos da desinformação, das publicidades enganosas e dos golpes digitais, passa por desenvolver bem essas duas habilidades. Esse trabalho é feito na obra principalmente nas seções **Aplicando conhecimentos**, **Em destaque**, **Ficção e realidade**, **Olhar para o futuro** e **Trabalho e juventudes**, além de propostas complemen-

tares nas **Orientações didáticas** específicas para cada capítulo que compõem este Suplemento para o professor.

Conforme aponta Almeida e Silva (2012), com base na lógica crítica, a capacidade de fazer inferências se assenta em três tipos de raciocínio apresentados a seguir.

- **Dedução:** parte-se de uma regra geral para chegar a uma conclusão específica; nesse processo, as premissas garantem a conclusão.
- **Indução:** inicia-se com casos específicos e busca generalizar, construindo uma regra ampla por meio das observações.
- **Abdução:** busca-se uma conclusão pela interpretação analítica das evidências, construindo-se novos conhecimentos com base nas premissas do raciocínio dedutivo e nas generalizações do raciocínio indutivo.

Leitura inferencial

De acordo com Vargas (2012), a compreensão de textos orais e escritos pode ser caracterizada como o resultado da articulação entre dois modos de processamento de informações: a hipótese ascendente, em que a construção do sentido se dá exclusivamente com base nas informações textuais explícitas por um processo indutivo; e a descendente, pela qual a construção de sentido se dá com base nos conhecimentos prévios do leitor/interlocutor por um processo dedutivo. Nessa concepção, o leitor dialoga com o texto, preenchendo lacunas em um processo dinâmico de elaboração e ajuste de inferências, que levam a uma compreensão mais apurada das informações trazidas pelo texto.

Em um cenário de intenso fluxo informacional, o letramento crítico requer uma postura mais ativa dos indivíduos. Acreditar que o texto, por si só, é suficiente para produzir significados ignora quanto os aspectos culturais, históricos e afetivos influenciam a interpretação, resultando em uma visão ingênua sobre a circulação de desinformação nas mídias digitais, que exploram justamente a carga cognitiva e afetiva dos leitores mais desatentos.

Argumentação

De forma geral, a argumentação é um processo de justificação de uma conclusão para o qual se apresentam evidências. A argumentação é um aspecto central das demandas curriculares contemporâneas, sendo recomendada em todos os níveis, modalidades e áreas do conhecimento. A BNCC apresenta-a como a **competência geral 7**.

Essa ênfase reflete a necessidade crescente de desenvolver nas pessoas habilidades de negociação e de validação de ideias de forma respeitosa e fundamentada, em consonância com as **competências gerais 2** e **9**. Em outras palavras, é essencial dominar o discurso argumentativo, da perspectiva filosófica e linguística, com vista à autoexpressão e à participação qualificada na vida pública. Para isso, é fundamental ensinar e aprender a raciocinar, avaliar conclusões e ponderar evidências de forma competente, sistemática e significativa.

Existem diversas abordagens para análise e a construção de argumentos em contextos educacionais. Na abordagem filosófica, uma proposta simples e bastante utilizada em temas e debates científicos é o **modelo CER** (***c**laim-**e**vidence-**r**easoning*, em português: alegação-evidência-raciocínio).

Segundo Lino e Sasseron (2024), a alegação refere-se à resposta a uma questão ou hipótese que se quer defender; a evidência, aos dados e às informações que sustentam a alegação; e o raciocínio, à explicação que conecta alegação e evidência, mostrando por que as evidências são relevantes no contexto. O raciocínio muitas vezes é formulado com base em conceitos teóricos e generalizações, favorecendo o desenvolvimento da **competência geral 1**.

Além disso, a aplicação de modelos estruturados em sala de aula, como o CER, oferece a professores ferramentas eficazes para abordar aspectos conceituais, aumentar o caráter investigativo de atividades, promover o exercício da resolução de conflitos e facilitar a construção de significados compartilhados.

Propomos a seguir uma rubrica para ajudá-lo a avaliar os argumentos construídos pelos estudantes. Sugerimos que você a compartilhe com eles.

Rubrica-base para o modelo CER

Componente	Nível 0	Nível 1	Nível 2
Alegação	Não faz uma alegação ou faz uma alegação imprecisa.	Faz uma alegação precisa, mas incompleta.	Faz uma alegação precisa e completa.
Evidência	Não fornece evidências ou apenas fornece evidências inadequadas (evidências que não sustentam a alegação).	Fornece evidências apropriadas, mas insuficientes para apoiar a alegação. Pode incluir alguma evidência inadequada.	Fornece evidências adequadas e suficientes para apoiar a alegação.
Raciocínio	Não fornece raciocínio ou apenas fornece raciocínios que não vinculam evidências a alegações.	Fornece raciocínio que vincula a alegação e as evidências. Repete a evidência e/ou inclui alguns conceitos teóricos, mas não o suficiente.	Fornece raciocínio que vincula a evidência à alegação. Inclui conceitos teóricos adequados e suficientes.

Fonte: elaborado com base em Lino e Sasseron, 2024; adaptado de McNeill e Krajcik, 2008.

Na abordagem linguística, o texto elaborado pelos estudantes deve relacionar-se com a estrutura do **gênero dissertativo-argumentativo**: introdução, desenvolvimento e conclusão. A introdução define o posicionamento do autor e pode também trazer uma contextualização. O desenvolvimento contempla as ideias e as informações que dão suporte ao posicionamento assumido. A conclusão apresenta uma síntese das ideias desenvolvidas ou pode trazer uma proposta de intervenção (ação proposta, agente responsável pela sua execução, como será implementada e qual o resultado esperado).

Uma forma de desenvolver essa abordagem é solicitar aos estudantes que sigam este passo a passo:

- Coletar as informações que podem auxiliar no desenvolvimento.
- Analisar as informações selecionando aquelas passíveis de serem desenvolvidas com mais segurança.
- Definir seu posicionamento.
- Definir o encaminhamento da discussão (abordagem histórica, comprovação por dados, apoio das ideias de uma autoridade no assunto, exemplificação, comparações e contraposições, exame de causas e consequências são algumas opções).
- Registro e revisão para garantir que todas as informações estão devidamente articuladas.

Nesse contexto, em que deseja a formação de cidadãos críticos e engajados, atendendo às demandas atuais por uma sociedade mais inclusiva, justa e participativa, é importante a ação do professor em

criar espaços de argumentação colaborativa. O debate, em seus diversos formatos (simulações de assembleias, júris, convenções etc.), pode ser uma opção nesse aspecto.

Caminhos para o planejamento do trabalho docente

O planejamento é essencial no trabalho docente, pois estrutura e coordena o ensino por meio da sistematização das ações pedagógicas, prevenindo que o improviso diminua a eficiência do processo educativo (Sabóia; Barbosa, 2020). O ato de planejar amplia a consciência sobre o próprio trabalho e oportuniza repensar concepções e estratégias, por isso ele é importante mesmo para professores muito experientes (Brisolla, 2020).

> O planejamento escolar é uma tarefa docente que inclui tanto a previsão das atividades didáticas em termos da sua organização e coordenação em face dos objetivos propostos, quanto a sua revisão e adequação no decorrer do processo de ensino. O planejamento é um meio para se programar as ações docentes, mas é também um momento de pesquisa e reflexão intimamente ligado à avaliação. (Libâneo, 2008, p. 221)

Em consonância com essas visões, na proposta do DUA o planejamento deve ser flexível, logo passível de adequações ao longo do ano letivo, e considerar a realidade escolar e dos estudantes, sendo, portanto, exclusivo para cada contexto.

Quanto à estrutura e à retórica, Libâneo (2008) destaca que os planos devem apresentar ordenamento sequencial, além de ser objetivos, coerentes e flexíveis. A organização sequencial garante que o planejamento tenha uma progressão lógica, facilitando o alcance dos objetivos educacionais. A objetividade assegura que o planejamento seja realista, considerando as condições concretas da escola e dos estudantes. A coerência mantém a harmonia entre os objetivos, os conteúdos, os métodos e a avaliação, garantindo que todos os elementos do ensino estejam alinhados. Por fim, a flexibilidade permite ajustes contínuos, adaptando o planejamento às necessidades emergentes ao longo do processo educativo. O plano não deve ter caráter autoritário, mas servir de guia.

Há três níveis de planejamento que se articulam entre si: o plano da instituição, o plano de curso e o plano de aula. O plano institucional é o documento mais abrangente, o qual expressa o enquadramento da escola no sistema escolar e seu projeto pedagógico. O plano de curso detalha objetivos do curso, componentes curriculares e seu caráter teórico e/ou prático, carga horária e conteúdos programáticos. Por fim, o plano de aula é a especificação do plano de curso para um ou mais encontros, detalhando as atividades, os recursos e a avaliação, considerando as condições e o contexto de aprendizagem dos estudantes.

Com essas três categorias, o professor pode estruturar seu planejamento de forma macro por meio do **plano de ensino**, cujo cronograma pode ser anual, semestral, trimestral ou bimestral, e de forma micro, por meio dos **planos de aula**, direcionados para uma ou mais aulas em sequência. Essas possibilidades permitem que o planejamento se adapte à estrutura organizacional da escola ou do sistema de ensino, reforçando sua natureza maleável e promovendo a autonomia docente.

Nesse processo não se deve perder de vista documentos oficiais, como a BNCC e os currículos regionais, além de elementos estruturantes como o calendário escolar e o Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola, garantindo objetividade e coerência nas propostas e flexibilidade para não comprometer sua execução. Além disso, é desejável que essa relação seja recíproca, pois o planejamento pode fornecer subsídios para ressignificar o PPP, o calendário escolar, a BNCC e os currículos.

A importância da reflexão sobre a prática e sua influência no planejamento

Na perspectiva de Pimenta (1999), ao longo da atuação profissional dos professores, surgem inúmeras oportunidades de observação, análise e reflexão sobre os processos de ensino e aprendizagem. O professor, durante as interações com os estudantes, os estudos e as trocas com os colegas em um processo de reelaboração de saberes, poderia levantar hipóteses que dariam novos rumos para tomadas de decisão em seus planejamentos e eventuais redirecionamentos de sua prática pedagógica. Assim, esses momentos de reflexão-ação têm significativa influência nas recorrentes etapas de planejamento do trabalho docente.

Shulman (1987) descreve uma sequência de etapas para que professores transformem o conhecimento e a experiência que têm em práticas de ensino eficazes. Esse processo, denominado **modelo de raciocínio e ação pedagógica** e descrito a seguir, envolve elementos não hierárquicos e interdependentes e representa um subsídio para reflexão crítica e planejamento da prática docente.

1. **Compreensão:** refere-se ao conhecimento sobre os propósitos, os conteúdos e a forma como determinada área é estruturada, incluindo também ideias gerais sobre o componente curricular ensinado e sobre outros correlatos.
2. **Transformação:** inclui a conversão do conteúdo em formas pedagógicas que sejam acessíveis e significativas para os estudantes, o que inclui a análise crítica dos materiais, a escolha das formas de representação das ideias, a seleção de estratégias de ensino e a adaptação do material à realidade escolar.
3. **Instrução:** trata-se da execução das atividades pedagógicas, por meio da qual o conteúdo é apresentado e explorado.
4. **Avaliação:** refere-se à verificação da compreensão dos estudantes durante e ao final do ensino e à análise do próprio desempenho, permitindo rever e ajustar a prática docente.
5. **Reflexão:** trata-se da revisão e da reconstrução de sua prática pedagógica, visando aprimorá-la com base nos dados levantados na fase de avaliação.
6. **Nova compreensão:** consolidação de novas ideias sobre o conteúdo, os métodos, as características dos estudantes e os propósitos, reiniciando o ciclo com uma base mais robusta de conhecimento.

Esse processo está associado ao conceito de conhecimento pedagógico do conteúdo, também cunhado por Shulman (1987), que se refere à habilidade de combinar o conhecimento de conceitos e procedimentos de um campo do saber com estratégias pedagógicas, tornando o conteúdo ensinável e compreensível. Essa relação é recíproca porque, de um lado, o processo de raciocínio e ação pedagógica permite que o conhecimento pedagógico do conteúdo se desenvolva, à medida que o professor aplica, reflete e ajusta suas práticas de ensino. Por outro lado, o conhecimento pedagógico do conteúdo serve como o alicerce que orienta e dá forma a reflexões, escolhas e ações desse processo cíclico (Marcon; Graça; Nascimento, 2011).

É importante ressaltar que o raciocínio e a ação pedagógica não se constituem no vácuo, mas se alimentam de saberes a respeito das características dos estudantes, do conteúdo, do currículo, da pedagogia, do contexto sócio-histórico, da função da escola, das experiências vividas e observadas, entre outros (Marcon; Graça; Nascimento, 2011). Isso faz com que o raciocínio e a ação pedagógica não se constituam por acumulação, mas sim por reflexões críticas e de transformações constantes da identidade docente por meio de situações próprias de ensino e aprendizagem que não cessarão de serem vistas e revistas.

Assim, o modelo de raciocínio e ação pedagógica contribui para que o planejamento do trabalho docente se torne mais informado e responsivo, sustentado por uma prática reflexiva que permite uma adaptação contínua e eficaz às inovações no campo da educação e aos desafios do processo de ensino-aprendizagem de um público naturalmente diverso. Nesse viés, a prática pedagógica passa a ser menos mecânica, deixando de ser mera reprodutora e alcançando, assim, o *status* de ação intelectual.

Conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo

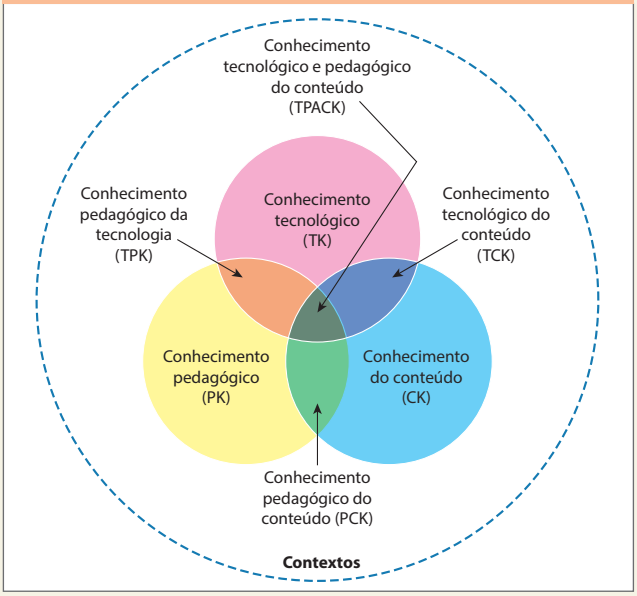
Para o planejamento do trabalho docente, sobretudo, mas não somente, no componente curricular de Educação Digital, é essencial também que os professores considerem o uso pedagógico de tecnologias.

Enquanto o conhecimento pedagógico do conteúdo de Shulman destaca a necessidade de integrar os saberes específicos do componente curricular com práticas pedagógicas adequadas, o conceito de TPACK (em português, conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo) vai além ao integrar também o conhecimento sobre as tecnologias. O desenvolvimento do TPACK leva o professor à compreensão aprofundada de como ensinar tecnologia e de como as tecnologias podem representar conceitos, mediar técnicas pedagógicas e atender a necessidades de aprendizagem, com a finalidade de ensinar de forma mais eficiente um conteúdo específico de determinada área (Harris; Mishra; Koehler, 2009).

É preciso dizer que, apesar da ênfase na tecnologia, a dimensão instrumental no TPACK não é determinante. Isso significa que a tecnologia isoladamente não promove o aprendizado significativo. É o conhecimento que surge da integração entre tecnologia, conteúdo e pedagogia, inserido em um contexto – que abrange o ambiente específico em que o ensino e a aprendizagem ocorrem, incluindo características dos estudantes, infraestrutura, demandas curriculares e a estrutura organizacional da escola – que tem potencial para transformar a educação (Harris; Mishra; Koehler, 2009).

A inter-relação dos componentes (ou bases de conhecimento) do TPACK é frequentemente representada por um diagrama de Venn.

Conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo



ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Fonte: Using the TPACK Image, [202-], tradução nossa.

Diagrama de Venn representando o TPACK por meio de três círculos parcialmente sobrepostos, cada um se referindo a conhecimentos necessários para professores.

Conforme mostra a figura, o TPACK se forma pela integração de subáreas em pares: o conhecimento tecnológico de conteúdo (TCK), o conhecimento pedagógico da tecnologia (TPK) e o conhecimento pedagógico de conteúdo (PCK). O TCK trata da escolha de tecnologias adequadas para ensinar cada conteúdo, como o uso de *softwares* de simulação para explorar conceitos difíceis de visualizar. O TPK refere-se à capacidade de utilizar tecnologias para melhorar abordagens pedagógicas, como o uso de plataformas de gamificação para aumentar o engajamento dos estudantes. Já o PCK trata de escolhas para ensinar de forma eficaz os conteúdos, como na aplicação de técnicas de ensino usando analogias e ilustrações (Cibotto; Oliveira, 2017).

Ao planejar, muitos professores se veem diante do desafio de integrar tecnologias educacionais em sua prática, frequentemente sem a formação adequada. O TPACK oferece uma estrutura conceitual para a superação desse desafio, mediando o desenvolvimento de boas práticas educacionais no que se refere ao uso das tecnologias com base na constante reflexão e ação sobre a própria prática. Dessa forma, planejar o uso de tecnologias se torna viável por meio das condições de atuação, que ressignificam a formação inicial e continuada dos professores através de suas experiências profissionais e das demandas que continuamente surgem.

Formas de planejar e suas relações com currículos e metodologias

De forma concreta, o planejamento escolar pode ser expresso em termos de **sequências didáticas**, as quais configuram

> [...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos (Zabala, 1998, p. 18).

Na concepção de Zabala (1998), não há uma duração específica ou número de aulas para uma sequência didática, mas o compromisso com a integração de temas e conteúdos de maneira lógica, progredindo do menos para o mais complexo, seja com relação às grandes áreas de um componente curricular, seja envolvendo diferentes áreas do conhecimento. As sequências podem envolver diferentes graus de participação dos estudantes durante as aulas, assim como diferentes tipos de conteúdo (factual, conceitual, procedimental e/ou atitudinal).

Uma estrutura de planejamento mais aberta é adequada, por exemplo, quando se trabalha com a **Pedagogia de projetos**, uma abordagem favorecedora da investigação sobre a realidade e do protagonismo dos estudantes.

> Na pedagogia de projetos, o aluno aprende no processo de produzir, de levantar dúvidas, de pesquisar e de criar relações, que incentivam novas buscas, descobertas, compreensões e reconstruções de conhecimento (Prado, 2003, p. 2).

Segundo Hernández (1998), a pedagogia de projetos é mais do que uma opção puramente metodológica, mas uma forma distinta de conceber a função da escola. Como ela implica níveis de negociação entre estudantes e professores, que resulta em um percurso que não é único, o planejamento passa a ter necessariamente uma participação mais ativa dos estudantes.

Planejamento participativo e cultura juvenis

Não somente quando se trabalha com a Pedagogia de Projetos os jovens devem ter vez e voz no planejamento. Correia (1996) ressalta a importância de valorizar as experiências e as subjetividades dos estudantes, integrando suas preferências e interesses à escola.

Nessa mesma perspectiva, o DUA propõe que os **objetivos de aprendizagem** sejam discutidos com a turma, de maneira que os

estudantes compreendam quais são as metas a serem atingidas e possam comunicar suas expectativas e interesses. De acordo com CAST (2021), os objetivos de aprendizagem são fundamentais para a proposta do DUA, porque vão muito além de um recurso para a definição do desenvolvimento do conteúdo. Eles fornecem propósito de estudo aos estudantes favorecendo, portanto, o comprometimento e o engajamento deles.

> Objetivos claros refletem o propósito por trás das experiências de aprendizagem, o que, por sua vez, ajuda a orientar o desenho dos planos de ensino e práticas que engajam os estudantes. Os objetivos permitem que os educadores alinhem de forma eficaz as avaliações curriculares, métodos e materiais. Os estudantes são capacitados a fazer escolhas significativas que apoiem seus pontos fortes e necessidades, incentivando-os a assumir a responsabilidade e a autonomia por sua própria aprendizagem. Objetivos claros estabelecem expectativas alcançáveis para todos e devem ser separados dos meios necessários para alcançá-los, sempre que possível.
>
> **Fonte**: CAST, 2021, p. 16.

Na obra, os objetivos de aprendizagem gerais são propostos no início de cada capítulo, momento adequado para essa análise coletiva. Esta é uma oportunidade para que eles participem do planejamento por meio de propostas de estratégias que considerem importantes para a evolução de seu aprendizado. As sugestões da turma podem resultar, por exemplo, em uma ordenação diferente dos conteúdos, na aplicação de uma metodologia ativa específica, na combinação de atividades avaliativas, na identificação de quais atividades merecerão mais dedicação de tempo. O **planejamento participativo** capacita os estudantes a fazer escolhas conscientes e a agir ativamente sobre seu aprendizado, o que também os prepara para exercer seus direitos e deveres na vida pública.

Vale ressaltar sua autonomia para adaptar os objetivos de aprendizagem apresentados nos capítulos à realidade de seus estudantes. Você tem como opção desenvolver objetivos mais personalizados ou segmentar os objetivos gerais do capítulo em objetivos específicos, mais facilmente alcançáveis. Considere fazer esse tipo de desdobramento com a turma, envolvendo os estudantes nessa análise e planejamento do estudo que será desenvolvido.

Complementando a perspectiva trazida por Correia (1996) e CAST (2021), Azevedo, Garbin e Dal Moro (2013) recomendam que as expressões culturais dos jovens sejam vistas como oportunidades para conectar os conteúdos escolares a suas realidades, o que contribui para uma educação mais contextualizada e significativa. Isso exige considerar os modos de vida das juventudes no planejamento, permitindo que os estudantes se vejam representados no *que* e em *como* se ensina. Ao reconhecer e incorporar as **culturas juvenis**, escola e vida se conectam. Dessa forma, a escola cumpre melhor sua função social de desenvolver as potencialidades cognitivas, físicas e afetivas dos estudantes. Como coloca a BNCC, "a escola que acolhe as juventudes assume o compromisso com a formação integral dos estudantes" (Brasil, 2018, p. 472).

Garbin (2003) reconhece diversas concepções sobre as culturas juvenis, adotando uma visão que abrange as variadas formas de vida e valores específicos de determinados grupos de jovens, expressos coletivamente por meio de estilos de vida particulares, sobretudo em seu tempo livre e em espaços intermediários entre a vida pessoal e a profissional. A autora destaca que, na contemporaneidade, a internet permite que os jovens experimentem diferentes identidades, possibilitando a constante criação e recriação do "eu". Por isso, a educação deve considerar essas dinâmicas identitárias ao elaborar estratégias pedagógicas que dialoguem com a realidade dos jovens, reconhecendo a internet e as comunicações contemporâneas como essenciais na construção de novas formas de expressão e sociabilidade.

O trabalho com competências e habilidades

Com a homologação da BNCC, as decisões pedagógicas passaram a ser pensadas em termos de competências gerais, competências específicas e habilidades, não mais em termos de conteúdos.

> Na BNCC, **competência** é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do exercício da cidadania e do mundo do trabalho (Brasil, 2018, p. 8).

As **competências gerais** abrangem múltiplas dimensões – intelectual, física, social, emocional e cultural – e orientam o desenvolvimento integral dos estudantes em todas as etapas da Educação Básica. Elas foram pensadas para contribuir com a transformação da sociedade rumo a um mundo mais inclusivo, democrático, justo e sustentável em que se valorizam os saberes científicos e tradicionais.

Para o Ensino Fundamental e Médio também são definidas competências específicas relacionadas às áreas do conhecimento – e aos componentes curriculares, no caso do Ensino Fundamental. As **competências específicas** demonstram como as competências gerais se correlacionam com aspectos próprios de cada área. As competências específicas também promovem a articulação entre as diversas áreas do conhecimento e entre as etapas da Educação Básica. A título de exemplo, o quadro a seguir apresenta competências específicas da Computação para o Ensino Fundamental e Médio correlacionadas a uma das dez competências gerais da Educação Básica.

Comparação entre competência geral e competências específicas da Computação

Competência geral	**4.** Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
Competência específica do Ensino Fundamental	**3.** Expressar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais utilizando diferentes linguagens e tecnologias da Computação de forma criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.
Competência específica do Ensino Médio	**6.** Expressar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais utilizando diferentes plataformas, ferramentas, linguagens e tecnologias da Computação de forma fluente, criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.

Fonte: Brasil, 2018, p. 9; Brasil, 2022, p. 11, 61.

As competências específicas se desdobram em habilidades, as quais se relacionam a **objetos de conhecimento** (conteúdos, conceitos e processos), que estão destacados na BNCC apenas no caso do Ensino Fundamental. As **habilidades** representam a capacidade de realizar ações definidas, permitindo ao estudante aplicar de maneira prática e eficaz os conhecimentos adquiridos. Dessa forma, elas são

descritas segundo uma estrutura padronizada, conforme demonstrado a seguir para o caso da habilidade da BNCC Computação para a etapa do Ensino Médio (EM13CO16):

Desenvolver	projeto com robótica	utilizando artefatos físicos ou simuladores.
1	2	3

1: Verbo(s) indicando o(s) processo(s) cognitivo(s) envolvido(s) na aprendizagem esperada.
2: Complemento do(s) verbo(s) indicando o(s) objeto(s) de conhecimento mobilizado(s) na aprendizagem esperada.
3: Modificador(es) do(s) verbo(s) ou complemento(s) indicando o contexto ou dando maior especificação à aprendizagem esperada.

No Ensino Fundamental, as habilidades estão divididas por **unidades temáticas** que, no caso da BNCC Computação, se relacionam aos pilares da Pned. No entanto, essa divisão deixa de ser feita no Ensino Médio, embora esses eixos continuem presentes.

É importante ressaltar que a organização em competências e habilidades não tira a autonomia do professor na definição de seu planejamento didático, pois elas não induzem a escolha de qualquer abordagem ou metodologia específica. A autonomia é ainda maior no caso do Ensino Médio em que não há uma indicação na BNCC de quais competências específicas e habilidades trabalhar a cada ano (a numeração sequencial das habilidades não pressupõe uma ordem ou hierarquia predefinida). A progressão das aprendizagens deve ser prevista no planejamento em termos da complexidade dos processos cognitivos, do nível de abstração dos objetos de conhecimento e da familiaridade ou amplitude dos contextos indicados pelos modificadores (Brasil, 2018). A BNCC indica o ponto de chegada, mas os caminhos para alcançar a aprendizagem significativa são traçados pelos professores.

Além disso, Sabóia e Barbosa (2020) destacam que a BNCC possibilita atender as aprendizagens essenciais, expressas em termos de competências e habilidades, sem negar a diversidade regional. Para isso, o professor deve considerar em seu planejamento didático o alinhamento ao PPP da unidade escolar e ao currículo da unidade federativa, além dos anseios e das expressões das culturas juvenis. A coerência do planejamento, discutida anteriormente, deve ir além do alinhamento a uma política obrigatória. As autoras também alertam sobre a polissemia do termo "competência", que não surgiu com a BNCC, demandando dos professores uma análise crítica do significado que o termo adquire nesse documento.

Os desafios do planejamento coletivo e do trabalho interdisciplinar

Mesmo na condição de planejar individualmente, é importante, segundo Brisolla (2020, p. 83), que se "articule os conteúdos interdisciplinarmente com o contexto social e histórico", o que nos remete ao trabalho com os Temas Contemporâneos Transversais, por exemplo. Ela defende que tal abordagem interdisciplinar é possível com base no conhecimento e nas experiências que o docente vai adquirindo (e refletindo criticamente sobre) durante sua trajetória profissional. Mesmo esse nível de integração de conteúdos de diferentes áreas do conhecimento no planejamento contribui para a superação da fragmentação do conhecimento, do currículo e da organização do trabalho pedagógico, ampliando o processo de ensino e aprendizagem para uma formação integral dos estudantes.

O planejar coletivamente traz consigo os desafios da união de esforços, perspectivas e estratégias de diferentes professores para que se busque uma síntese entre conhecimentos, métodos e aplicações. Quando a interdisciplinaridade é inserida nesse processo, os desafios aumentam. Isso porque práticas interdisciplinares são mais lentas e demandam mais esforços para sua concretização, uma vez que a cultura do trabalho individual e disciplinar ainda é influente na educação formal (Centa; Muenchen, 2018). Weigert, Villani e Freitas (2005) argumentam que o planejamento coletivo é intrínseco à interdisciplinaridade e pode enfrentar dificuldades, como a ausência de modelos preestabelecidos, a resistência institucional e a tensão entre inovação e práticas tradicionais. Contudo, há saídas que incluem o desenvolvimento de uma política educacional sistemática, que ofereça diretrizes claras, e o fortalecimento do apoio mútuo entre os envolvidos, promovendo uma cultura de flexibilidade e adaptação.

Centa e Muenchen (2018) destacam que, para promover uma cultura de planejamento coletivo, são necessários o diálogo contínuo e a troca de ideias entre diferentes componentes curriculares, fortalecendo a perspectiva de que as experiências e os saberes de todos são válidos e intercambiáveis. Isso inclui também a participação de estudantes, pais e outros membros da escola, tendo em vista que o planejamento coletivo deve estar em função de aprendizagens mais ricas e amplas, potencializando as chances de superar os obstáculos naturais do trabalho interdisciplinar ao integrar diferentes contribuições e anseios.

Para que o planejamento coletivo interdisciplinar tenha impacto real, é essencial reconhecer que muitas escolas ainda operam com tradições embasadas em modelos disciplinares e planejamento individual (Centa; Muenchen, 2018). Admitir essa realidade evita visões simplistas sobre as condições da educação brasileira e permite que o planejamento coletivo avance rumo a ações que transformem o ambiente educacional e enriqueçam a aprendizagem dos estudantes.

Avaliação a serviço da educação

A avaliação pode ser analisada sob múltiplos olhares. Um ponto comum entre as diversas perspectivas é que ela configura um elemento crucial da prática educativa.

A avaliação do estudante no contexto da educação escolar tem como propósito, de acordo com Bicudo e Silva Jr. (2002), aperfeiçoar o ensino. Os autores consideram que a avaliação existe com o intuito de identificar necessidades e prioridades, situando tanto o docente quanto o estudante no percurso escolar. Os autores apontam como questão primordial a definição de (1) para que se está avaliando, (2) que decisões precisam ser tomadas para tal e (3) quais subsídios se esperam obter por meio do processo avaliativo.

Para Luckesi (2003), o objetivo primordial da avaliação é servir para que o docente possa analisar e refletir acerca da eficiência de seu trabalho. Visando obter os melhores resultados possíveis, o docente deve se servir de todos os instrumentos técnicos pertinentes, mas precisa antes de tudo de uma disposição para acolher a realidade tal qual ela se apresenta, satisfatória ou não.

Libâneo (2008), ao conceituar a avaliação, aponta que tanto a verificação quanto o controle do rendimento escolar consistem em uma função didática que perpassa a totalidade das etapas do ensino, aglutinando diversos tipos de atividade desenvolvida pelos docentes e pelos estudantes. O resultado de tal processo, para o autor, se relaciona ao grau de cumprimento dos objetivos ligados ao domínio de conteúdos referenciados por meio de determinados parâmetros de desempenho. O autor enumera diferentes procedimentos e instrumentos de mensuração para compor a avaliação da aprendizagem, como observações, testes, provas, tarefas, exercícios práticos e teóricos, capazes de fornecer dados quantitativos e qualitativos. Todas essas ferramentas não são excludentes, mas complementares umas às outras.

Se entendemos que o processo de ensino-aprendizagem vai muito além de transmitir e absorver conteúdos – ainda mais se tratando de abordagens que pressupõem o emprego de metodologias ativas de ensino-aprendizagem – e que a avaliação deve ser coerente com tal visão, segundo Biesta e Picoli (2018), não basta que os estu-

dantes simplesmente aprendam algo, mas que o façam por um motivo e que aprendam isso de alguém. Em outras palavras, o processo educacional envolve conteúdo, propósito e relações interpessoais.

Alinhada a essa perspectiva, Hoffman (1994) entende a avaliação como uma atividade dialógica, uma troca de ideias entre e com os estudantes que os leva a refletir acerca das situações vivenciadas e dos fenômenos estudados, formulando e reformulando hipóteses para se encaminharem para um saber enriquecido.

Sempre deve haver intencionalidade ao se desenvolver qualquer atividade pedagógica, incluindo a avaliação. Em consonância com o que declaram Biesta e Picoli (2018), o objetivo da avaliação lhe dá significado e direcionamento, mas é preciso ter em mente que essa atividade pedagógica pode ser realizada empregando-se diferentes estratégias e recursos, como apontado por Libâneo (2008) e Luckesi (2003).

Desse modo, a BNCC (2018, p. 17) menciona a necessidade de os instrumentos de avaliação serem definidos levando em conta "os contextos e as condições de aprendizagem" e que os resultados obtidos sirvam como subsídios para planejar ações visando a melhorias no desempenho não somente dos estudantes, mas também dos professores e da escola. Portanto, avaliar deve ir muito além de mensurar a compreensão pelos estudantes dos objetos de conhecimento em si – esta deve ser uma das tarefas da avaliação, mas não a única – e não existe um instrumento único que dê conta de tudo que faz sentido ser avaliado.

Avaliações intencionalmente formuladas usando as Diretrizes do DUA devem incluir maneiras opcionais para que os estudantes demonstrem sua proficiência, estar alinhadas aos objetivos de aprendizagem pretendidos, ser acessíveis a todos os estudantes e fornecer subsídios para a instrução futura. Assim, as avaliações devem ser instrumentos flexíveis, isto é, projetados para dar suporte à variabilidade dos estudantes e reduzir barreiras de aprendizagem (CAST, 2021).

Percebe-se que a avaliação deve ser pensada de forma coerente com o restante do planejamento do trabalho docente. Conforme defende Luckesi (2003), a articulação entre avaliação e projeto pedagógico é obrigatória, pois a avaliação não tem sentido em si mesma. Nas palavras de Batista e colaboradores (2007, p. 9), a avaliação

> É um processo regulado por valores, que marcarão as concepções sobre o processo de ensino-aprendizagem. Esses valores mudam em função das formas de organização escolar, dos projetos pedagógicos e das concepções e convicções de cada professor, cada professora. Ela [...] pode ter um perfil mais pedagógico ou mais burocrático [...].

Agora que apresentamos algumas concepções sobre os significados assumidos pela avaliação escolar, propomos analisar formas pelas quais essa atividade pedagógica pode ser implementada. Há basicamente cinco modelos de avaliação da aprendizagem correntes (diagnóstico, formativo, somativo, comparativo e ipsativo), que, por fornecerem informações distintas ao serem aplicados em conjunto, fornecem uma visão mais holística do processo educacional. A discussão apresentada reforça a importância de o docente definir durante o planejamento quais serão os modelos avaliativos escolhidos – e como e quando serão aplicados –, pois eles interferem na construção da estrutura das aulas e da organização das sequências didáticas.

Avaliação diagnóstica

Para Luckesi (2004), a distinção primordial entre o ato de avaliar e o ato de examinar é que, enquanto o segundo classifica e seleciona, o primeiro diagnostica e inclui. Todos os modelos avaliativos aqui apresentados de alguma forma devem ser capazes de oferecer diagnósticos. Contudo, a chamada avaliação diagnóstica é aquela que, de acordo com Cortesão (2002), fornece informações que possibilitam o mapeamento das competências dos estudantes no **momento inicial** de uma etapa de ensino – ou seja, ela consiste em um processo de **sondagem** em relação a determinado conjunto de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores previamente selecionados como relevantes para o que será abordado naquela fase do trabalho pedagógico. A avaliação diagnóstica tem por objetivo disponibilizar ao docente subsídios para a adequação das atividades subsequentes às características e aos conhecimentos prévios dos estudantes. Com isso, o processo de avaliação diagnóstica permitiria uma personalização do ensino com base nos dados obtidos.

Por fim, Cortesão (2002) enfatiza a necessidade de manter em mente o caráter temporário das informações fornecidas pela avaliação diagnóstica. Isso por conta do risco de rotular permanentemente o estudante com as proficiências diagnosticadas, em vez de encará-las como um conjunto de indicações acerca do nível por meio do qual o estudante e o docente conseguiriam progredir no processo de ensino-aprendizagem. Por conta dessas características, a avaliação diagnóstica não tem perspectiva classificatória.

Diversos instrumentos podem ser empregados na construção da avaliação diagnóstica, visto que o Livro do estudante apresenta algumas atividades na **Abertura de unidade** que podem servir a esse propósito. Outra possibilidade é a criação de um **formulário eletrônico** com questões de múltipla escolha, associação de colunas e/ou verdadeiro ou falso, por exemplo, que pode ser programado para oferecer *feedback* imediato aos estudantes, com a vantagem de gerar facilmente relatórios para auxiliar nas decisões pedagógicas. Uma terceira possibilidade é utilizar a **estratégia KWL** (do inglês, ***K**now – **W**ant to know – **L**earned*) projetada por Ogle (1986). Além de levantar conhecimentos prévios (K) – auxiliando no diagnóstico, a estratégia permite estabelecer objetivos pessoais de aprendizagem (W) – estimulando o protagonismo e o engajamento dos estudantes, e promove um movimento de reflexão sobre a aprendizagem (L) – que pode servir de autoavaliação da aprendizagem. Sua aplicação é simples: pode-se escrever na lousa um quadro com três colunas, pedir aos estudantes que o copiem em uma folha a ser entregue a você ao final de cada etapa da atividade e dar um tempo para que eles possam preenchê-lo antes do início do estudo (colunas K e W) e ao final dele (coluna L).

Quadro KWL

K: O que eu sei?	W: O que eu quero saber?	L: O que eu aprendi?

Avaliação formativa

A avaliação formativa, segundo Perrenoud (1991), é aquela que permite redirecionar e potencializar aprendizagens **em progresso**, ou seja, ela permeia toda a etapa de ensino e, como tal, muitas vezes é denominada **avaliação processual**. Devemos esclarecer nesse ponto que não se trata apenas de aplicar várias provas. De acordo com Hadji (2001), é a ação sobre a informação que ela fornece que lhe dá o caráter formativo. Seu objetivo, segundo o autor, é servir como um indicativo para o docente sobre os resultados reais de sua ação pedagógica e para o estudante sobre onde se localizam suas dificuldades. Assim, as defasagens verificadas ao longo das atividades que compõem a avaliação formativa não devem ser consideradas falhas, mas guias.

Para Hadji (2001), ao fazer um balanço dos níveis de proficiência que já foram alcançados pelos estudantes no processo de ensino-aprendizagem, a avaliação formativa permitiria a escolha, entre as possíveis estratégias de intervenção, daquelas que levariam a avanços nas próximas etapas de trabalho, tendo em foco as características individuais relacionadas aos distintos modos de aprender, ao que ele denomina **pedagogia diferenciada**.

> A avaliação formativa implica, por parte do professor, flexibilidade e vontade de adaptação, de ajuste. Este é sem dúvida um dos únicos indicativos capazes de fazer com que se reconheça de fora uma avaliação formativa: o aumento da variabilidade didática (Hadji, 2001, p. 21).

Batista e colaboradores (2007) enfatizam que a avaliação formativa não deve simplesmente focar o registro burocrático do desempenho dos estudantes. Seu objetivo não é classificá-los e hierarquizá-los, mas possibilitar o julgamento de procedimentos, de conhecimentos, de habilidades e de atitudes, considerando metas previamente estabelecidas. Da mesma forma, deixar para corrigir os vários instrumentos avaliativos ao final de um bimestre, por exemplo, faz com que o viés formativo se perca, pois, como aponta Perrenoud (1991), essa forma de avaliação tem como fundamento básico o *feedback* frequente. Além disso, o retorno sobre as atividades avaliativas é parte essencial da conscientização da aprendizagem, pilar estrutural do DUA.

Batista e colaboradores (2007) sugerem que a avaliação formativa seja realizada por meio de **instrumentos abertos**, que permitam registros descritivos e qualitativos da aprendizagem dos estudantes, como:

- **Fichas descritivas:** matriz contendo as competências almejadas e os níveis de desenvolvimento (por exemplo, não desenvolvida, em desenvolvimento, já desenvolvida).
- **Dossiês individuais:** registro das observações e reflexões do professor sobre os processos vivenciados com os estudantes.
- **Portfólios:** arquivamento de produções dos estudantes selecionadas e organizadas por eles mesmos com o intuito de fornecer um registro da construção do conhecimento (o que se aprendeu e como se aprendeu).

Além da observação e do registro mencionados, Fernandes (2008) aponta ser desejável o uso de instrumentos desenvolvidos com foco em tornar visíveis operações mentais envolvidas no processamento do conhecimento como representações e generalizações, segmentação, integração e organização de informações, estratégias de resolução de problemas.

Este é o modelo de avaliação que mais se alinha ao DUA, pois está integrado ao longo da experiência de ensino-aprendizagem e é projetado para antecipar a variabilidade dos estudantes e reduzir as barreiras ao aprendizado, favorecendo o desenvolvimento de aprendizes experientes (CAST, 2021).

Avaliação somativa

A avaliação somativa normalmente é, segundo Fernandes (2008), **pontual** e **individual**, ocorrendo como fechamento de uma etapa de ensino. Ela, portanto, não condiciona necessariamente ações pedagógicas posteriores à sua aplicação e, nesta condição, ela pouco se alinha ao DUA. Geralmente é feita na forma de **atividades fechadas** que fornecem resultados quantitativos visando à classificação, à seleção ou à certificação, com base em critérios iguais para todos os estudantes. Santos (2016) considera que, em ambientes com forte cultura relacionada a exames, a avaliação somativa aparece como imperativa, frequentemente sendo a única proposta de avaliação de uma etapa de ensino.

Segundo a autora, a avaliação somativa não se dirige realmente aos principais atores do processo educativo (estudantes e professores), mas a pessoas externas a ele como equipe gestora da escola, pais, governantes e recrutadores. Em sua visão, a avaliação somativa tem por objetivo fazer uma síntese do que o estudante aprendeu/é capaz de fazer ou não no **momento final** de uma etapa de ensino e, como tal, em geral, ela não conta com o estudante como corresponsável pelo processo avaliativo. Tal ação ficaria totalmente a cargo do docente, quando se trata de uma avaliação somativa interna, como costuma ser o caso na maior parte do percurso escolar.

Santos (2016) avança na discussão propondo que avaliações formativas e somativas podem ser articuladas, por exemplo, na construção de um **portfólio**. Esse instrumento teria esse caráter duplo, uma vez que representa a síntese de um conjunto de atividades desenvolvidas ao longo de uma etapa de ensino que se concretiza após a finalização dela.

Assim, por exemplo, em um trabalho com projetos, os estudantes podem compor um portfólio considerando o que aprenderam e elaboraram nas atividades intermediárias, que assumem caráter formativo, pois ajudam, na construção do produto final, o qual tem caráter somativo. É importante também considerar que uma prova final, que geralmente constitui a avaliação somativa em um processo de ensino mais tradicional, não necessariamente é adequada no caso do trabalho com projetos.

De qualquer modo, reforçamos a necessidade de combinar a avaliação somativa com outros modelos avaliativos aqui apresentados, a fim de evitar que a avaliação se constitua como um fim em si mesma. O DUA defende que qualquer avaliação só faz sentido se servir para o educador também avaliar suas ações, identificando o que está funcionando ou não e, portanto, o que precisa ser ajustado, quais estudantes necessitam de apoio, o nível de cumprimento dos objetivos de aprendizagem e quais são os próximos passos (CAST, 2021).

Avaliação comparativa

Conforme apontam Arredondo e Diago (2013), em contraposição aos modelos avaliativos que tomam como referência os objetivos almejados (avaliações criteriais), há aqueles que comparam o desempenho dos estudantes em relação a uma pontuação média. Nesse tipo de avaliação, chamada comparativa ou normativa, o desempenho do estudante é contrastado com o desempenho de outras turmas, escolas, países ou membros da mesma turma. Trata-se de uma avaliação que, como a somativa, não personaliza o processo, tendo pouca utilidade para obter informações sobre a aprendizagem de um estudante especificamente, uma vez que a referência é externa a ele e às condições de aprendizagem, sendo fortemente influenciada pelas características do grupo tomado como padrão. Logo, ela é a que menos se alinha ao DUA, embora permita realizar levantamentos estatísticos do processo educacional. Assim, o principal instrumento empregado para compor a avaliação comparativa são as **provas padronizadas**, que consistem em avaliações externas de larga escala como o Saeb, o Enem, o Pisa e os vestibulares, além de simulados aplicados na escola.

Avaliação ipsativa

Na avaliação ipsativa, de acordo com Hughes (2017), a aprendizagem do estudante é analisada tomando como referência a progressão do próprio estudante. Em outras palavras, comparando o estudante consigo mesmo em momento anterior do processo educativo. Dessa maneira, mesmo aqueles estudantes com mais dificuldades não estariam em desvantagem, o que daria a esse tipo de avaliação um caráter motivacional. Essa visão tem suporte no trabalho de Fernandes (2008), que considera que, nesse modelo, podem ser levados em conta aspectos como esforço e interesse, além do progresso da aprendizagem em si.

Assim, em vez da atribuição de conceitos avaliativos referenciados a um padrão externo, a avaliação ipsativa procura valorizar a progressão do estudante em relação aos próprios objetivos de aprendizagem, assumindo um caráter de avaliação formativa ou avaliação para aprendizagem (Fernandes, 2008; Hughes, 2017). Hughes (2017) também entende que a avaliação ipsativa pode assumir um caráter somativo, ou seja, de avaliação da aprendizagem, quando a comparação é feita entre a prova final e a avaliação diagnóstica.

Os pontos de partida e de chegada de avaliações ipsativas também podem ser as **autoavaliações**. No DUA, esse instrumento é um recurso de engajamento e assume caráter de avaliação formativa, fornecendo a percepção do aluno sobre sua evolução e suas dificuldades, em consonância com as visões de Fernandes (2008) e Hughes (2017).

Nesta obra, os estudantes são convidados a se autoavaliarem ao final dos capítulos por meio de rubricas na seção **O que aprendi?**. As rubricas consistem em quadros descritivos que relacionam objetivos e níveis de desempenho, podendo ser utilizadas para analisar a aprendizagem em diferentes abordagens pedagógicas. Para utilizá-la em uma proposta de avaliação ipsativa, por exemplo, pode-se pedir que os estudantes se autoavaliem antes e após o estudo do capítulo. Finalizada a autoavaliação, o ideal é reservar um momento para discutir o resultado com cada estudante e para fazer um diagnóstico da percepção geral da turma.

As autoavaliações da seção são estruturadas de maneira que as duas últimas colunas da direita indicam que, pela percepção do estudante, sua intervenção é necessária, seja de forma mais pontual (penúltima coluna), seja mais generalizada (última coluna). Caso ocorra esse autodiagnóstico de não cumprimento do objetivo de aprendizagem, é importante conversar com o estudante para entender quais foram as barreiras, buscando identificar caminhos para auxiliá-lo no progresso. Em todos os casos, é fundamental considerar se a autoavaliação realizada aproxima-se da percepção que você tem do progresso do aluno em relação aos objetivos de aprendizagem e, em caso de disparidade, discutir pontualmente verificando os motivos para o registro feito por ele.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMENTADAS

ALMEIDA, L. M. W.; SILVA, K. A. P. Semiótica e as ações cognitivas dos alunos em atividades de modelagem matemática: um olhar sobre os modos de inferência. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 3, p. 623-642, 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ciedu/a/v4qMkLjq9MFHmddXVmSJ7nh/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 12 set. 2024.

O artigo aplica a semiótica peirciana para analisar tipos de raciocínio e ação cognitiva em atividades de modelagem.

ARREDONDO, S. C.; DIAGO, J. C. **Avaliação educacional e promoção escolar**. Curitiba: Intersaberes, 2013.

O livro apresenta a avaliação educacional sob diversas perspectivas incluindo evolução do conceito, abordagens, estrutura, funções, objetivos, âmbitos e circunstâncias.

AZEVEDO, D. M.; GARBIN, E. M.; DAL MORO, M. B. Culturas Juvenis Contemporâneas em Pauta: Possibilidades da Pesquisa em Educação. *In*: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO, 13., 2013, Porto Alegre. **Anais** [...]. Porto Alegre: Feevale, 2013. Disponível em: https://www.feevale.br/Comum/midias/5118b04c-8e35-405d-9455-9c88b520ee73/CULTURAS%20JUVENIS%20CONTEMPOR%C3%82NEAS%20EM%20PAUTA%20-%20POSSIBILIDADES%20DA%20PESQUISA%20EM%20EDUCA%C3%87%C3%83O.pdf. Acesso em: 22 ago. 2024.

O artigo explora como as culturas juvenis desafiam os marcos institucionais e normas tradicionais da escola.

BATISTA, A. A. G. *et al*. Alfabetização e Letramento: questões sobre avaliação – Fascículo 2. *In*: PRÓ-LETRAMENTO: alfabetização e linguagem. Brasília, DF: MEC: SEB, 2007. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/fasciculo_port.pdf. Acesso em: 12 set. 2024.

O fascículo aborda concepções de avaliação, trazendo exemplos de atividades que podem servir para outros segmentos.

BICUDO, M. A. V.; SILVA JR., C. A. (org.). **Formação do educador e avaliação educacional**. São Paulo: Unesp, 2002. (Avaliação institucional, ensino e aprendizagem, v. 4).

O volume subsidia a reflexão relacionada à construção da avaliação escolar.

BIESTA, G.; PICOLI, B. A. O dever de resistir: sobre escolas, professores e sociedade. **Educação**, Porto Alegre, v. 41, n. 1, p. 21-29, 2018. Disponível em: https://revistaseletronicas.pucrs.br/faced/article/view/29749. Acesso em: 12 set. 2024.

O artigo discute as expectativas da sociedade em relação à escola, defendendo seu papel de atender essas demandas, ao mesmo tempo que resiste a certas imposições sociais.

BRASIL. Coordenação-Geral de Educação Midiática. Departamento de Direitos na Rede e Educação Midiática. Secretaria de Políticas Digitais. Secretaria de Comunicação Social da Presidência da República. **Estratégia Brasileira de Educação Midiática**. Brasília, DF: Secretaria de Comunicação Social, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/secom/pt-br/assuntos/noticias/2023/10/estrategia-brasileira-de-educacao-midiatica-apresenta-as-politicas-publicas-voltadas-para-a-populacao/2023_secom-spdigi_estrategia-brasileira-de-educacao-midiatica.pdf. Acesso em: 12 set. 2024.

O documento apresenta um conjunto de iniciativas voltadas ao desenvolvimento de competências em relação ao uso e à produção de mídias digitais no Brasil.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC: SEB, 2018.

Documento normativo da Educação Básica brasileira, requisito para a construção de documentos pedagógicos como currículos e materiais didáticos.

BRASIL. Ministério da Educação. **BNCC Computação**. Parecer CNE/CEB nº 2/2022. Brasília, DF: MEC, 2022.

O documento estabelece diretrizes para a integração da computação na Educação Básica, da Educação Infantil ao Ensino Médio.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Políticas e Regulação da Educação Básica. **Temas Contemporâneos Transversais na BNCC**: contexto histórico e pressupostos pedagógicos. Brasília, DF: MEC, 2019. Disponível em: https://observatoriogeohistoria.net.br/wp-content/uploads/2019/11/contextualizacao_temas_contemporaneos.pdf. Acesso em: 5 nov. 2024.

O documento aborda a integração dos TCT na BNCC, destacando a importância de conectar os conteúdos à realidade social.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional de Educação. Câmara Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica**. Brasília, DF: MEC: SEB, 2013. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/acesso-a-informacao/media/seb/pdf/d_c_n_educacao_basica_nova.pdf. Acesso em: 12 set. 2024.

O documento estabelece orientações para todas as redes de ensino do país, enfatizando a interdisciplinaridade, a transversalidade e a formação integral dos estudantes.

BRISOLLA, L. A prática pedagógica no Ensino Superior: planejamento, interdisciplinaridade e metodologias ativas. **Revista Devir Educação**, Lavras, v. 4, n. 1, p. 77-92, 2020. Disponível em: https://devireducacao.ded.ufla.br/index.php/DEVIR/article/view/157/111. Acesso em: 12 set. 2024.

O artigo discute a importância do planejamento, da interdisciplinaridade e das metodologias ativas para as práticas pedagógicas.

CAST. **The UDL schoolwide implementation criteria**: full criteria. [*S. l.*]: CAST, 2021. Versão 1. Disponível em: https://www.cast.org/binaries/content/assets/cast/downloads/udl-sic-full-criteria-a11y.pdf. Acesso em: 12 set. 2024.

O documento identifica e define critérios para uma implementação de qualidade do DUA nas escolas.

CAST. **UDL & the learning brain**. Wakefield, MA: CAST, 2018a. Disponível em: https://www.cast.org/binaries/content/assets/common/publications/articles/cast-udlandthebrain-20220228-a11y.pdf. Acesso em: 12 set. 2024.

O documento relaciona conhecimentos da neurociência cognitiva a diretrizes do *Design* Universal para a Aprendizagem.

CAST. **Universal Design for Learning Guidelines**. [*S. l.*]: CAST, 2018b. Versão 2.2. Tradução e adaptação brasileira de Victor Mena, Hifa Educação, 2022. Disponível em: https://udlguidelines.cast.org/static/udlg2.2-text-a11y.pdf. Acesso em: 12 set. 2024.

O documento fornece a fundamentação do método, detalhando cada passo da implementação.

CENTA, F.; MUENCHEN, C. O trabalho coletivo e interdisciplinar em uma reorientação curricular na perspectiva da Abordagem Temática Freireana. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 17, n. 1, p. 68-93, 2018. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen17/REEC_17_1_4_ex1115.pdf. Acesso em: 12 set. 2024.

O artigo discute as possibilidades e os desafios de implementar a abordagem temática em uma escola pública, com foco no trabalho coletivo e interdisciplinar.

CIBOTTO, R. A. G.; OLIVEIRA, R. M. M. A. TPACK – Conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo: uma revisão teórica. **Imagens da Educação**, Maringá, v. 7, n. 2, p. 11-23, 2017. Disponível em: https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/view/34615/pdf. Acesso em: 12 set. 2024.

O artigo explora como a integração dos conhecimentos tecnológico, pedagógico e de conteúdo pode apoiar o ensino com tecnologias educacionais.

CORREIA, W. R. Planejamento participativo e o ensino de Educação Física no 2o grau. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, supl. 2, p. 43-48, 1996. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/rpef/article/view/139647. Acesso em: 12 set. 2024.

O artigo discute a implementação de um planejamento participativo, destacando a importância do engajamento dos estudantes na seleção de temas e organização das atividades.

CORTESÃO, L. Formas de ensinar, formas de avaliar: breve análise de práticas correntes de avaliação. *In*: ABRANTES, P.; ARAÚJO, F. (coord.). **Reorganização Curricular do Ensino Básico**. Lisboa: Ministério da Educação: Departamento da Educação Básica, 2002.

A autora discute que diferentes concepções de escola exigem diferentes modelos avaliativos e oferece subsídios relativos às avaliações diagnósticas, formativas e somativas.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, Pelotas, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017. Disponível em: https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404/295. Acesso em: 12 set. 2024.

O artigo oferece uma revisão teórica sobre as metodologias ativas, destacando suas convergências com abordagens pedagógicas consagradas.

FERNANDES, D. Para uma teoria da avaliação no domínio das aprendizagens. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 19, n. 41, p. 347-372, set./dez. 2008. Disponível em: https://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/arquivos/1454/1454.pdf. Acesso em: 12 set. 2024.

O artigo discute a construção teórica da avaliação escolar, conceituando o modelo formativo alternativo e estabelecendo conexões entre ele e o modelo somativo.

FRADE, I. C. A. S. Alfabetização digital. *In*: FRADE, I. C. A. S.; VAL, M. G. C.; BREGUNCI, M. G. C. (org.). **Glossário Ceale**: termos de alfabetização, leitura e escrita. Belo Horizonte: UFMG, 2014. Disponível em: https://www.ceale.fae.ufmg.br/glossarioceale/verbetes/alfabetizacao-digital. Acesso em: 12 set. 2024.

O verbete apresenta a definição do termo, discutindo-o em relação à alfabetização em meio analógico.

FREIRE, P. **Pedagogia da indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: Editora Unesp, 2000.

O livro reúne três cartas pedagógicas, além de artigos e conferências dadas pelo autor que mostram a indignação dele em relação às injustiças sociais.

GARBIN, E. M. Cultur@s juvenis, identid@des e Internet: questões atuais. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 23, p. 119-134, 2003. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gSfFcSpCssjML8Wj9xq5dgj/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 12 set. 2024.

O texto explora como os jovens utilizam o espaço virtual para a construção de suas identidades, expressão cultural e socialização.

GRIZZLE, A. *et al*. **Media and information literate citizens**: think critically, click wisely! Paris: Unesco, 2021. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377068. Acesso em: 12 set. 2024.

A obra traz um currículo que visa capacitar educadores e aprendizes em competências de letramento midiático e informacional.

HADJI, C. **Avaliação desmistificada**. Tradução de Patrícia C. Ramos. Porto Alegre: Artmed, 2001.

O autor discute aspectos ideológicos e filosóficos se propondo a trazer para a realidade aquilo que frequentemente é idealizado a respeito das avaliações formativas.

HARRIS, J; MISHRA, P.; KOEHLER, M. Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types: curriculum-based technology integration reframed. **Journal of Research on Technology in Education**, Londres, v. 41, n. 4, p. 393-416, 2009.

O artigo analisa o conceito de TPACK e sua aplicação no currículo escolar.

HERNÁNDEZ, F. **Transgressão e mudança na educação**: os projetos de trabalho. Porto Alegre: Artmed, 1998.

O autor convida a pensar em uma nova visão da educação escolar com base na colaboração em sala de aula e na relação da escola com a comunidade.

HOFFMANN, J. M. L. Avaliação mediadora: uma relação dialógica na construção do conhecimento. **Série Ideias**, São Paulo, n. 22, p. 51-59, 1994. Disponível em: http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_22_p051-059_c.pdf. Acesso em: 12 set. 2024.

O artigo problematiza o acompanhamento e o diálogo como partes do trabalho docente que podem levar a uma reformulação da concepção de avaliação.

HUGHES, G. Introducing ipsative assessment and personal learning gain: voices from practitioners and the themes of the collection. *In*: HUGHES, G. (ed.). **Ipsative assessment and personal learning gain**: exploring international case studies. Londres: Palgrave MacMillan, 2017.

O capítulo apresenta a avaliação ipsativa como uma abordagem diametralmente oposta a visões meritocráticas e propostas homogeneizadoras de avaliação escolar.

JACOB, J. M.; BROIETTI, F. C. D. Processo de reflexão orientada e a perspectiva prática reflexiva: quais articulações? **Revista Latino-Americana de Pesquisa em Educação Química – ReLAPEQ,** Foz do Iguaçu, v. 4, n. 1, p. 1-23, 2020. Disponível em: https://revistas.unila.edu.br/eqpv/article/view/2259. Acesso em: 12 set. 2024.

O artigo explora o PRO como uma proposta de formação de professores a partir de exercícios de reflexão.

KLOSTERMAN, M. L.; SADLER, T. D.; BROWN, J. Science teachers' use of mass media to address socio-scientific and sustainability issues. **Research in Science Education**, Berlim, v. 42, n. 1, p. 51-74, 2012.

O estudo investiga o uso dos meios de comunicação de massa por professores de Ciências para explorar questões sociocientíficas e de sustentabilidade.

LETRAMENTO racial. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Letras, [202-]. Disponível em: https://www.academia.org.br/nossa-lingua/nova-palavra/letramento-racial. Acesso em: 12 set. 2024.

O verbete traz, além da definição, excertos demonstrando exemplos de uso da expressão.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 2008.

O autor desenvolve e diferencia conceitualmente educação, ensino, didática e instrução passando pelo papel da avaliação na educação escolar.

LINO, N. T.; SASSERON, L. H. Argumentação em sala de aula e sua relação com os domínios do conhecimento científico. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 41, n. 1, p. 8-35, abr. 2024. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/94798/55675. Acesso em: 12 set. 2024.

O artigo explora o uso do modelo CER como ferramenta pedagógica para a construção e análise de argumentos na educação em Ciências.

LOVATO, F. L.; MICHELOTTI, A.; SILVA, C. B.; LORETTO, E. L. S. Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 20, n. 2, p. 154-171, mar./abr. 2018. Disponível em: http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/3690. Acesso em: 12 set. 2024.

O artigo discute o surgimento e a consolidação das metodologias ativas no Ensino Superior, analisando os marcos históricos, as bases teóricas e os desafios.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem na escola**: reelaborando conceitos e recriando a prática. Salvador: Malabares Comunicação e Eventos, 2003.

O autor critica a visão da avaliação escolar como processo punitivo e estático com caráter de julgamento definitivo.

LUCKESI, C. C. **Considerações gerais sobre avaliação no cotidiano escolar**. Curitiba: Gráfica Expoente, 2004.

O autor enfatiza a avaliação como um ato político defendendo que ela seja processo inclusivo e diagnóstico, em vez de um ato classificatório e rotulador.

MACHADO, R.; MANTOAN, M. T. E. (org.) **Educação e inclusão**: entendimento, proposições e prática. São Paulo: Edifurb, 2021.

O livro oferece uma visão abrangente sobre a educação inclusiva, discutindo conceitos e propondo práticas para promover a inclusão em ambientes educacionais.

MARCON, D.; GRAÇA, A. B S; NASCIMENTO, J. V. Busca de paralelismo entre conhecimento pedagógico do conteúdo e processo de raciocínio e ação pedagógica. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 27, n. 1, p. 261-294, 2011. Disponível em: https://www.scielo.br/j/edur/a/Fn6cxtMmDWxk3fc8XV5vsFN/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 12 set. 2024.

O artigo analisa as complementaridades entre o conhecimento pedagógico do conteúdo e o processo de raciocínio e ação pedagógica.

MCNEILL, K. L.; KRAJCIK, J. Scientific explanations: characterizing and evaluating the effects of teachers' instructional practices on student learning. **Journal of Research in Science Teaching**, North Carolina, v. 45, n. 1, p. 53-78, 2008. Disponível em: https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/57509/20201_ftp.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 12 set. 2024.

O estudo examina práticas instrucionais de professores e como afetam a capacidade de seus estudantes de construir explicações científicas.

MENEZES, S. V.; PICCOLO, L. O ensino de computação para além dos muros da escola: análise crítica dos caminhos no Brasil e no Reino Unido. **Cadernos CEDES**, Campinas, v. 43, n. 120, p. 108-115, 2023. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ccedes/a/9xdTksWM9tgC7gDxgF6jCtq/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 12 set. 2024.

O artigo compara práticas dos dois países propondo uma abordagem que integra o uso do computador na solução de problemas reais pelos estudantes.

OGLE, D. **K-W-L**: a teaching model that develops active reading of expository text. The reading teacher, n. 39, p. 564-570, 1986.

O artigo apresenta uma estrutura instrucional para auxiliar os estudantes a expandir seus conhecimentos e desenvolver o pensamento reflexivo.

PENSAMENTO crítico e Fake News: como essa habilidade pode ser desenvolvida na escola? São Paulo: Instituto Ayrton Senna, 7 fev. 2024. Disponível em: https://institutoayrtonsenna.org.br/pensamento-critico-e-fake-news/. Acesso em: 12 set. 2024.

O artigo apresenta concepções, propósitos e estratégias sobre a aprendizagem crítica e criativa.

PERRENOUD, P. Pour une approche pragmatique de l'évaluation formative. **Mesure et évaluation en éducation**, Bruxelas, v. 13, n. 4, p. 49-81, 1991. Disponível em: https://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_1991/1991_12.html. Acesso em: 12 set. 2024.

No artigo, o sociólogo defende uma concepção mais ampla da avaliação formativa sob os pontos de vista da observação, da intervenção e da regulação das aprendizagens.

PIMENTA, S. G. **Formação de professores**: identidade e saberes da docência. *In*: PIMENTA, S. G. (org.). Saberes pedagógicos e atividade docente. São Paulo: Cortez, 1999.

A autora discute a formação inicial e continuada de professores sob diversas perspectivas com foco na construção identitária desses profissionais.

POMBO, O. Epistemologia da interdisciplinaridade. **Ideação**, Foz do Iguaçu, v. 10, n. 1, p. 9-40, 2010. Disponível em: https://e-revista.unioeste.br/index.php/ideacao/article/view/4141. Acesso em: 12 set. 2024.

O artigo explora os conceitos de pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade.

PRADO, M. E. B. B. **Pedagogia de projetos**. Rio de Janeiro: IFRJ, 2003. Disponível em: https://moodle.ifrj.edu.br/pluginfile.php/24365/mod_resource/content/1/Pedagogia%20de%20Projetos%20-%20Texto%20complementar.pdf. Acesso em: 12 set. 2024.

O texto explora a pedagogia de projetos como metodologia que integra diferentes mídias e áreas do conhecimento.

SABÓIA, V. S. M.; BARBOSA, R. P. Base Nacional Comum Curricular: competências, habilidades e o planejamento escolar. **Práticas Educativas, Memórias e Oralidades – Rev. Pemo**, Fortaleza, v. 2, n. 1, p. 1-13, 2020. Disponível em: https://revistas.uece.br/index.php/revpemo/article/view/3663/4185. Acesso em: 12 set. 2024.

Os autores discutem a relação entre competências e habilidades da BNCC e o planejamento escolar.

SANTOS, L. A articulação entre a avaliação somativa e a formativa, na prática pedagógica: uma impossibilidade ou um desafio? **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 92, p. 637-669, jul./set. 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ensaio/a/ZyzxQhwSHR8FQTSxy8JNczk/#. Acesso em: 12 set. 2024.

A autora propõe princípios para guiar a articulação entre avaliação somativa e formativa, recorrendo à educação matemática para ilustrar algumas situações práticas.

SEBASTIÁN-HEREDERO, E. Diretrizes para o desenho universal para a aprendizagem (DUA). **Revista Brasileira de Educação Especial**, Bauru, v. 26, n. 4, p. 733-768, out./dez. 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbee/a/F5g6rWB3wTZwyBN4LpLgv5C/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 12 set. 2024.

O artigo traz conteúdo oficial produzido pelo CAST, centro que desenvolveu o DUA, e apresenta sua origem e seus fundamentos.

SEBASTIÁN-HEREDERO, E.; MOREIRA, S. F. C.; MOREIRA, F. R. Práticas educativas pautadas no desenho universal para aprendizagem (DUA). **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 17, n. 3, p. 1904-1925, 2022. Disponível em: https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/17087. Acesso em: 12 set. 2024.

O artigo reúne princípios de aplicação do DUA em práticas educativas curriculares.

SHARE, J.; MAMIKONYAN, T.; LOPEZ, E. Critical media literacy in teacher education, theory, and practice. **Education and Society**, Melborne, 2019. Disponível em: https://oxfordre.com/education/display/10.1093/acrefore/9780190264093.001.0001/acrefore-9780190264093-e-1404?rskey=pqmLsP. Acesso em: 12 set. 2024.

O texto apresenta o letramento midiático crítico e explora as percepções de professores estadunidenses sobre educação midiática.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, Massachusetts, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.

O artigo explora a base de conhecimento necessária para o ensino eficaz, destacando a importância do conhecimento pedagógico do conteúdo.

SILVA, M. F. L. Educação e letramento racial. **Boletim**, Belo Horizonte, n. 2.081, ano 46, 18 nov. 2019. Disponível em: https://ufmg.br/comunicacao/publicacoes/boletim/edicao/2081/educacao-e-letramento-racial. Acesso em: 12 set. 2024.

A publicação discorre sobre o racismo, o letramento racial e a Educação Antirracista trazendo um ponto de vista científico e literário.

SOARES, M. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 25, p. 5-17, 2004. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbedu/a/89tX3SGw5G4dNWdHRkRxrZk/?format=pdf. Acesso em: 12 set. 2024.

O artigo discute a relação entre letramento e alfabetização, com ênfase na evolução desses conceitos e suas implicações.

SOARES, M. Novas práticas de leitura e escrita: letramento na cibercultura. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 81, p. 143-160, 2002. Disponível em: https://www.scielo.br/j/es/a/zG4cBvLkSZfcZnXfZGLzsXb/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 12 set. 2024.

O artigo explora as transformações no conceito de letramento com as tecnologias digitais, destacando as diferenças entre a cultura do papel e a cibercultura.

USING the TPACK Image. [*S. l.*]: TPACK.ORG, [202-]. Disponível em: https://tpack.org/tpack-image/. Acesso em: 27 set. 2024.

Essa organização auxilia educadores a integrar a tecnologia no ensino, considerando a interseção entre três áreas: conteúdo, pedagogia e tecnologia.

VARGAS, D. S. O plano inferencial em atividades escolares de leitura: o livro didático em questão. **Revista Intercâmbio**, São Paulo, v. XXV, p. 126-152, 2012. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/index.php/intercambio/article/view/10137/7617. Acesso em: 12 set. 2024.

O artigo examina como os livros didáticos de Língua Portuguesa tratam as habilidades inferenciais, fazendo propostas de como melhorar esse trabalho.

VINCENT-LANCRIN, S. *et al*. **Fostering students' creativity and critical thinking**: what it means in school. Paris: OCDE, 2019. Disponível em: https://read.oecd-ilibrary.org/education/fostering-students-creativity-and-critical-thinking_62212c37-en#page1. Acesso em: 12 set. 2024.

O livro fornece orientações práticas de como ensinar e avaliar a criatividade e o pensamento crítico em diferentes contextos educacionais.

WEIGERT, C.; VILLANI, A.; FREITAS, D. A interdisciplinaridade e o trabalho coletivo: análise de um planejamento interdisciplinar. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 1, p. 145-164, 2005. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ciedu/a/SFChcM5p7M9LxqgWM9thTHv/?format=pdf. Acesso em: 12 set. 2024.

O artigo analisa a construção de um trabalho coletivo e interdisciplinar, destacando os desafios e as dinâmicas grupais.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Tradução de Ernani F. F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

A obra explora os fundamentos da prática pedagógica, destacando a importância de planejar e organizar o ensino de forma sistemática.

ZERBATO, A. P.; MENDES, E. G. Desenho universal para a aprendizagem como estratégia de inclusão escolar. **Educação Unisinos**, São Leopoldo, v. 22, n. 2, p. 147-155, 2018. Disponível em: https://www.redalyc.org/journal/4496/449657611004/html/. Acesso em: 12 set. 2024.

O artigo discute como o DUA pode ser usado para o planejamento em salas heterogêneas.

LEITURAS DE APROFUNDAMENTO

Artigo

FERNANDES, N. M. M. C.; ZANON, D. A. P. Integração entre robótica educacional e abordagem STEAM: desenvolvimento de protótipos sobre a temática responsabilidade social e sustentabilidade. **Dialogia**, São Paulo, n. 40, p. 1-22, e21600, jan./abr. 2022. Disponível em: https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/21600/9526

O artigo conceitua as abordagens defendendo que as potencialidades de ambas podem ser aumentadas por sua integração.

Livro

LITTO, F. M.; MATTAR, J. (org.) **Educação aberta online: pesquisar, remixar e compartilhar**. São Paulo: Artesanato Educacional, 2017. 242 p. Disponível em: https://www.abed.org.br/arquivos/Educacao_Aberta_Online_Pesquisar_Remixar_Compartilhar.pdf.

O livro traz o conceito de aprendizagem aberta, além de diretrizes práticas de como empregar os Recursos Educacionais Abertos (REAs) em sua prática pedagógica.

Monografia

ROSSETTO, J. R. L. O. **Narrativas transmídia, convergência midiática e tecnológica na produção de um documentário de divulgação científica**. 2023. 86 f. Dissertação (Mestrado em Mídia e Tecnologia) – Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e *Design*, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2023. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/9038cbbe-c3ca-4775-8a9f-351ecb539f4a/content.

Apresenta os conceitos de narrativa transmídia e convergência midiática, conceitos importantes no letramento midiático.

***Playlist* de vídeos**

N:IDEIAS no Horizonte. [*S. l: s.n.*], 2021-2024. 13 vídeos. Produzido pelo Grupo Horizonte UFSCar. Disponível em: https://www.youtube.com/playlist?list=PL7B1JCnAO6wL5NqeG6rWjWiOMVVrtlpiE.

Os vídeos, com duração de cerca de uma hora, tratam de diversos assuntos relacionados à Educação na cultura digital, como realidade aumentada, estilos de uso do virtual, gamificação e abordagem *maker*.

Site

CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA. Autoavaliação de competências digitais de professores(as). *In*: CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA. **Guia Edutec**. São Paulo: Cieb, 2019. Disponível em: https://guiaedutec.com.br/educador.

Ferramenta *on-line* e gratuita para ajudar na identificação de suas necessidades formativas e planejar seu aprimoramento no uso de tecnologias em sala de aula.

Trabalho em evento acadêmico

SANTOS, A. M.; ANDRADE, G. O. *Web* rádio escolar como ferramenta educomunicativa. *In*: ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA DA UFMS (IntegraEaD), 2., 2019, Campo Grande. **Anais** [...]. Campo Grande: UFMS, 2019. p. 236-239. Disponível em: https://periodicos.ufms.br/index.php/IntegraEaD/issue/view/566.

Relato de experiência de implementação de *web* rádio em uma escola pública.

Acessos em: 13 out. 2024.

ORIENTAÇÕES ESPECÍFICAS

UNIDADE 1 INTRODUÇÃO À EDUCAÇÃO DIGITAL

Nesta unidade, serão apresentados conceitos básicos e estruturantes da Educação Digital, os quais podem ser postos em prática na realização do **projeto** "Inclusão 60+ Digital: conectando gerações" encontrado ao final das orientações didáticas. Assim, espera-se que os conhecimentos adquiridos aqui sirvam de base para as unidades posteriores com o objetivo de continuar a fortalecer a formação de cidadãos digitais críticos e responsáveis na era da informação.

Ao trabalhar a abertura da unidade, permita aos estudantes que compartilhem como se sentem quando não podem utilizar o celular, seja por restrição ou falta de bateria, por exemplo. Então, analise com eles os dados sobre o acesso à internet e às redes sociais e questione-os sobre os impactos do uso excessivo de dispositivos digitais. Durante a discussão, você pode comentar que o uso desses aparelhos é um hábito comportamental comum atualmente, mas que não era assim há algumas décadas. Se julgar oportuno, indique que a nomofobia traz alguns sinais de alerta, como prejuízos nos compromissos e no convívio social e familiar, a necessidade de verificação de notificações e a preocupação constante com o aparelho, o que, em alguns casos mais extremos, pode resultar em quadros de irritabilidade, problemas para dormir, ansiedade e até mesmo crises de pânico. Para saber mais sobre a nomofobia, consulte o recurso indicado no quadro *Sugestão*. A discussão proposta permite mobilizar a **competência geral 8**. O **TCT Saúde** pode ser trabalhado juntamente com os professores de **Ciências da Natureza e suas Tecnologias**, mobilizando a habilidade **EM13CNT207**. Nesse contexto, após identificar e discutir as situações de vulnerabilidade associadas ao uso excessivo de dispositivos digitais a que as juventudes estão expostas, pode-se propor a realização, em grupo, da atividade complementar a seguir.

Atividade complementar – Campanha de conscientização sobre a nomofobia

Objetivo: criar uma peça publicitária para ser divulgada nas redes sociais.

Desenvolvimento:

1. Definir o público-alvo.
2. Pesquisar campanhas de conscientização de diversas entidades e analisar suas características. Sugestões: segunda sem carne da Sociedade Vegetariana Brasileira e dia mundial sem tabaco da Organização Mundial da Saúde.
3. Definir a parte textual e a parte visual da peça publicitária de alerta sobre a nomofobia.
4. Produzir a peça publicitária.

Avaliação: é possível verificar a criatividade e a organização dos elementos da peça publicitária produzida, a capacidade de síntese dos estudantes, o empenho na atividade e cooperação entre eles.

A proposta favorece o desenvolvimento das habilidades **EM13CO19**, **EM13CO20** e **EM13CO24**, além de mobilizar as **competências gerais 5**, **8**, **9** e **10**. Há também a possibilidade de trabalho interdisciplinar com Linguagens e suas Tecnologias mobilizando a habilidade **EM13LGG101**.

Como opção para trabalhar de forma desplugada, pode-se sugerir aos alunos que simulem em papel a peça publicitária. Para saber mais sobre os princípios do *design* gráfico, você pode sugerir que eles consultem a página indicada a seguir.

CRISTIAN, L. Princípios fundamentais do *design* gráfico. **Clube do *design***, out. 2024. Disponível em: https://clube.design/principios-fundamentais-do-design-grafico/. Acesso em: 2 nov. 2024.

Respostas – Abertura de unidade

1. Embora estejam no mesmo ambiente, eles não interagem entre si. A atenção de todos está voltada para seus respectivos celulares.
2. Resposta pessoal. Segundo o texto, os adolescentes estão utilizando o celular para acessar a internet, o que pode incluir atividades como acessar plataformas digitais, já que 99% dos adolescentes entre 15 e 17 anos têm perfil em alguma dessas plataformas. Os estudantes podem mencionar um comportamento similar, o que inclui apreciar música, assistir a vídeos, jogar, utilizar redes sociais para conversar ou publicar vídeos e fotos. Outras respostas possíveis são realizar pesquisas para trabalhos escolares e baixar aplicativos.
3. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes identifiquem e compartilhem observações de seu cotidiano sobre como o uso excessivo do celular e de outros dispositivos eletrônicos pode impactar a saúde. Eles podem mencionar prejuízos como alteração na qualidade do sono, dores de cabeça, cansaço visual e dificuldades nos relacionamentos interpessoais. Essa questão incentiva uma reflexão sobre o equilíbrio entre o uso de dispositivos digitais e a saúde física e mental, iniciando o trabalho com a habilidade **EM13CO24**.
4. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes compartilhem suas próprias práticas ou a falta delas em relação ao controle do tempo de uso do celular. Eles podem justificar, por exemplo, mencionando determinações dos pais ou responsáveis, ou ainda reconhecendo que nunca haviam pensado na importância de estabelecer limites. Tenha em mente que a troca de vivências entre os estudantes pode ajudar a identificar estratégias para um uso mais equilibrado e consciente do celular.

Sugestão

Nomofobia, o vício ao celular, o que saber e como evitar

RÁDIO CÂMARA. Nomofobia, o vício ao celular, o que saber e como evitar. **Papo de Futuro**, 4 jul. 2023. Disponível em: https://www.camara.leg.br/radio/programas/977152-nomofobia-o-vicio-ao-celular-o-que-saber-e-como-evitar/. Acesso em: 12 out. 2024.

O episódio faz parte da coluna semanal que discute tendências e desafios da comunicação digital no Brasil e no mundo, como a dependência no uso de dispositivos eletrônicos.

Capítulo 1 Educação Digital

Inicie o trabalho com a abertura do capítulo levantando quantos dos estudantes conhecem a jovem que aparece na fotografia. Na sequência, peça que leiam o texto. Certifique-se de que os estudantes entendem a expressão "ferramentas digitais" mencionada na reportagem. Elas referem-se a aparelhos, como computador, celular e *tablet*, por meio dos quais é possível interagir com as pessoas em ambientes virtuais e ter acesso a informações. Sugere-se realizar uma roda de conversa com os estudantes para refletir sobre o texto no viés da cultura digital, mobilizando a **competência geral 5**, assim como acerca da importância da participação da mulher em espaços de liderança e de valorização do protagonismo social, mobilizando a **competência geral 6**. Ao realizar o **projeto** desta unidade, os estudantes também terão a oportunidade de exercer protagonismo social.

Para organizar a turma para a roda de conversa, considere dispor as cadeiras em um círculo ou semicírculo, porque isso facilita o contato visual e a comunicação entre todos os participantes.

Essa discussão relaciona-se ao **TCT Educação em Direitos Humanos** que pode ser trabalhado interdisciplinarmente com **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, mobilizando as habilidades **EM13CHS503** e **EM13CHS605**. Partindo de uma análise da Declaração dos Direitos Humanos e de exemplos de situações de violência a que as mulheres no Brasil e no mundo estão expostas , em especial nas comunidades virtuais mobilizando a habilidade **EM13CO23**, discutir propostas para combatê-las e promover a igualdade de oportunidades de acesso aos espaços de trabalho, de estudo e de liderança.

Finalize discutindo os objetivos de aprendizagem com os estudantes. Aproveite esse momento para levantar os conhecimentos prévios deles.

Desigualdades digitais

Nesse momento, não é necessário explorar com os estudantes os aspectos técnicos da inclusão digital, como a necessidade de um provedor de internet, mas é fundamental que eles entendam o impacto social e econômico das desigualdades de acesso. Por exemplo, entender como as desigualdades digitais podem impactar o acesso à educação, ao trabalho e à participação na sociedade. Além disso, relembre que, com a ampliação do acesso digital, surgem desafios como a exposição excessiva e a falta de consciência sobre os riscos aos quais todos estamos sujeitos ao interagir em ambientes virtuais, e explique que a Lei nº 14.533, de 2023, surgiu como uma resposta a essas questões, ao promover a Educação Digital como ferramenta para ampliar a participação cidadã de forma crítica e consciente. Se julgar oportuno, aprofunde com os estudantes o que são políticas públicas. Para apoiá-lo nessa discussão, consulte o recurso indicado no quadro *Sugestões* ao final das orientações didáticas deste capítulo.

Aplicando conhecimentos

1. A desigualdade no Brasil tem sua raiz no período colonial, marcado pelo trabalho escravo e pelo padrão latifundiário de posse de terras.
2. Em especial a má distribuição de renda afeta a capacidade dos indivíduos em adquirir dispositivos eletrônicos que permitem acesso à internet ou a pagar por esse serviço de forma a ter acesso amplo e de qualidade.
3. As desigualdades digitais se somam às outras categorias de desigualdades, gerando um novo contingente de excluídos.

As atividades 1 a 3 promovem a interdisciplinaridade com **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, por exemplo, por meio da habilidade **EM13CHS502** ao problematizar formas de desigualdade.

4. Resposta pessoal. Como as fotos se encaixam na diagonal, uma complementando a outra como se fossem uma única realidade, o contraste em duas realidades fica exacerbado, nos levando a uma reflexão crítica. De um lado uma escola vazia e, de outro, um aluno estudando com ferramentas digitais. É possível que o díptico lhes remeta ao ensino *on-line* que precisou ocorrer na pandemia de covid-19 e relacionem com a desigualdade digital que afetou muitos estudantes naquele período.

A questão 4 promove o trabalho interdisciplinar com a área de **Linguagens e suas Tecnologias**, favorecendo o desenvolvimento da habilidade **EM13LGG101**, ao analisar a produção de discurso por meio da linguagem artística dos dípticos. Ao promover a valorização de manifestações artísticas, a questão também mobiliza a **competência geral 3**.

Atividade complementar – Criando dípticos

Objetivo: expressar-se criativamente usando dispositivos digitais para obter e editar fotografias.

Desenvolvimento:

1. Conhecer outras obras do artista turco Uğur Gallenkuş visitando suas redes socias. Nesta atividade, é importante dirigir o foco para as diversas formas que o artista utiliza para criar composições de imagens.
2. Sair a campo para tomar fotografias que serão utilizadas para criar seus próprios dípticos da desigualdade que enxergam em seu entorno.
3. Analisar as imagens, escolhendo quais formam a composição mais interessante e montar o díptico.
4. Exibir os trabalhos em uma mostra artística organizada pela escola.

Avaliação: além da criatividade em expressar contrastes, pode-se avaliar a habilidade dos estudantes em manipular programas de edição de imagens.

Essa proposta promove o desenvolvimento da habilidade **EM12CO22** de Educação Digital e da habilidade **EM13LGG104** de Linguagens e suas Tecnologias, além de complementar o desenvolvimento da **competência geral 3**, iniciado na atividade 4 do *Aplicando conhecimentos*.

Em destaque

Esta seção aprofunda a reflexão sobre as desigualdades no acesso às tecnologias digitais de informação e comunicação, estimulando o pensamento crítico e propositivo dos estudantes. Ao abordar essas desigualdades, a seção promove uma reflexão acerca do **ODS10**, que tem por objetivo reduzir as desigualdades dentro e entre os países, e a inclusão digital faz parte desse processo ao permitir maior igualdade de acesso a oportunidades.

Convide os estudantes à leitura, que pode ser feita coletiva ou individualmente, e então destine alguns minutos para a troca de ideias e vivências a respeito do que é tratado no texto.

A seção favorece o trabalho interdisciplinar com as áreas de **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas** e de **Matemática e suas Tecnologias**, mobilizando as habilidades **EM13CHS103**, **EM13MAT406** e **EM13CO12**, e desenvolve as **competências gerais 2** e **7**. Nesse contexto, a proposta une a seleção de dados quantitativos dispostos em uma tabela de frequências e informações qualitativas presentes no texto para levantar hipóteses, propor soluções e analisar argumentos sobre os impactos e as interferências das tecnologias digitais em processos políticos, econômicos e sociais. A atividade 3 também propicia o desenvolvimento das **competências gerais 9** e **10**.

Respostas

1. **a.** "Embora a internet tenha se disseminado no Brasil no final dos anos 1990 entre as classes média e alta, foi apenas nos anos 2010 que se popularizou, especialmente por meio dos celulares, de custo bem mais baixo que o de computadores, do aumento do uso de redes de conexão 3G/4G e de maiores investimentos governamentais em infraestrutura e iniciativas como o Programa Nacional de Banda Larga (PNBL), iniciado em 2010."

   b. A presença de celular nas classes mais baixas em comparação às classes altas é relativamente alta (88% nas classes D e E e 100% nas classes A e B), enquanto a presença de computador é muito inferior nas classes mais baixas (2% nas classes D e E contra 85% na classe A). A grande diferença nas faixas de renda, principal causa da desigualdade, é percebida nos dados da tabela pela discrepância de acesso aos dispositivos eletrônicos entre pessoas de classes altas e baixas. Esses fatores contribuem para a falta de acesso equitativo às tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e para o aproveitamento das suas possibilidades, aprofundando mais ainda as desigualdades sociais.

2. Os *notebooks* têm custo mais elevado do que os computadores de mesa, apesar de oferecerem as mesmas funcionalidades, porém com a vantagem de serem portáteis. Os celulares também apresentam a vantagem de serem portáteis e possibilitam acesso à internet, a redes sociais e a aplicativos, com possibilidade de custo de aquisição baixo.

3. Resposta variável. É possível que os estudantes proponham: a ampliação de programas como o Plano Nacional de Banda Larga (PNBL) para garantir que áreas menos favorecidas tenham acesso à infraestrutura necessária a conexões de alta velocidade; incentivos fiscais para operadoras de telecomunicação expandirem suas redes em áreas com menor cobertura, especialmente em comunidades de baixa renda; ampliar o acesso gratuito em locais públicos, como bibliotecas, centros comunitários, escolas e praças, para que pessoas sem acesso em seus domicílios possam utilizar a internet para atividades educacionais, profissionais e de lazer.

Os pilares da Educação Digital

Ao conhecer os pilares da Educação Digital, os estudantes desenvolvem uma perspectiva mais ampla do impacto e das possibilidades das tecnologias digitais em suas vidas e na sociedade. Além disso, conhecer algumas iniciativas de Educação Digital estimula o pensamento propositivo, passo fundamental para que os alunos se questionem sobre o mundo a sua volta, prospectem oportunidades e proponham soluções no que tange ao avanço na digitalização dos espaços e das interações sociais.

A síntese com as principais informações dos pilares da Educação Digital pode ser utilizada como recurso visual para iniciar uma discussão em grupo. A turma pode ser dividida em cinco equipes, cada uma responsável por relacionar um dos pilares com situações do cotidiano digital deles. Por exemplo, os estudantes podem relacionar os Direitos Digitais com a regulação de redes sociais e o Pensamento Computacional com o desenvolvimento de *softwares* que ampliam as possibilidades de lazer, como no caso das plataformas de *streaming*. Depois, permita que cada equipe apresente suas conclusões discutindo sobre a importância de cada pilar. Esse exercício não só trabalha o conteúdo de forma mais prática como também incentiva a colaboração e o pensamento crítico, mobilizando as **competências gerais 2**, **9** e **10**.

Aplicando conhecimentos

5. Alternativa **c**. Diferente do que se afirma na alternativa **a**, os recursos digitais já são amplamente aceitos e utilizados na sociedade brasileira. Já a alternativa **b** é incorreta ao afirmar que há acesso igualitário às ferramentas digitais. A alternativa **d** não reflete a realidade contemporânea, pois os recursos digitais estão integrados e são indispensáveis nas ações cotidianas, dificultando imaginar uma vida sem eles.

6. **a.** Verdadeira.

   b. Falsa. A Educação Digital no Ensino Médio não se limita a fomentar carreiras na área de computação, mas busca desenvolver uma compreensão abrangente das tecnologias digitais e suas implicações técnicas, sociais e éticas.

   c. Verdadeira.

   d. Verdadeira.

   e. Falsa. A Educação Digital, ao contrário do que a afirmação sugere, propõe a análise crítica das práticas digitais, incluindo aspectos relacionados à segurança digital e ao comportamento responsável *on-line*.

7. **a.** De acordo com o texto, um dos prováveis motivos inclui o crescimento dos serviços de *streaming on-line*.

   Estimule os estudantes a dar também respostas baseadas em suas vivências. É possível que eles mencionem a popularização das redes sociais, o aumento do trabalho remoto e o uso de dispositivos digitais para outras opções de entretenimento – como jogos, para comunicação e outras atividades cotidianas, como compras e estudo.

   b. Espera-se que os estudantes identifiquem que a Educação Digital não se limita apenas ao desenvolvimento de habilidades técnicas. Ela também promove habilidades críticas para analisar os impactos relacionados ao uso da tecnologia, além de capacitá-los a utilizar essas ferramentas de maneira consciente e responsável em benefícios tanto pessoais quanto sociais.

   c. Espera-se que o texto comece com o posicionamento assumido e que os estudantes mencionem exemplos de impactos na saúde física – como sedentarismo, distúrbio do sono e problemas de visão –, e na saúde mental, como a ansiedade e a depressão, a dependência psicológica e a redução da capacidade de concentração para dar suporte à tese defendida. Conectando a tese com os exemplos, espera-se que eles utilizem operadores como: portanto, porque, já que, visto que, uma vez que etc.

   Ao identificarem que a exposição prolongada às telas impacta a saúde física e mental dos brasileiros, e reconhecendo como isso se expressa, os estudantes desenvolvem a habilidade **EM13CO24**. Ao mesmo tempo, ao produzirem um texto dissertativo-argumentativo, a **competência geral 7** é trabalhada. Complemente a proposta pedindo que os estudantes troquem os textos entre si para analisar os movimentos argumentativos feitos e avaliar a força dos argumentos produzidos, trabalhando assim interdisciplinarmente com o componente **Língua Portuguesa** contemplando a habilidade **EM13LP05**.

Competências digitais

Trabalhar com os estudantes as competências digitais promove uma postura crítica, ao demandar que eles analisem e avaliem informações presentes em meios digitais; criativa, ao incentivá-los

a encontrar novas maneiras de usar as tecnologias digitais; e propositiva, ao desafiá-los a resolver problemas complexos utilizando as ferramentas digitais.

Explore cada um dos itens do infográfico com a turma, estimulando-os a refletir sobre suas vivências e experiências em ambientes digitais. Isso irá facilitar o levantamento de conhecimentos prévios e promover a motivação para o estudo dos próximos capítulos, além de ir ao encontro da proposta da atividade 10 do *Aplicando conhecimentos*. Peça a eles exemplos de profissões, atividades desenvolvidas e comportamentos esperados, relacionados a cada uma das cinco áreas que organizam as competências digitais. Nesse contexto, estimule a autoanálise sobre as competências digitais com os estudantes, considerando o nível de proficiência deles nas cinco áreas propostas pela União Europeia. Se julgar oportuno, indique que eles realizem essa autoanálise utilizando o recurso indicado no quadro *Sugestões* ao final das orientações didáticas deste capítulo.

Aplicando conhecimentos

8. Alternativa **b**. A alternativa **a** foca apenas a eficiência, sem abordar o uso crítico e reflexivo das ferramentas digitais; a alternativa **c**, embora mencione saberes e valores, é vaga e não aborda a complexidade das competências digitais; a alternativa **d** contempla os aspectos técnicos e comportamentais, mas ignora o aspecto crítico e reflexivo das competências digitais.

9. Alternativa **d**. As habilidades de respeitar os direitos autorais, exercitar a leitura e a escrita, criar textos em diferentes formatos não são exclusivas do contexto digital e podem ser aplicadas fora desse ambiente, por exemplo na escrita manual e na leitura de textos impressos.

10. Diante das escolhas apresentadas pelos grupos sobre determinada competência e mídia digitais, além de público-alvo, monitore e auxilie os estudantes na obtenção das informações que julgarem necessárias e na confecção do conteúdo tendo como base o que propõe a Política Nacional de Educação Digital (Pned), em especial seu eixo de inclusão digital. A atividade possibilita a realização de um trabalho interdisciplinar com **Linguagens e suas Tecnologias**. Ao utilizar tecnologias digitais para selecionar e combinar diferentes recursos (fotografias, ilustrações, filmagens, palavras, músicas etc.), criados por eles próprios ou obtidos de outras fontes, com o intuito de transmitir uma mensagem em diferentes mídias, considerando propósito, público-alvo, alcance e influência, mobilizam-se as habilidades **EM13LGG104**, **EM13CO20** e **EM13CO22**. A atividade também propicia o trabalho com as **competências gerais 4**, **5**, **9** e **10**.

Trabalho e juventudes

A relevância das novas formas de trabalho na vida dos jovens é o foco desta seção, que visa estimular a reflexão sobre as preferências quanto ao formato de trabalho e o papel da tecnologia na flexibilização e viabilização dessas condições de trabalho.

Com o texto que abre a seção, convide os estudantes a analisar os dados da pesquisa sobre as preferências em relação ao trabalho remoto, híbrido e presencial e faça, com eles, o levantamento de dados sobre as mesmas questões apresentadas no texto. Tenha em mente que os atuais estudantes do Ensino Médio são da Geração Alfa (nascidos a partir de 2010. Ao comparar os dados levantados com as respostas da turma com os obtidos com a Geração Z e os *millennials*, na pesquisa, mobiliza-se a **competência geral 6** e se favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO12**.

Depois, analise com eles o conceito de nômades digitais, as vantagens e desvantagens desse estilo de vida no mundo do trabalho e como ele se encaixa nas tendências atuais e futuras. Nesse contexto, retome a discussão sobre as desigualdades sociais, encorajando-os a pensar em como essas desigualdades podem afetar a viabilidade do estilo de vida nômade digital e quais são as possíveis soluções para tornar esse modelo mais inclusivo.

O **TCT Trabalho** pode ser explorado de forma interdisciplinar com a área de **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, mobilizando a habilidade **EM13CHS401**, ao analisar relações sociais diante das novas formas de trabalho que surgem com as transformações tecnológicas. Complemente a atividade propondo a criação de conteúdos digitais multimodais (que combinam diferentes modos de comunicação, como texto, imagens, áudio e vídeo) para serem divulgados nas redes sociais, trabalhando a habilidade **EM13CO22**. Organize equipes de quatro ou cinco estudantes e peça que pesquisem informações adicionais sobre o impacto do trabalho remoto, híbrido e presencial nas diferentes gerações. Eles devem procurar dados recentes, tendências e exemplos de como essas formas de trabalho estão moldando o futuro.

Respostas

1. Embora pouco apreciado por brasileiros dessas gerações, o principal modelo de trabalho é o presencial, praticado por 28% dos jovens da geração Z e 31% dos *millennials*.

2. Os nômades digitais se diferenciam de outros trabalhadores principalmente pela liberdade e flexibilidade. Esses profissionais valorizam a independência e a autonomia em suas rotinas de trabalho, podendo escolher onde e quando trabalhar, o que contrasta com a rotina de trabalhadores tradicionais.

3. Os estudantes podem responder que os nômades digitais conseguem trabalhar remotamente devido ao acesso a tecnologias como conexão de internet estável e rápida, computadores portáteis, *smartphones* e aplicativos de colaboração *on-line*. Ao identificar a presença de tecnologias digitais e suas formas de uso em trabalhos remotos, como os dos nômades digitais, os estudantes desenvolvem a habilidade **EM13CO09**.

4. Resposta pessoal. É provável que citem influenciadores que eles acompanham nas redes sociais. Caso não conheçam ninguém, estimule-os a pensar em profissões em que o trabalho remoto seja comum, por exemplo, profissionais de Tecnologia da Informação. Como locais de trabalho, espera-se que eles mencionem ao menos algumas das opções citadas no texto.

5. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes apresentem em seus textos a posição defendida e justificativas (benefícios ou desafios) que realmente deem suporte à tese escolhida. Verifique se eles usam operadores adequados para conectar as partes do texto, como: contudo, embora, no entanto, assim, logo, dessa forma etc. Entre os benefícios que podem ser citados estão a liberdade de escolher onde e quando trabalhar, a oportunidade de conhecer diferentes lugares, culturas, idiomas e formas de organização do ambiente de trabalho ao redor do mundo, além de facilitar a conciliação entre trabalho e vida pessoal, por exemplo. Já como desafios, eles podem mencionar a instabilidade financeira no caso dos *freelancers*, o isolamento social, o gerenciamento de tempo e a manutenção da concentração. Esta atividade promove o desenvolvimento da **competência geral 7**.

Atividade complementar – Debate

Objetivo: praticar a argumentação oral.

Desenvolvimento:

1. Os alunos devem ser divididos em três grupos: os que defendem o trabalho remoto (grupo A), os que não defendem esse modelo de trabalho (grupo B) e os que vão julgar os argumentos e contra-argumentos dos grupos A e B e dar um veredito sobre a adoção do trabalho remoto (grupo C).

2. Estabeleça regras de conduta com os estudantes, como tempo disponível para cada grupo apresentar seus argumentos e contra-argumentos e quantas vezes determinado integrante do grupo pode tomar a palavra – garantindo assim maior participação de todos e contribuindo no desenvolvimento da **competência geral 9**.
3. Organize as carteiras em U, posicionando os grupos A e B em cada uma das laterais e o grupo C ao centro, e oriente os estudantes a utilizarem os textos produzidos na atividade 5 da seção *Trabalho e juventudes* como suporte para defender seus pontos de vista no debate.

Avaliação: podem ser avaliadas a postura dos alunos (engajamento, respeito aos colegas e ao tempo, clareza na expressão oral) e a qualidade dos argumentos (estruturação e relevância).

Esta proposta oportuniza o trabalho interdisciplinar com **Linguagens e suas Tecnologias**, mobilizando a habilidade **EM13LGG303** e a **competência geral 7**.

Sugestões

Políticas públicas: o que são e para que servem na prática?

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE ADMINISTRAÇÃO. **Políticas públicas: o que são e para que servem na prática?** São Paulo: FIA, 30 ago. 2022. Disponível em: https://fia.com.br/blog/politicas-publicas/.

O *site* conceitua as políticas públicas, explicando as finalidades e os impactos na sociedade. Exemplos práticos em áreas são abordados para ilustrar esses impactos.

Testa as tuas competências digitais!

EUROPASS. **Testa as tuas competências digitais!**. [*S. l.*: *s. n.*], [202-]. Disponível em: https://europa.eu/europass/digitalskills/screen/home?referrer=epass&route=%2Fpt&lang=pt.

No *site*, é possível testar e descobrir os níveis de aptidão nas cinco áreas de competências digitais propostas pela União Europeia. Para acessar o teste, é necessário informar o nível de ensino, de acordo com o Quadro Europeu de Qualificações (QEQ). Entre os oito níveis, os estudantes do Ensino Médio estão, geralmente, no nível 4.

Acessos em: 12 out. 2024.

Capítulo 2 Mundo Digital, Cultura Digital e Pensamento Computacional

Para iniciar o trabalho com este capítulo, você pode seguir as etapas da rotina de pensamento "Conecto-Amplio-Desafio", que permite aos estudantes explorar novos termos ou conceitos específicos, favorecendo o desenvolvimento da **competência geral 2**, de modo que você perceba como eles relacionam esses novos conhecimentos com os que já sabem. Comece apresentando os termos Mundo Digital, Cultura Digital e Pensamento Computacional e peça aos estudantes que registrem ideias de como esses termos se conectam com o que eles já sabem. Nessa primeira etapa, incentive-os a identificar qualquer conhecimento prévio ou experiência relacionada a esses termos. Em seguida, oriente-os para que reflitam sobre como esses termos podem ampliar seus conhecimentos ou expandir as compreensões iniciais. Então, peça a eles que identifiquem aspectos desses termos que desafiam seu pensamento – eles podem, por exemplo, apontar algo que não compreendem completamente, que exige uma nova forma de pensar ou que eles gostariam de saber mais. Para finalizar, oriente-os a manter todos esses registros guardados – ao final do capítulo, eles serão retomados em uma nova reflexão sobre os temas. Solicite a leitura do texto que abre o capítulo e discuta com eles os objetivos de aprendizagem.

Para saber mais sobre as rotinas de pensamento, consulte o recurso indicado no quadro *Sugestões* ao final das orientações didáticas deste capítulo.

Mundo Digital

Certifique-se de que os estudantes compreendem e diferenciam os artefatos digitais físicos e digitais. Então, explore o esquema que apresenta os três pilares do Mundo Digital, propostos pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC), para apresentar os conceitos de codificação, processamento e distribuição de dados, destacando a importância de cada um desses pilares para o funcionamento da tecnologia digital. Para ampliar a abordagem sobre codificação, trabalhe com eles também outros sistemas, como o hexadecimal.

Ao abordar o tópico "Artefatos digitais físicos", reflita com a turma sobre o desenvolvimento da tecnologia computacional, desde os primeiros dispositivos de cálculo até os computadores quânticos (apresentados na seção *Olhar para o futuro*), e sua influência na vida cotidiana, na Ciência e na Economia, mobilizando a **competência geral 1**. Aproveite para discutir o protagonismo feminino na História da Computação, especialmente ao abordar a história do Eniac e o papel das mulheres na operação desse primeiro computador eletrônico de propósito geral. Para apoiá-lo nessa discussão, consulte o recurso indicado no quadro *Sugestões* ao final das orientações didáticas deste capítulo.

Esclareça que a arquitetura de Von Neumann, apesar de ser um conceito desenvolvido há décadas, ainda é a base para os computadores modernos e explique como a CPU, a memória principal e os sistemas de entrada e de saída se relacionam e como esses componentes evoluíram ao longo do tempo, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade **EM13CO16**. Tenha em mente que não é necessário que os estudantes conheçam em detalhes todos os componentes da arquitetura de Von Neumann, como as especificidades do sistema de barramento, mas sim que compreendam a ideia geral de como os computadores processam e armazenam informações.

Ao abordar o tópico "Artefatos digitais virtuais", diferencie a finalidade dos artefatos de sistema e de aplicação. Você pode ilustrar essa diferenciação por meio de exemplos práticos, como o funcionamento básico de um *smartphone* ou computador pessoal, elencando alguns sistemas operacionais e aplicativos comuns. Finalize apresentando as principais funções das redes de computadores, favorecendo o desenvolvimento da habilidade **EM13CO07**.

Olhar para o futuro

Ao comparar o funcionamento dos computadores clássicos e dos computadores quânticos, o texto permite compreender que a computação quântica representa um avanço na tecnologia de processamento de dados, com o potencial de transformar diversos setores, como a medicina e a pesquisa científica. A proposta ajuda a trabalhar o **ODS9** ao promover uma reflexão sobre a importância de fomentar a inovação para o desenvolvimento industrial.

A temática relaciona-se ao **TCT Ciência e Tecnologia** e favorece o trabalho interdisciplinar com as áreas de **Matemática e suas Tecnologias** e **Ciências da Natureza e suas Tecnologias**, ao mobilizar as habilidades **EM13CNT303**, por meio da análise de texto de divulgação científica; **EM13MAT405**, ao explorar a complexidade dos algoritmos presentes na computação quântica em relação aos da computação clássica; e **EM13CNT201**, ao analisar com os estudantes fenômenos da Física Moderna, como a teoria quântica e a da relatividade, que auxiliam no entendimento sobre como funcionam os computadores quânticos; além de mobilizar a **competência geral 1** e a habilidade **EM13CO09** da BNCC Computação.

Respostas

1. A capacidade de processamento simultâneo de um computador quântico permite que ele manipule e avalie múltiplas possibilidades de informações ao mesmo tempo, acelerando a análise de dados e, com isso, a criação de novos fármacos. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO09**.
2. Ao simular e processar dados de sistemas complexos, a computação quântica pode nos permitir chegar a novas perspectivas sobre os fenômenos naturais e processos produtivos, revelando problemas ou ineficiências que ainda não haviam sido considerados. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO09**.

Aplicando conhecimentos

1. Charles Babbage contribuiu com uma máquina que realizava cálculos complexos automaticamente, por meio de cartões perfurados, que foram fundamentais para o desenvolvimento dos computadores modernos.
2. O algoritmo de Ada Lovelace mostrou que máquinas poderiam ser programadas para executar tarefas complexas, além de simples cálculos aritméticos, o que permitiu avanços significativos na área da computação.
3. CPU, memória principal e sistema de entrada e saída.
4. Os artefatos digitais são ferramentas físicas (*hardware*) ou virtuais (*software*) que compõem o Mundo Digital.
5. Resposta pessoal. Os estudantes podem mencionar, por exemplo, o uso de *smartphones* ou *smartwatches* para a organização das tarefas com aplicativos de calendários e lembretes ou o uso de *notebooks* na realização de trabalhos escolares, pesquisas *on-line* e participação em aulas virtuais utilizando a internet, editores de textos e plataformas de videoconferência. A atividade favorece o desenvolvimento da **competência geral 5**.

Em destaque

Esta seção apresenta os artefatos digitais físicos conhecidos como *drones* e as aplicações possíveis desses dispositivos nas áreas da agricultura e de monitoramento ambiental, diretamente relacionadas ao **ODS9**, uma vez que os estudantes terão a oportunidade de refletir sobre o uso no setor produtivo de atividades de alta complexidade tecnológica, com foco em elevação de produtividade e enfrentamento de desafios socioambientais. Além disso, essa discussão engloba o **TCT Ciência e Tecnologia** e oportuniza o trabalho interdisciplinar com a área de **Ciências da Natureza e suas Tecnologias**, mobilizando a habilidade **EM13CNT308**, na medida em que os estudantes avaliam os impactos econômicos e ambientais do uso de tecnologias contemporâneas.

Respostas

1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes relacionem as diferentes funções dos *drones* ao tipo de equipamento a eles acoplado. Quando equipados com câmeras de alta resolução, os *drones* podem captar imagens detalhadas que permitem que os agricultores monitorem grandes áreas de forma rápida, identificando problemas como pragas ou deficiências nutricionais. Já quando estão acoplados com sensores específicos, como sensores de umidade, fornecem informações detalhadas sobre as condições ambientais. Os *drones* acoplados a sistemas de pulverização possibilitam uma aplicação direcionada, reduzindo o desperdício de produtos e minimizando os impactos ambientais. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO09**.
2. Resposta pessoal. Os dados coletados com o uso dos *drones* e seus equipamentos acoplados podem ser utilizados para criar mapas detalhados e relatórios, ajudando os agricultores a planejar melhor as atividades, como irrigação e aplicação de nutrientes. Assim, a eficiência é aumentada ao permitir uma gestão rápida e precisa das lavouras, além de melhorar a produtividade ao possibilitar diagnósticos precoces e a otimização de recursos. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO09**.
3. Resposta pessoal. Os estudantes podem citar, como benefícios do uso de *drones*, a cobertura de grandes áreas, a redução de desperdícios de insumos, o monitoramento ambiental e maior segurança aos trabalhadores em relação ao manuseio de agrotóxicos. Como desafios, o investimento inicial com os equipamentos necessários, tempo e treinamento especializado para aprender a operar e interpretar os dados coletados e investimento com a manutenção dos equipamentos.

Cultura Digital e Direitos Digitais

Para iniciar o estudo destes temas, questione os alunos sobre quais são os benefícios e os desafios trazidos pelo mundo digital. Vá anotando as contribuições dos estudantes na lousa e depois peça que comparem as respostas da turma com as ideias trazidas no Livro do estudante, valorizando as novas perspectivas elencadas por eles. Retome os conhecimentos prévios sobre cidadania e então discuta como esse conceito se apresenta na era digital. Explore como o Direito Digital se alinha com o **ODS16**, que visa promover o Estado de Direito e ampliar a transparência, a *accountability* e a eficácia das instituições, protegendo os direitos individuais e garantindo um ambiente digital mais seguro, ético e justo, o que se alinha à habilidade **EM13CO26**.

Peça que os alunos criem um esquema relacionando os conceitos de inclusão, acessibilidade e diversidade digitais, depois promova a leitura do texto de forma que eles possam complementar ou ajustar o esquema criado. Explore a tabela com os dados sobre a utilização da internet no mundo e ajude os estudantes a compreender as barreiras que ainda existem para muitas pessoas. Se considerar necessário, comente que a Comunidade dos Estados Independentes constitui um bloco político e econômico formado por grande parte dos países que compunham a União Soviética.

Esclareça que a diversidade digital, por sua vez, enriquece o ambiente *on-line* e amplia perspectivas. Enfatize, no entanto, que é preciso fomentar um espaço de respeito e o que os Direitos Digitais são importantes para barrar discursos de ódio e preconceito que circulam na internet.

Em destaque

O texto discute o crescimento da população idosa no Brasil e a necessidade de adaptar as tecnologias de comunicação e informação para atender melhor esse grupo. Apesar do aumento do uso da internet entre essa parcela da população, muitos aplicativos, *sites* e dispositivos não são projetados levando em conta as limitações físicas e cognitivas que acompanham o envelhecimento, o que pode resultar em exclusão digital. Com o objetivo de conscientizar os estudantes sobre a importância da inclusão digital da população idosa, incentive-os a refletir sobre as barreiras enfrentadas por esse grupo de pessoas e sobre a necessidade do desenvolvimento de tecnologias acessíveis e inclusivas. Você pode fomentar essa reflexão propondo a realidade da atividade complementar indicada a seguir.

O **TCT Processo de envelhecimento, respeito e valorização do idoso** pode ser trabalhado interdisciplinarmente com a área de **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, mobilizando a habilidade **EM13CHS403**, que demanda a análise dos impactos das transformações tecnológicas na sociedade e a promoção de ações para superar desigualdades e se conecta com a habilidade **EM13CO15** ao levar os estudantes a refletir sobre a qualidade das interações entre usuários e tecnologias digitais.

Respostas

1. As características dessa população, como menor acuidade visual, auditiva e motora, não são consideradas no desenvolvimento de aplicativos ou *sites*, que geralmente apresentam

letras miúdas ou muitos botões, por exemplo, prejudicando sua inserção. Esteja atento também às respostas que podem ampliar os motivos apresentados no texto, como a falta de letramento digital e de acesso a essas tecnologias.

2. As necessidades de inserção no mundo digital levam as pessoas de mais idade a buscar uma maior participação nessa realidade, tendo havido, por exemplo, um crescimento de mais de 20% no uso de internet por pessoas com mais de 60 anos entre 2019 e 2022 no Brasil. Uma vez que há um processo de inversão da pirâmide etária brasileira, com provável predomínio futuro de pessoas com mais idade, o que já ocorre em outros países, é natural, também, que as tecnologias de comunicação e informação se adaptem, até por motivações econômicas, a esse considerável grupo social. A atividade favorece o trabalho interdisciplinar com **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas** por meio do desenvolvimento da habilidade **EM13CHS606**.
3. Embora as tecnologias digitais tragam muitos benefícios, como facilidade no trabalho, acesso a entretenimento e melhor conexão social, as pessoas idosas enfrentam desafios de adaptação e segurança. No entanto, com melhores funcionalidades e *design*, além de treinamento adequados, elas podem aproveitar as vantagens dessas tecnologias para melhorar sua qualidade de vida. Ao promover a análise de aspectos da experiência do usuário com os artefatos computacionais, a atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO15**.
4. Resposta pessoal. Os estudantes podem sugerir atividades como oficinas de letramento digital, desenvolvimento de parcerias entre escolas e universidades para que estudantes de tecnologia possam capacitar integrantes da comunidade, além de bibliotecas digitais comunitárias, onde as pessoas possam acessar computadores e internet gratuitamente, e plataformas acessíveis, entre outras iniciativas. Ao proporem sugestões e atividades que promovam a inclusão digital de pessoas idosas, os estudantes desenvolvem a **competência geral 2**.

Atividade complementar – Dispositivo digital para a terceira idade

Objetivo: sugerir alterações em dispositivos digitais para ampliar sua usabilidade por pessoas da terceira idade.

Desenvolvimento:

1. Os estudantes devem escolher um dispositivo digital, físico ou virtual, e propor adaptações de *layout* visando melhorar a facilidade de utilização da interface por pessoas da terceira idade. Por exemplo, eles podem propor adaptações em um *smartphone* ou em um *site* de busca.
2. Incentive o uso de ferramentas de *design* digitais para prototipar as soluções, mas, se preferirem, podem trabalhar de maneira desplugada, por meio de esquemas e desenhos físicos.

Avaliação: pode-se analisar a criatividade da proposta, a qualidade do protótipo e sua adequação ao propósito.

Esta proposta mobiliza a **competência geral 2** e oportuniza o trabalho interdisciplinar com a área de **Linguagens e suas Tecnologias**, por meio da habilidade **EM13LGG305**.

Aplicando conhecimentos

6. Os estudantes podem mencionar que o Mundo Digital mudou a forma como as pessoas se comunicam e se relacionam, afetou o mundo do trabalho e da política e impactou as questões de privacidade e segurança.
7. Alternativa **c**. A afirmação I está incorreta porque a cidadania digital está, de fato, relacionada ao conceito de cidadania tradicional, embora se adapte ao contexto digital. A afirmação II também está incorreta, pois a inclusão digital está, sim, relacionada à acessibilidade para pessoas com deficiência. Garantir que todos tenham acesso às tecnologias digitais e possam utilizá-las é um aspecto fundamental da inclusão digital.

Pensamento Computacional

Este tópico apresenta o conceito de Pensamento Computacional (PC), sua origem na Ciência da Computação e o atual uso como uma estratégia para a resolução de problemas em diversas áreas do conhecimento. Ao trabalhar esse tema, explore os esquemas "Comparação entre Pensamento Matemático e Pensamento Computacional", evidenciando como ambos compartilham estratégias, mas diferem em suas aplicações. Utilize o exemplo proposto no texto e que integra o esquema "Uma possibilidade de aplicação do Pensamento Computacional" para exemplificar cada um dos pilares do PC. Se achar necessário, proponha mais problemas cotidianos que possam ser resolvidos recorrendo a esses quatro pilares, como planejar uma viagem ou uma festa-surpresa. Compreender os pilares do PC no contexto educacional favorece o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas, pensamento crítico e criativo e a capacidade de automatizar soluções em diferentes áreas do conhecimento.

Aplicando conhecimentos

8. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes demonstrem como aplicam o Pensamento Computacional para organizar, planejar e executar tarefas de maneira eficiente em diversas áreas. Por exemplo, ao estudar, eles podem dividir o conteúdo em partes menores e mais manejáveis (decomposição), identificar padrões em conceitos recorrentes para facilitar a retenção (reconhecimento de padrões), focar os conceitos mais relevantes (abstração) e elaborar cronogramas ou listas de tarefas para seguir um plano de estudo (algoritmos).
9. **a.** A decomposição, na separação de sílabas; o reconhecimento de padrões, na acentuação gráfica; a abstração, na sílaba tônica; o algoritmo, sequência de passos para classificar a palavra quanto à tonicidade.

   b. Exemplo de resposta: Ler a palavra – Separar a palavra em sílabas – Identificar a sílaba tônica – Verificar a posição da sílaba tônica: se a sílaba tônica for a última, então a palavra é oxítona; se for a penúltima, então é paroxítona; se for a antepenúltima, então é proparoxítona.

   Esta atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO02** e promove o trabalho interdisciplinar com a área de **Linguagens e suas Tecnologias**, favorecendo o desenvolvimento da habilidade **EM13LP14**, ao demandar a análise do efeito de sentido da tirinha e das relações de seus elementos com o verbal. Além de mobilizar as **competências gerais 9** e **10**.

Atividade prática

O intuito é colocar em prática o Pensamento Computacional introduzindo os alunos na programação em blocos por meio de uma atividade "mão na massa" com foco na aprendizagem colaborativa, mobilizando as **competências gerais 9** e **10**. Caso não haja computador suficiente, você pode realizar a programação de forma demonstrativa com o auxílio da turma. Nessa atividade, os integrantes devem reprogramar uma animação que já está previamente pronta e disponível em https://scratch.mit.edu/projects/1048349688/ (acesso em: 17 set. 2024), favorecendo o desenvolvimento das habilidades **EM13CO01** e **EM13CO02**. Incentive-os ao longo do processo a identificar a aplicação dos pilares do Pensamento Computacional.

Recomenda-se que a conta no *site* do *Scratch* seja feita com um *e-mail* especialmente criado pelo grupo para essa finalidade, de forma que eles possam compartilhar a senha e assim todos terem liberdade de acessar o projeto.

Para criar a conta eles devem:

1. Clicar em **Inscreva-se** no canto superior direito.
2. Preencher o formulário com um nome de usuário (pode ser fictício) e digitar uma senha.
3. Clicar em **Próximo**.
4. Inserir mês e ano de nascimento.
5. Selecionar o sexo.
6. Selecionar o país.
7. Clicar em **Próximo**.
8. Inserir o *e-mail*.
9. Confirmar o *e-mail*.
10. Clicar em **Próximo**.

Peça que cliquem no botão **Settings** (configurações). Uma lista suspensa aparecerá. Peça então que cliquem em **Language** (idioma), rolem o cursor para baixo até encontrar português brasileiro e selecionem-no.

Na sequência, comece a explorar os elementos da área de trabalho. Direcione-os para o canto esquerdo onde estão as abas **Código**, **Fantasias** e **Sons**. Na aba **Código**, chame a atenção para os blocos coloridos usados para realizar ações ou para modificar características do programa. Por exemplo, os blocos azuis são comandos que levam o gato (personagem) a se movimentar. Em seguida, explore com eles a área de edição no canto inferior direito, enfatizando os botões que permitem modificar as coordenadas, o tamanho e as orientações dos elementos da animação, bastando para isso digitar um novo número nas caixas correspondentes. É possível também clicar sobre o ator e arrastá-lo, assim como adicionar novos elementos (personagens e cenários). Sempre que se quiser testar a programação criada, deve-se clicar na bandeira verde, acima da área do **Palco** ou cenário para iniciar a animação. Se quiser pausá-la, deve-se clicar no octógono rosa.

Neste momento, se julgar necessário, retome com os estudantes o sistema de coordenadas cartesianas, objeto de conhecimento da **Matemática e suas Tecnologias** explorado no 5º ano do Ensino Fundamental.

Antes de iniciar a programação, é importante dar um nome para a animação que será criada. Na barra superior da área de trabalho, eles devem clicar na caixa de títulos onde está escrito *Untitled* (não nomeado). Peça que cada grupo escolha um título para sua animação, escrevendo-o nesta caixa substituindo assim a palavra *Untitled* por ele.

Para iniciar a criação da animação, primeiro eles devem excluir o gato. Para isso, basta que cliquem no ícone da lixeira junto ao personagem na **Área de edição**.

Para salvar o trabalho, peça que cliquem na caixa **Arquivo**, abrindo assim uma lista suspensa, e escolham a opção **Salvar agora**.

Uma vez que a área de trabalho e suas partes tenham sido conhecidas, assim como os principais comandos que serão usados nessa atividade, é hora de inserir um cenário. Ele nada mais é do que uma imagem que comporá o fundo da animação. Nessa atividade, esse fundo ficará estático, isto é, não terá movimento ou qualquer tipo de alteração, mantendo-se o mesmo ao longo de toda animação. No entanto, é possível programar algumas ações para ele também. Ao clicar no ícone de adição de cenário na **Área de edição**, uma página com diversas opções de fundos se abrirá. O exemplo mostrado no Livro do estudante foi o *Neon Tunnel*, mas você pode deixar os estudantes livres para escolher outra opção. Após selecionar o cenário, a área de trabalho voltará a aparecer agora com a opção escolhida inserida no **Palco**.

Uma vez que o cenário (plano de fundo) tenha sido inserido, a próxima etapa da atividade consiste em adicionar um texto formado por letras individuais. Isso significa que cada letra deverá ser inserida uma por uma. No exemplo dado no Livro do estudante, a palavra escolhida foi DIGITAL. Peça aos estudantes que cliquem no botão de inserir personagem na **Área de edição**. Uma página com diversas opções se abrirá. Na barra superior, eles devem selecionar o botão **Letras**. Na tela que se abrirá, é só rolar o cursor para baixo até encontrar a letra desejada. Ao clicar nela, volta-se à área de trabalho com a letra escolhida inserida no **Palco**. Com a letra selecionada na **Área de edição**, peça que alterem o valor das coordenadas para melhor posicioná-la. Na tabela a seguir damos os valores adotados no caso do exemplo do Livro do estudante.

Valores do exemplo

Letra	Coordenadas
D	$x = -175$ e $y = 0$
I	$x = -115$ e $y = 0$
G	$x = -60$ e $y = 0$
I	$x = 0$ e $y = 0$
T	$x = 60$ e $y = 0$
A	$x = 125$ e $y = 0$
L	$x = 190$ e $y = 0$

Para inserir a segunda letra I, existe a opção de clicar com o botão direito sobre a letra já inserida na **Área de edição**, abrindo assim uma caixa com três opções: duplicar, exportar e apagar. Ao clicar em duplicar, a segunda letra I será criada.

A próxima etapa é criar a programação para que as letras aumentem e diminuam de tamanho. Isso deve ser feito letra por letra. Para isso, os alunos devem clicar sobre a primeira letra na **Área de edição** selecionando-a. Em seguida, na **Área de instruções**, eles devem clicar em **Eventos** para então selecionar o primeiro bloco de comando, arrastando-o para a **Área de programação**. É importante sempre iniciar a programação com o bloco "quando (botão de iniciar) for clicado".

Na sequência, eles devem, ainda na **Área de instruções**, clicar em **Controle**, selecionando e arrastando o bloco de ação "repita 10 vezes" para a **Área de programação** e encaixando-o no bloco que já lá estava. Esse procedimento deve ser repetido mais uma vez. Essa sequência de códigos indica que, ao clicar no botão para iniciar a animação, algo será repetido 10 vezes e, depois disso, haverá outra repetição de 10 vezes, que pode ser a mesma ação ou não. De preferência, deve ser uma nova ação, pois se quisermos repetir a mesma ação o bloco pode ser usado uma única vez, alterando o valor 10 para 20 na caixa de edição.

O passo seguinte é na **Área de instruções** clicar em **Aparência** e arrastar o bloco "mude 10 no tamanho" para a **Área de programação**. Esse procedimento dever ser feito mais uma vez. Peça então que os alunos mudem o valor de 10 para –10 em um desses blocos e façam o encaixe do bloco com valor 10 no primeiro bloco "repita 10 vezes" e o encaixe do bloco com valor –10 no segundo bloco "repita 10 vezes". Esse conjunto de códigos indica que, ao iniciar a animação, a letra selecionada terá seu tamanho aumentado em 10 vezes e isso será repetido 10 vezes. Depois disso, seu tamanho diminuirá 10 vezes (por isso o sinal negativo) e isso se repetirá também por 10 vezes. Esses valores são sugestivos, os estudantes podem definir outras possibilidades alterando-os dentro das caixas de edição brancas.

Antes de prosseguir com a programação para as letras seguintes, peça que testem a programação da primeira letra clicando no ícone verde (Ir). Estando tudo conforme o desejado, eles podem repetir

os passos para as letras seguintes ou copiar o conjunto de códigos criados para a primeira letra. Para isso, na **Área de programação**, eles devem colocar o cursor sobre o conjunto de blocos (o formato do cursor mudará de seta para mão). Ao clicar sobre o conjunto de códigos, ele ficará contornado por uma linha amarela brilhante. Neste momento, devem-se usar as teclas de atalho ctrl c juntas, copiando assim a sequência de código. Na **Área de edição**, eles devem clicar na letra cujos efeitos desejam programar e depois clicar na **Área de programação** (que deverá estar aparecendo vazia) para então usar as teclas de atalho ctrl v, colando assim o conjunto de blocos.

Por fim, após finalizada a programação, os alunos devem salvá-la como já ensinado e depois compartilhá-la, tornando-a pública para outros usuários do *Scratch*. Ao clicar no botão **Compartilhar**, uma mensagem aparecerá indicando que o processo deu certo e a tela de visualização aparecerá, onde é possível clicar no botão **Copiar o *link*** para enviá-la a alguém. Se após receber os *feedbacks* seus e dos colegas o grupo desejar alterar a animação, eles devem clicar no botão **Ver interior** no canto superior esquerdo para retornar à área de trabalho.

Promova o fechamento da atividade compartilhando as suas impressões sobre os materiais produzidos e orientando a reflexão com base nas questões apresentadas ao final da atividade.

1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes respondam que o Pensamento Computacional ajudou a organizar a criação da palavra animada estruturando o trabalho em etapas lógicas e gerenciáveis. Além disso, ao analisar a usabilidade do artefato computacional, promove-se o desenvolvimento da habilidade **EM13CO15**.
2. Resposta pessoal. Durante a execução da animação, os estudantes podem identificar aspectos que não foram previstos ou não estavam funcionando como o esperado, mobilizando a **competência geral 2**.
3. Resposta variável. Ao criar o conteúdo utilizando ferramentas digitais, a habilidade **EM13CO22** é desenvolvida.

Sugestões

Rotina de pensamento: Conecto-Amplio-Desafio

UNIVERSIDADE DE HARVARD. Escola de Pós-Graduação em Educação. **Conecto, Amplio, Desafio**. Tradução: Julia P. Andrade, Paola Ricci e Carmen Sforza. Cambridge: Harvard, 2022. Disponível em: https://pz.harvard.edu/sites/default/files/Conecto%2C%20Amplio%2C%20Desafio%20-%20Connect%20Extend%20Challenge.pdf.

Nesse documento, você encontra os objetivos, os momentos e as situações em que a rotina de pensamento pode ser aplicada, além de dicas para iniciar e utilizar essa estratégia.

Desmistificando a ausência de mulheres influentes na área tecnológica

MORAIS, A.; MORAIS, A. (org.). **Protagonismo Feminino na Computação**: desmistificando a ausência de mulheres influentes na área tecnológica. Cabedelo: Editora Uniesp, 2020. Disponível em: https://bibliotecavirtual.iesp.edu.br/UNIESP/catalog/book/90.

Com uma linguagem simples e clara, esse *e-book* mostra o protagonismo feminino nas invenções na área da tecnologia.

Acessos em: 12 out. 2024.

Estratégia de estudo

Esta atividade tem como proposta estimular os estudantes a listar os principais pontos apresentados nesta unidade. É importante validar com eles os mapas metais antes da publicação. Esta atividade favorece o desenvolvimento da **competência geral 4**, bem como das habilidades **EM13CO20** e **EM13CO21**.

Atividades finais

1. Alternativas **c** e **d**. Ao contrário do que se afirma na alternativa **a**, no Pensamento Computacional, tudo deve ser feito por meio da criação e adaptação de algoritmos e da aplicação de fundamentos da computação. Já a alternativa **b** é incorreta porque os Direitos Digitais conscientizam sobre o tratamento de dados pessoais.
2. Alternativas **b**, **d** e **e**. A alternativa **a** é incorreta porque a atualização constante das novas tecnologias torna a adaptação do imigrante digital mais difícil. A alternativa **c** também é incorreta, pois os imigrantes digitais, em especial as pessoas idosas, têm dificuldade com o uso das novas tecnologias e se sentem inseguros.
3. Alternativa **a**. A alternativa **b** está incorreta ao citar desrespeito às leis de direitos autorais. A alternativa **c** está incorreta ao mencionar o não gerenciamento da identidade digital. A alternativa **d** está incorreta ao considerar a insegurança.
4. Alternativa **e**. A afirmação II é falsa, porque Ada Lovelace não operou o Eniac. Ela é conhecida por escrever o primeiro algoritmo para a máquina analítica, que foi projetada por Charles Babbage.
5. Espera-se que os estudantes respondam que a arquitetura de Von Neumann sustenta o funcionamento dos sistemas computacionais modernos, mesmo com as muitas melhorias feitas desde a sua criação, seus principais componentes ainda são a CPU, a memória principal e o sistema de entrada e saída.
6. As pessoas idosas enfrentam vários desafios ao se adaptar às novas tecnologias digitais, já que muitas delas nunca tiveram contato com essas tecnologias anteriormente. Além disso, a velocidade em que ocorrem as atualizações torna a adaptação mais difícil. Esses desafios mostram como as barreiras tecnológicas podem impactar a vida dos imigrantes digitais, exigindo que haja uma dedicação contínua para se manterem atualizados. Ao analisar os desafios das pessoas idosas para se adaptar às novas tecnologias, o desenvolvimento da habilidade **EM13CO15** é favorecido.
7. Afirmações II, IV e V. A afirmação I está incorreta porque, apesar de as ações do confeiteiro incluírem abstração, reconhecimento e decomposição, a ordem e a descrição das ações não refletem um uso completo e lógico do Pensamento Computacional. A afirmação III está incorreta porque a escolha do confeiteiro de usar um aplicativo para fazer compras não indica uma falha no reconhecimento de padrões. Na verdade, ele usou uma experiência anterior (um padrão) para tomar essa decisão.

Sequência didática 1 Como o computador entende o que você digita em seu teclado?

Visão geral da sequência didática

Eixo temático: Pensamento Computacional

Objetos de conhecimento abordados

- Sistema binário.
- Unidade de informação – bit.
- Codificação de caracteres – introdução à tabela "ASCII".

Objetivos gerais de aprendizagem

- Comparar o sistema binário e o sistema decimal, interconvertendo informações entre eles.

- Compreender como os computadores processam as informações imputadas neles pelo usuário.

Pré-requisito

(**EF15CO05**) Codificar a informação de diferentes formas, entendendo a importância desta codificação para o armazenamento, manipulação e transmissão em dispositivos computacionais.

Número de aulas sugeridas

Essa sequência didática está prevista para ser realizada em duas aulas de 40 a 50 minutos cada uma, com uma atividade extraclasse anterior à primeira aula.

Recursos didáticos

- Quadro e giz
- Computador com acesso à internet
- Projetor com som
- Dispositivo físico ou digital para anotações
- Parte da tabela ASCII que vai de A (65) até Z (90), a ser entregue impressa para os grupos ou projetada em sala de aula

Metodologia

A metodologia ativa proposta para a realização desta sequência didática é chamada de Instrução por pares (do inglês, *Peer instruction*). É uma metodologia colaborativa que estimula os alunos a aplicar os conceitos discutidos na aula em atividades práticas. O foco dessa metodologia é que os alunos, enquanto explicam o que estudaram para seus colegas, aprendam juntos. Assim, para melhor aproveitamento da metodologia, sugere-se formar pares assimétricos, ou seja, com níveis de conhecimento distintos. Nessa metodologia, o papel do professor é promover e mediar as interações, orientando as duplas sempre que necessário e questionando as ideias dos estudantes, incluindo aquelas que estão corretas, para testar a coerência e a estabilidade do modelo mental deles. Ao final, é importante conectar as falas dos pares com toda a turma, explicar as dúvidas e definir conceitos, consolidando a aprendizagem dos alunos.

Acompanhamento das aprendizagens

Com base na metodologia de aula, você pode fazer avaliações conceituais, procedimentais e atitudinais. Pode-se fazer uma avaliação das aprendizagens sobre os conteúdos com base nas respostas das atividades 1 e 4. A avaliação procedimental pode ser feita com base nas atividades 2, 3 e 5. A avaliação atitudinal pode focar no empenho e na dedicação das duplas em realizar as atividades. Para isso, as duplas podem usar um mural virtual para registrar as discussões, o qual pode servir de base para elas compartilharem suas contribuições com toda a turma. Trabalhando em duplas, espera-se que os estudantes exercitem as **competências gerais 1** e **9** para ensinar o colega da dupla e esse comportamento pode ser avaliado com base no *feedback* dos próprios alunos.

Número de aulas sugeridas

Essa sequência didática está prevista para ser realizada em duas aulas de 40 a 50 minutos cada uma.

Aula 1: Convertendo números em linguagem de máquina

Objetivos de aprendizagem da aula

- Entender como no sistema binário é possível representar qualquer número decimal ou caractere usando apenas os dígitos 0 e 1.
- Reconhecer as diferenças e similaridades entre os sistemas binário e decimal.

Encaminhamento e gestão da sala de aula

Atividade 1: introdução ao sistema binário

Descrição da atividade

Convide os alunos a assistirem ao vídeo indicado a seguir, com trechos de um documentário sobre o surgimento do sistema binário e sua aplicação na computação.

SURGIMENTO do Sistema Binário 1 e 0 | Aplicação em Computadores – Emergence of the Binary System. [*S. l.*: *s. n.*], 2020. 1 vídeo (6 min). Publicado pelo canal Prof. Altamir – Ensino e Informação. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=1HPohYgHDrc. Acesso em: 14 out. 2024.

Após a reprodução do vídeo, você deve incitar os estudantes a participar da aula, fazendo-lhes perguntas sobre o que foi abordado. Algumas perguntas podem ser:

1. O sistema binário utiliza quantos dígitos em cada posição? Quais são eles?
2. Como são chamados cada um desses dígitos?
3. Os números sequenciais dos suportes são multiplicados por qual número? Se usarmos esse número como base, quais são os expoentes que geram os números dos suportes?
4. Qual é a relação entre a posição do número e o expoente na base 2?

Durante o debate sobre o conteúdo do vídeo, é importante organizar as aprendizagens dos alunos de modo que entendam que o sistema binário é um sistema de numeração posicional de base 2, isto é, que utiliza apenas dois dígitos (0 e 1) e que a posição do número binário representa o expoente na base 2, começando da direita para a esquerda. Assim, o primeiro dígito (extrema direita) é 1, representado por 2^0, ocupando, portanto, a posição 0. O segundo dígito, na sequência, é 2, representado por 2^1, na posição 1; enquanto o terceiro dígito é 4, representado por 2^2, na posição 2, e assim sucessivamente.

Há uma parte em que o sistema binário é representado com suportes para ovos, cada um com um número derivado de uma potência de base 2, e a presença dos ovos no suporte indica o dígito 1 enquanto a ausência indica o dígito 0 (ocorre a partir de 1'19"). É importante que os alunos prestem atenção nessa parte para poderem começar a construir a ideia de conversão numérica entre os sistemas decimal e binário.

Objetivos da atividade

- Reconhecer a relação de similaridade entre os expoentes das potências em cada um dos dois sistemas (no sistema decimal, as potências são dadas por 10^n e no binário, são 2^n; em ambos os sistemas, *n* é a posição do número).
- Reconhecer que ambos os sistemas são baseados em potências, sendo que o sistema binário é de base 2 e o decimal é de base 10.

Duração da atividade

Cerca de 10 minutos.

Atividade 2: convertendo número binário em decimal

Descrição da atividade

Divida a turma em dois grandes grupos: os que vão propor um número em sistema binário (G1) e os que vão converter o número para sistema decimal (G2).

Os integrantes do G1 devem receber um cartão (que pode ser $\frac{1}{4}$ de uma folha A4) em que, cada um, deve escrever um binário com oito dígitos. Com isso, cada aluno escolhe um parceiro do G2 que

receberá o cartão com número. Ao receber o cartão, o aluno do G2 deve, com ajuda do integrante do G1, converter o número para o sistema decimal.

Para complementar a atividade, você pode reproduzir em sala de aula o vídeo indicado a seguir.

COMO transformar um número binário em decimal. [*S. l.*: *s. n.*], 2016. 1 vídeo (2 min). Publicado pelo canal GCFAprendeLivre. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=zToihF2FE9I. Acesso em: 14 out. 2024.

Objetivo da atividade
Converter números binários em números decimais.
Duração da atividade
Cerca de 15 minutos.
Habilidade da BNCC Computação
EM13CO01

Atividade 3: convertendo número decimal em binário

Descrição da atividade

Depois de os alunos terem praticado a conversão do sistema binário para o decimal, agora é hora de praticar a conversão inversa.

Dessa vez, os integrantes do G2 recebem outro cartão e escrevem um número de 0 a 99. Depois disso, cada aluno deverá escolher um parceiro do G1 para receber o cartão com número decimal. O aluno do G1 deve converter o número decimal para o sistema binário com ajuda do colega do G2.

Objetivo da atividade
Aprender a converter números do sistema decimal para o sistema binário.
Duração da atividade
Cerca de 15 minutos.
Habilidade da BNCC Computação
EM13CO01

Aula 2: Convertendo texto em linguagem de máquina

Objetivo de aprendizagem da aula

Aprender a converter o sistema alfabético para o sistema binário, compreendendo a linguagem de máquina que é processada pelo computador.

Encaminhamento e gestão da sala de aula

Atividade 4: conhecendo a tabela ASCII

Descrição da atividade

Convide os alunos a assistirem ao vídeo explicativo indicado a seguir, sobre a conversão do sistema alfabético da língua portuguesa em sistema binário chamado "ASCII".

ASCII. [*S. l.*: *s. n.*], 2021. 1 vídeo (6 min). Publicado pelo canal Dicionário de Informática. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=ulEkazak3JQ. Acesso em: 14 out. 2024.

Você deve estimular a participação dos alunos, pedindo-lhes que compartilhem o que entenderam do vídeo, bem como suas dúvidas. Algumas perguntas podem ser feitas:

1. Para que serve a tabela ASCII?
2. O que são dígitos binários?
3. Qual é o número no sistema decimal que representa a letra A?
4. Qual é o número no sistema binário que representa a letra A?
5. Qual é a relação entre os códigos em binário e em decimal na tabela?

Nessa atividade, é importante que o estudante entenda que a letra A, no sistema alfabético, equivale, na tabela ASCII, ao número 65 no sistema decimal. Esse número decimal é convertido para o número 01000001, que é binário e, portanto, pode ser processado ("lido") pelo computador. Pode-se também destacar que um caractere alfabético é representado por um byte, isto é, um conjunto de oito bits.

Objetivos da atividade
- Conhecer a tabela ASCII e sua aplicação na conversão de linguagens.
- Entender a função dos bits para o processamento computacional.

Duração da atividade
Entre 10 e 15 minutos.
Habilidade da BNCC Computação
EM13CO01

Atividade 5: codificando texto em sistema binário

Descrição da atividade

Peça aos alunos que se organizem em pares, preferencialmente diferentes daqueles formados na aula 1, de modo que possam ampliar suas habilidades interpessoais. Entregue para as duplas (ou projete) parte da tabela ASCII referente às letras do alfabeto (de A à Z) em código decimal.

Cada integrante da dupla deve pensar em uma palavra relacionada à Educação Digital. Depois, deve associar cada letra a um número decimal de acordo com a tabela ASCII. Em seguida, deve converter os números decimais para o sistema binário. Para isso, o aluno deve utilizar uma folha de papel ou o próprio caderno.

Essa palavra escrita com 0 e 1 será entregue ao parceiro da dupla que deverá decodificá-la para a língua portuguesa, utilizando a tabela ASCII. O colega que a receber deve fazer o mesmo, assim, duas palavras devem ser codificadas por dupla.

Para facilitar a realização da atividade, solicite que a palavra seja escrita na vertical e que cada sequência binária seja escrita ao lado de cada letra, na horizontal.

A conversão da letra A em números binários é feita pela conversão do número decimal 65, que é seu correspondente. Por isso, as atividades da aula anterior precisam ser satisfatoriamente realizadas antes de iniciar essa atividade.

Objetivo da atividade
Aprender a utilizar a tabela ASCII para converter números binários em uma palavra escrita em português.
Duração da atividade
Entre 25 e 35 minutos.
Habilidade da BNCC Computação
EM13CO01

Avaliação mútua em pares

Ao final da sequência didática, os alunos podem receber uma cópia impressa da avaliação mútua ou ela pode ser escrita no quadro para que os estudantes a copiem no caderno. Cada aluno deve atribuir um valor da escala Likert para cada um dos três critérios a seguir.

Escala

1 = Discordo totalmente

2 = Discordo parcialmente

3 = Não concordo nem discordo

4 = Concordo parcialmente

5 = Concordo totalmente

Critérios

1. O meu colega se dedicou a dividir as atividades propostas pelo professor comigo, realizando-as de forma colaborativa.
2. O meu colega se dedicou a me explicar o que eu não sabia e/ou fiquei com dúvidas durante a atividade.
3. O meu colega respeitou minhas opiniões e contribuições durante a atividade.

Projeto 1 Inclusão 60+ Digital: conectando gerações

Apresentação geral do projeto

Situação-problema e justificativa do projeto

São diversos os grupos desfavorecidos no processo de inclusão digital. Entre eles, o das pessoas idosas. São assim consideradas, de acordo com o IBGE, as pessoas com 60 anos ou mais (60+), a maioria das quais não conviveu com artefatos digitais durante seu período escolar e boa parte da sua vida.

Diante do direito de viverem de forma plena em uma sociedade quase que totalmente dependente do celular e da internet, muitas pessoas idosas se deparam com uma série de dificuldades para se incluir neste mundo novo e desconhecido. Essas dificuldades incluem desde a falta de acesso a dispositivos conectados à internet até a falta de acessibilidade dos *sites* e aplicativos.

Diante desse cenário, fica clara a necessidade de promover ações para incluir digitalmente as pessoas 60+, e as gerações que já nasceram na era da internet têm muito a contribuir. Você e seus colegas vão, a partir de agora, se somar a esses esforços, planejando e executando em grupo um Projeto de Educação Digital para a terceira idade, que vamos passar a chamar *Inclusão 60+ Digital*.

Sugestões

Convenção Interamericana sobre a Proteção dos Direitos Humanos dos Idosos

ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS. Secretaria de acesso a direitos e equidade. Departamento de inclusão social. **Convenção Interamericana sobre a Proteção dos Direitos Humanos dos Idosos**. Washington, D.C.: OEA, 2015. Disponível em: https://www.oas.org/en/sare/documents/CIPM_POR.pdf.

O documento delimita direitos das pessoas idosas e deveres dos Estados-membros, entre os quais o acesso às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação e à capacitação para utilizá-las.

Inclusão digital é direito da pessoa idosa para exercício da cidadania

MELLO, M. A. F. Inclusão digital é direito da pessoa idosa para exercício da cidadania. **Instituto Bonina**, **Brasil de Direitos**, 24 abr. 2024. Disponível em: https://www.brasildedireitos.org.br/atualidades/incluso-digital-direito-da-pessoa-idosa-para-exerccio-da-cidadania/.

O texto comenta a inclusão digital das pessoas idosas com base em diversos dispositivos legais, como a Declaração Universal dos Direitos Humanos e a Constituição brasileira.

Unidade de Inclusão Digital de Idosos

UNIDADE de Inclusão Digital de Idosos (UNIDI) – Conhecendo a UFRGS. Porto Alegre: [*s. n.*], 2023. 1 vídeo (24 min). Publicado pelo canal UFRGS TV. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=x1OA5eKPZqQ.

O vídeo traz a dinâmica de produção dos materiais e cursos de inclusão digital promovidos pela UNIDI. Destaque para a proposta de empoderamento digital das pessoas idosas.

Acessos em: 15 out. 2024.

Objetivo geral do projeto

Discuta com seu grupo o problema central apontado pelo texto anterior e descreva em uma frase, começando com um verbo no infinitivo, qual será a finalidade do projeto que vocês irão propor.

Essa frase, cuja forma final será negociada com todos os integrantes do grupo, deverá ser afixada no mural do projeto.

Agora que vocês definiram o objetivo geral do projeto, vamos estabelecer alguns objetivos específicos, que vão os guiar pelas etapas de execução do projeto.

Objetivos específicos do projeto

- Investigar a realidade local da inclusão digital da terceira idade.
- Construir soluções, com base no Pensamento Computacional, para os problemas identificados.
- Intervir de forma colaborativa e ética na sua comunidade.
- Avaliar o projeto, identificando possíveis problemas e propondo melhorias e novas ações.

Discutam se esses objetivos estão de acordo com o objetivo central do projeto definido por vocês. Negociem com o professor possíveis alterações.

Produto do projeto

Proposta de intervenção social incluindo planejamento, divulgação e implementação. O formato dependerá das escolhas de cada grupo.

Articulação com a BNCC

Competências gerais: 2, 5, 6, 9 e 10

Educação Digital: EM13CO01, EM13CO15, EM13CO18, EM13CO22 e EM13CO26

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas: EM13CHS606

Linguagens e suas Tecnologias: EM13LP33

TCT: Processo de envelhecimento, respeito e valorização do idoso

Desenvolvimento do projeto

Materiais necessários

Os materiais dependerão das escolhas feitas durante o planejamento, divulgação e implementação da intervenção, mas podem envolver:

- Dispositivos com acesso à Internet.
- Projetor de vídeo com saída de som acoplada.
- Materiais físicos de papelaria (folhas, canetas, marcadores etc.) ou recursos digitais para registro das etapas do projeto.
- Câmera, gravador de áudio ou de vídeo.
- *Softwares*, como planilha eletrônica, editores de texto, áudio, vídeo e imagem.

Cronograma de execução do projeto

O desenvolvimento do projeto pode ser organizado de modo a conter atividades em sala de aula e extraclasses em um total de 12 semanas para sua execução. A duração prevista para cada etapa é apresentada no quadro a seguir.

Panorama geral das etapas

Etapa	Descrição	Duração
Introdução	Apresentação da atividade, montagem dos grupos e definição do objetivo do projeto.	1 semana
1	Investigação das necessidades do público-alvo, aplicando o Pensamento Computacional.	3 semanas
2	Planejamento da intervenção.	3 semanas
3	Teste, ajuste e aplicação da intervenção.	3 semanas
4	Avaliação das etapas do projeto e da intervenção.	2 semanas

Introdução

A etapa inicia-se com apresentação da situação-problema e justificativa de sua relevância conforme proposto na **Apresentação geral do projeto**. Após a montagem dos grupos, os alunos definem o objetivo geral, adaptam os objetivos específicos do projeto, se necessário, negociam o cronograma das etapas e mapeiam as características dos integrantes para realizar as divisões de tarefas das etapas subsequentes.

Etapa 1 – Levantamento das necessidades da comunidade

A exclusão digital de pessoas idosas é um problema grande e complexo, pois tem escala mundial e exige a mobilização de muitos recursos para ser resolvido. Mas o Pensamento Computacional nos dá um caminho.

Decomposição

Decompor o problema em partes menores ajuda a encontrar alguma ação que esteja ao nosso alcance e aumenta a nossa chance de êxito.

Discutam no grupo e procurem responder às seguintes questões:

1. Como vocês imaginam que seja a *Inclusão 60+ Digital* na sua comunidade?
2. Como vocês podem confirmar suas hipóteses?

Tendo como base essas primeiras ideias, é hora de descobrir se elas correspondem à realidade: é recomendado fazer um levantamento do problema em sua comunidade.

3. Quais informações vocês acham necessário conhecerem sobre a *Inclusão 60+ Digital* em sua comunidade? Onde vocês poderiam obtê-las?

Nem sempre as informações necessárias estão disponíveis, e as que existem podem não ser suficientes ou adequadas. Por exemplo, podem ser muito antigas e não corresponderem mais à realidade. Nesse caso, é necessário produzir suas próprias informações, por meio da **coleta de dados**.

Existem vários métodos e ferramentas para a coleta de dados: questionários (distribuídos em papel ou enviados por *e-mail* e redes sociais), entrevistas (presenciais ou por telefone), observação direta, análise documental (em materiais impressos ou digitais).

Ferramentas para coleta de dados em pesquisas

Técnica de coleta	Vantagens	Desvantagens
Questionário	• Preserva o anonimato • Facilita a análise em questões objetivas • Questões padronizadas garantem uniformidade • O respondente é livre para responder quando e onde preferir • Custo razoável	• Baixa taxa de respostas • Não permite esclarecer dúvidas • Dificulta a análise em questões abertas • Restrito a pessoas aptas à leitura (e, dependendo do meio, com acesso a recursos digitais)

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

Técnica de coleta	Vantagens	Desvantagens
Entrevista	• Facilidade de adaptação a cada entrevistado • Viabiliza o esclarecimento de respostas • Taxa de resposta elevada • Pode ser aplicada a pessoas não aptas à leitura	• Custo elevado • Consome mais tempo na aplicação • Respostas podem ser influenciadas pelo entrevistador • Não garante o anonimato • Requer treinamento especializado
Observação direta	• Capaz de captar o comportamento natural das pessoas • Baixo custo	• Altamente influenciada pelo observador • Requer treinamento especializado • Não garante o anonimato • Interpretação difícil • Não permite esclarecer dúvidas • Número restrito de variáveis
Registros institucionais (análise documental)	• Baixo custo • Tempo de obtenção reduzido • Alta confiabilidade	• Possibilidade de ausência ou desatualização dos dados • Dificuldade de acesso

Fonte: elaborado com base em BARBOSA, E. F. **Instrumentos de coleta de dados em pesquisas educacionais**. UFSC, 2008. Disponível em: http://www.inf.ufsc.br/~vera.carmo/Ensino_2013_2/Instrumento_Coleta_Dados_Pesquisas_Educacionais.pdf. Acesso em: 15 out. 2024.

4. Qual (ou quais) das ferramentas do quadro anterior (ou outras que conheçam e pesquisem) vocês escolheriam, com base nas informações que pretendem obter? Justifiquem, apontando as vantagens e desvantagens de cada uma.
5. Com as informações reunidas, estabeleçam as estratégias e realizem as pesquisas que considerarem necessárias. Sistematizem os resultados utilizando planilhas e editores de texto ou, se não for possível, tabelas e fichas em papel. Proponham e executem uma forma de arquivar e manter os registros acessíveis a todos os envolvidos, de forma digital ou analógica.

Reconhecimento de padrões

Em um projeto, é esperado que as pesquisas realizadas revelem mais aspectos do problema, levando a outras questões que deverão ser compreendidas, em um processo de aprofundamento e reelaboração constante. Caberá ao grupo reconhecer o momento em que os conhecimentos reunidos são suficientes para dar continuidade ao projeto, sem perder de vista o tempo disponível. Novamente, o Pensamento Computacional pode nos ajudar a perceber esse momento, por meio do segundo pilar: o reconhecimento de padrões.

6. Busquem informações recorrentes, similaridades e exemplos de ações semelhantes entre os materiais coletados e produzidos nas suas pesquisas. Identifiquem esses padrões usando títulos e códigos em editores de texto, células coloridas em planilhas eletrônicas ou outros recursos, como adesivos e marcadores de texto coloridos em fichas de papel.
7. Quando entenderem que há padrões suficientes para confirmar as informações pesquisadas e tornar os problemas e possíveis soluções mais evidentes, discutam, sintetizem e reescrevam as informações, produzindo novos textos que reflitam a realidade particular do problema em sua comunidade, sempre tendo em vista a busca de uma solução. Esse será seu objetivo na próxima etapa.

Etapas de um projeto

ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Um projeto é geralmente um processo cíclico, em que cada etapa pode ser reelaborada a qualquer momento. A avaliação, com base nos objetivos propostos, ajuda quem gerencia o projeto a saber quando retomar cada etapa ou encerrá-lo.

Abstração

Com base no pilar abstração, vocês devem identificar quais são os detalhes pouco influentes para poderem se concentrar nos aspectos principais do problema. Porém, cuidado: se, por um lado, concentrar-se no que é mais importante ajuda a aumentar nossa eficácia na solução, por outro pode acabar escondendo elementos importantes e comprometendo a efetividade. Portanto, é importante avaliar bem o que pode ou não ser excluído da caracterização do problema.

Conceitos de eficiência, eficácia e efetividade

Eficiência	Fazer bem-feito, ponderando os custos e os recursos para se alcançar um objetivo. A eficiência se realiza por meio da qualidade do processo em relação aos investimentos para a sua realização.
Eficácia	Fazer o que deve ser feito, de acordo com os objetivos traçados. Capacidade de realizar corretamente todas as etapas do processo visando ao seu objetivo.
Efetividade	Resultado da união de eficácia e eficiência relacionada aos impactos das ações. Situação que garante a permanência do serviço ou produto pela real e adequada consecução dos objetivos.

Fonte: elaborado com base em ENCICLOPÉDIA SIGNIFICADOS. **Eficácia, eficiência e efetividade**. Disponível em: https://www.significados.com.br/eficacia-eficiencia-e-efetividade/. Acesso em: 15 out. 2024.

8. Com base no material produzido na atividade anterior:
   a. Identifiquem os aspectos centrais do problema e discutam a possibilidade de eliminar outros que sejam menos importantes.
   b. Sintetizem, em um parágrafo, a caracterização do problema que será resolvido.

Sugestão

Guia para experiências de mapeamento comunitário

COLETIVO DE PESQUISA DESIGUALDADE AMBIENTAL, ECONOMIA E POLÍTICA. **Guia para experiências de mapeamento comunitário**. [2024]. Disponível em: https://conflitosambientais.org/guia-para-experiencias-de-mapeamento-comunitario/.

O guia oferece subsídios para a produção de representações territoriais de comunidades que podem ajudar na caracterização de problemas e na busca de soluções, de forma participativa. Há diversos exemplos em vídeo.

Acesso em: 15 out. 2024.

Etapa 2 – Desenho da intervenção

A etapa anterior gerou uma série de materiais que ajudaram a caracterizar o problema da *Inclusão 60+ Digital* na sua comunidade, trazer exemplos e apontar caminhos. Agora é hora de propor as ações que serão realizadas para contribuir com a solução. Para isso, vamos aplicar o quarto pilar do Pensamento Computacional: o **algoritmo**.

1. Discutam no grupo e elejam o que entendem como a melhor solução para o problema. Listem todas as ações necessárias.
2. Organizem as ações em um quadro, detalhando-as o máximo possível. Considerem o exemplo a seguir, eliminando ou adicionando as informações que acharem necessárias.

Exemplo de detalhamento de ações

Ação	Reunião de apresentação.
Descrição	Reunião em que vamos apresentar o grupo e o projeto para os participantes.
Recursos	• Sala de reuniões da Associação Comunitária • Cadeiras para 15 pessoas • Folhas de cartolina • Canetas coloridas • Computador com projetor • Lanches para os participantes
Tempo estimado	2 horas

3. Elaborem um algoritmo, ou seja, uma lista de instruções passo a passo para a realização das ações propostas na atividade anterior. Deve ficar claro, nessa lista, como realizar cada ação, quando será realizada e por quem, além de outras informações que julgarem necessárias.
4. Discutam as atividades anteriores, procurando simulá-las da forma mais real possível, para prever possíveis falhas. Se estas forem identificadas, reelaborem o quadro e o algoritmo.
5. Quais áreas do conhecimento estão envolvidas no seu plano de ação? Proponham formas de conseguir apoio de professores e outros profissionais dessas áreas.

Sugestões

Educação por projetos – integração com a comunidade

EDUCAÇÃO por projetos – integração com a comunidade. [*S. l.*: *s. n.*], 2019. 1 vídeo (10 min). Publicado pelo canal Instituto Ayrton Senna. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=GUHbyIO6ofs.

O vídeo apresenta a experiência de implementação de um projeto envolvendo pessoas idosas por uma escola pública de Santa Catarina.

Elaboração de Projetos de intervenção

ELABORAÇÃO de Projetos de intervenção. Viçosa: [*s. n.*], 2021. 1 vídeo (9 min). Publicado pelo canal RENOB-MG. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=fdWVzGESnQY.

O vídeo exemplifica as etapas de realização de um projeto de intervenção na área da saúde.

Acessos em: 15 out. 2024.

Etapa 3 – Intervenção

Independentemente do quanto se planeje uma intervenção, o momento da ação quase sempre envolve certa insegurança, pois imprevistos podem acontecer. Embora não possamos antecipar o que pode acontecer para além do que planejamos, podemos nos preparar. Uma das formas é realizar um projeto piloto, ou seja, executar as ações antecipadamente, em ambiente controlado e em menor escala. Podem-se chamar colegas de outras turmas para ensaiar as ações ou mesmo convidar um pequeno grupo pertencente ao público-alvo. É um teste que funciona como realizar uma simulação por meio de um programa de computador recém-desenvolvido. Dessa forma, falhas podem ficar evidentes.

1. Organizem e executem uma simulação da intervenção. Estejam preparados para registrar tudo o que acontecer, se possível em vídeo.

2. Assistam ao vídeo (ou analisem outros registros produzidos) com os colegas e professores, avaliando os itens a seguir e outros que julgarem convenientes. Corrijam, no planejamento, tudo o que for necessário.
   - Desenvoltura
   - Administração do tempo
   - Falta de materiais ou recursos
   - Respostas ou atitudes imprevistas
   - Cumprimento dos objetivos

Os registros são muito importantes para avaliar qualquer processo, e também para que a experiência de vocês possa ser disponibilizada para mais pessoas, multiplicando o alcance e os benefícios de suas ações.

A atitude colaborativa também ajuda muito em situações além do previsto. Atribuam funções claras a cada envolvido – quem falará, quem entregará os materiais, quem registrará os acontecimentos, quem organizará a sala etc. Mas, para além das atribuições previamente combinadas, todos devem estar preparados para ajudar os colegas a resolver emergências, sempre da forma mais calma e cortês possível.

Sugestões

Diário de campo – Como fazer?

DIÁRIO de campo – Como fazer?. [*S. l.*: *s. n.*], 2020. 1 vídeo (12 min). Publicado pelo canal Dicas da Pró Mel. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=TuxFFzNsKFE.

O vídeo apresenta o diário de campo como ferramenta de coleta de dados.

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos. **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**. Viçosa: UFV, 2020. Disponível em: https://cep.ufv.br/termo-de-consentimento-livre-e-esclarecido-tcle/#:~:text=Entende%2Dse%20por%20Processo%20de,%2C%20consciente%2C%20livre%20e%20esclarecida.

Explica os princípios éticos e as ações recomendadas para uso e divulgação de dados de pessoas que participam de pesquisas.

Acessos em: 15 out. 2024.

Etapa 4 – Avaliação do projeto

O processo de avaliação pode ocorrer em dois momentos.

Avaliação durante o processo

Avaliar cada etapa permite que falhas sejam detectadas e corrigidas com menor esforço e sem comprometer o projeto como um todo. Não é sensato nem viável aguardar o final do projeto para descobrir que ele não funcionou por um problema que poderia ter sido corrigido logo de início.

Esse tipo de avaliação não tem por objetivo classificar as pessoas ou ações em melhores ou piores, mas sim permitir ajustes. Ela se baseia fundamentalmente em comparar se os resultados obtidos em cada ação atenderam aos objetivos definidos previamente para aquela ação. É muito importante, para isso, que sejam estabelecidos indicadores, e que haja registros detalhados de tudo o que acontece em cada etapa. Conhecemos e praticamos, anteriormente, algumas ferramentas de registro: as indicadas no quadro *Ferramentas para coleta de dados em pesquisas* e o diário de campo são exemplos.

Discutam e construam uma forma de avaliar cada ação do projeto. Caso os objetivos não estejam sendo atingidos, duas estratégias são possíveis: propor uma nova ação ou rever os objetivos.

O quadro a seguir traz um exemplo de como pode ser organizada a avaliação durante o processo.

Exemplo de registro de avaliação durante o processo

Objetivo	Preencher ao menos 80% das vagas do curso de formação digital para a terceira idade.
Indicadores	Fichas de inscrição completas. Presença na aula inaugural.
Não foi atingido	[X]
Foi atingido parcialmente	[ ]
Foi atingido totalmente	[ ]
Observações e encaminhamentos	As fichas de inscrição foram entregues, mas apenas 50% dos inscritos compareceram. Estes indicaram que o horário no período noturno e a duração do curso atrapalham outros compromissos e o descanso. Decidimos reduzir a duração das aulas e mudar o horário para o período matutino. Será preciso refazer as inscrições.

Avaliação ao final do processo

No início do projeto, foi identificado um problema central, com base na investigação da realidade do público 60+. Será preciso, ao final do processo, avaliar se esse problema foi resolvido. Todos os registros e documentos produzidos são importantes, possibilitando comparar a situação inicial com os resultados finais. Mas não podemos nos esquecer de levar em consideração as impressões do público atendido. Uma forma de fazer isso é utilizar as mesmas ferramentas de pesquisa da **Etapa 1**. Depoimentos em vídeo, entrevistas em papel e formulários respondidos pelos participantes da intervenção constituirão bons indicativos de que o objetivo de mudar a realidade inicial foi atingido, e poderão ser usados como registros para a divulgação dos resultados – desde que seu uso seja autorizado pelas pessoas entrevistadas, respeitando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Após a intervenção, reúnam todos os registros e promovam uma discussão de avaliação do processo como um todo. Para isso, procurem responder às seguintes perguntas:

1. O objetivo principal foi atingido? Quais são os indicadores que comprovam isso?
2. Quais são as principais falhas ou problemas? Que melhorias poderiam ser propostas?
3. Como garantir a sustentabilidade do projeto, ou seja, a continuidade das ações?

Devolutiva

A comunidade escolar (ou parte dela) se disponibilizou a ajudá-los durante esse projeto. Como contrapartida, é importante oferecer uma devolutiva (ou *feedback*) à comunidade sobre os resultados obtidos, e como vocês os avaliam. Essa também é uma boa forma de realizar o fechamento desse importante trabalho, divulgá-lo para fomentar novas iniciativas e celebrar o empenho de todos vocês. Existem várias maneiras de fazer isso: um exemplo é organizar um evento festivo, convidando a comunidade. Nesse evento, pode ser realizada uma diplomação simbólica das pessoas idosas que participaram da formação e uma apresentação das principais ações e resultados, anunciando a publicação, em papel e em formato digital, de alguns ou todos os materiais a seguir.

- relatório detalhado do projeto;

- sumário executivo (que é basicamente um relatório resumido);
- um documentário em vídeo (caso tenham feito esse tipo de registro ao longo do projeto).

Sugestões

Como avaliar projetos sociais?

COMO avaliar projetos sociais? [*S. l.*: *s. n.*], 2020. 1 vídeo (5 min). Publicado pelo canal CeMAIS. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=kVFMBIEKPfY.

O vídeo resume os principais tipos e requisitos do processo de avaliação de projetos sociais.

Como redigir um sumário executivo

MARTINS, J. Como redigir um sumário executivo, com exemplos. **Asana**, 20 fev. 2024. Disponível em: https://asana.com/pt/resources/executive-summary-examples.

Traz orientações para construção desse tipo de relatório, muito usado em divulgação de projetos.

Acessos em: 15 out. 2024.

Orientações didáticas

Esta proposta busca dar subsídios para um projeto de Educação Digital que desenvolva o pensamento crítico, criativo e propositivo, além da aplicação dos conhecimentos abordados na unidade, para intervir positivamente na comunidade local e possibilitando o envolvimento da escola como um todo.

A metodologia utilizada é a Aprendizagem Baseada em Projetos, que promove a mobilização e o relacionamento de conhecimentos de diversas áreas na busca pela solução de um problema real e próximo do estudante. Como toda metodologia ativa, o estudante deve estar no centro do processo de ensino. Portanto, esta proposta deve ser entendida como um exemplo. Ela deve nortear, mas não determinar, a escolha da situação-problema, as estratégias e os percursos, que devem partir dos estudantes, de forma negociada e colaborativa, garantindo assim seu engajamento na atividade. Caberá a você, professor, se possível em conjunto com seus colegas das demais áreas do conhecimento envolvidos: participar da negociação das etapas, assegurando seu relacionamento com os conteúdos e objetivos de ensino; orientar e mediar as atividades, mantendo os estudantes direcionados a tais conteúdos e objetivos; fornecer opções e exemplos de estratégias, ferramentas e referências, bem como outras formas de apoio, à medida que se mostrarem necessários; ajudar a interpretar os resultados e validar o processo de avaliação do projeto.

Diversas situações nos capítulos desta unidade ensejam o desenvolvimento de projetos direcionados para a terceira idade e podem ser utilizadas como ponto de partida. Alguns exemplos:

- **Capítulo 1**
  - Os argumentos de Malala pela inclusão da Educação Digital nos currículos escolares, como forma de justificar, por extensão, a necessidade de inclusão da terceira idade.
  - As atividades 2 e 3 do *Aplicando conhecimentos*, como forma de iniciar a pesquisa sobre a realidade da comunidade escolar e proposta de soluções, para além da ação do poder público.
  - A produção de conteúdo proposta na atividade 10 do *Aplicando conhecimentos*, de forma a dirigi-la para a terceira idade.
- **Capítulo 2**
  - O tópico "Inclusão digital e diversidade digital" e o *Em destaque* "Inclusão digital de pessoas idosas", como forma de sensibilizar e trazer argumentos para a justificativa e o desenho da intervenção do projeto. As atividades do *Em destaque* podem ser utilizadas para desenvolver as etapas do projeto.
  - As questões 5 e 6 do *Aplicando conhecimentos*, na discussão da proposta de intervenção do projeto.

Apresentação geral do projeto

Os textos e as referências oferecidos devem ser explorados para evidenciar dados que justifiquem a relevância do projeto, ou seja, a importância de atuar para a inclusão digital de pessoas idosas. Leve os estudantes a refletir sobre os artefatos digitais que usaram para acessar as referências, se eles estão disponíveis da mesma forma para as pessoas idosas e quais são as possíveis dificuldades desse grupo para realizar as mesmas tarefas. Estimule os estudantes a expandirem as referências fornecidas (o vídeo da UNIDI, por exemplo, foi pesquisado por meio da sua citação no texto completo da UFRGS, no Capítulo 2), auxiliando-os na seleção das fontes que se complementam ou reafirmam e descartando aquelas que não sejam pertinentes ou que ampliem demasiadamente o foco, chamando a atenção para essa estratégia de sistematização de dados de pesquisa. Sugerimos, para esse trabalho introdutório, o tempo de duas semanas, compreendendo a leitura prévia dos textos, sua discussão e, como produto, a frase que resumirá o problema a ser enfrentado (por exemplo: "A maioria das pessoas idosas não têm acesso adequado à internet"). Essa frase poderá ser alterada a qualquer momento, com base nos novos conhecimentos produzidos pelos estudantes a cada etapa, e sempre por meio de negociações baseadas em fatos e argumentos. O mesmo vale para os objetivos, lembrando sempre que o projeto deve ser uma construção dos estudantes, de forma que eles se identifiquem e permaneçam engajados. Nesse momento, não é necessário detalhar o problema, apontar caminhos ou especificar a nova realidade desejada. Embora essas discussões provavelmente surjam, elas estarão ainda relacionadas a um cenário mais amplo.

Antes de iniciar as próximas etapas, é importante esclarecer aos estudantes que, embora esteja sendo sugerida uma sequência de ações, a construção de um projeto não é linear. Ideias prévias sobre o problema e suas soluções devem ser revisitadas à luz de novas pesquisas e do processo de avaliação proposto, que exige o estabelecimento de indicadores já nas primeiras fases. Dessa forma, eles precisam estar preparados para esses avanços e retomadas entre as etapas, de forma análoga ao acesso randômico às informações em artefatos digitais. Solicitar aos estudantes que leiam a proposta na íntegra antes de iniciar o projeto é uma estratégia válida.

Desenvolvimento do projeto

Nas Etapas 1 e 2, auxilie os estudantes a relacionar os quatro pilares do Pensamento Computacional com a busca de soluções para a *Inclusão 60+ Digital*. Eles devem perceber que, restringindo o problema e dividindo-o em partes menores, terão mais chances de ter êxito e permanecer estimulados.

Use a questão 4 da Etapa 1 para estimular uma discussão sobre as ferramentas de coleta de dados de que os estudantes podem dispor para realizar o levantamento do problema na comunidade. É interessante que essa atividade seja guiada em conjunto com os professores de Geografia e de Matemática, que podem abordar formas de identificar e categorizar o público a ser pesquisado, diversos métodos de elaboração de questionários e tratamento de dados, bem como meios de visualização e interpretação dos resultados, utilizando, sempre que possível, planilhas eletrônicas, editores de texto, formulários padronizados na internet, serviços de geolocalização e mapas *on-line* (nesse sentido, destacamos a referência "Guia para experiências de mapeamento comunitário", indicada no quadro *Sugestão* da Etapa 1), ferramentas de visualização de dados (*dataviz*) etc., mas também recursos *off-line*, como calculadoras, tabelas, mapas e gráficos em papel. Leve os estudantes a perceber que se deseja conhecer mais sobre um grupo que não tem pleno

acesso a artefatos digitais, o que inviabiliza o envio de formulários por *e-mail* ou enquetes em redes sociais, por exemplo.

O reconhecimento de padrões é uma estratégia coerente com métodos de análise qualitativa, como a Análise Textual Discursiva e a Análise do Discurso. O aprofundamento teórico desses métodos foge ao escopo do projeto; consideramos suficiente auxiliar os estudantes a reconhecer padrões no produto das pesquisas, ressaltando que isso é um critério de validação de dados. Essa ação e a caracterização do problema estão interligadas; auxilie os estudantes a aplicar o princípio da abstração e reconhecer suas contribuições e limitações. Avalie as sínteses produzidas na atividade 8 da Etapa 1. A quantidade de dados recorrentes suficientes para encerrar essa etapa é função do tempo disponível e das ferramentas utilizadas. Ressalte, com o auxílio da figura "Etapas de um projeto", que a pesquisa sempre pode ser retomada caso surjam evidências que tornem isso necessário, e que haverá oportunidades de reavaliação e ajustes, usando as instruções e atividades oferecidas na Etapa 4.

Para a Etapa 2, assista com os estudantes aos vídeos sugeridos no quadro *Sugestões*. Ajude-os a identificar similaridades e diferenças; etapas já realizadas, como a identificação dos objetivos; o levantamento de dados proposto na Etapa 1 e como essas atividades se articularão com as etapas que ainda serão realizadas, revisitando o vídeo e buscando outras experiências sempre que necessário. Ressalte a autonomia deles no processo, e deixe-os livres para propor um nome para a equipe e um novo nome para o projeto, com o qual eles se identifiquem. O professor de Arte pode guiar esse trabalho, trazendo exemplos de identidade visual de diversos projetos sociais, promovendo oficinas para analisar e produzir esses elementos neste projeto, e um concurso para elegê-los. Procure mobilizar o máximo possível de recursos digitais (pesquisa na internet; produção de ilustrações em editores de imagem; produção de textos em editores de texto etc.). Esse trabalho deve estar finalizado até o término da Etapa 2.

A cada nova etapa possivelmente ficará mais evidente que os exemplos fornecidos podem se distanciar da realidade particular dos estudantes e de sua comunidade, já que é o levantamento realizado na Etapa 1 que ditará o desenho das ações propostas na Etapa 2. Assim, outras ferramentas organizacionais, como calendários, mapas mentais e fluxogramas, podem substituir ou complementar o quadro proposto. Recomendamos, entretanto, que a construção do algoritmo seja mantida, como forma de mobilizar o aprendizado do Pensamento Computacional. Ressalte a importância, no algoritmo, de manter uma sequência lógica, ou seja, se uma "Ação B" depender de uma "Ação A" para ser realizada, a Ação B não pode ser listada antes da Ação A. Apoie os estudantes nos planos de ação e em formas de conseguir auxílio de outros profissionais. Encoraje-os a consultar e convidar os professores da escola das áreas que apontaram na atividade 5 da Etapa 2, bem como outros membros da comunidade, mas também fora dela. Isso ajudará a evidenciar o caráter interdisciplinar dos projetos e a desenvolver habilidades de negociação. Ressalte a importância de manter os registros realizados e sistematizá-los de forma a comporem um documento maior (a documentação da intervenção), que poderá sempre ser revisitado e consultado por outros interessados. Esse processo poderá ser feito por meio de um *blog* ou *vlog* na internet, como um diário, e a posterior publicação do documento final no *site* da escola ou outro repositório. Alternativamente, podem ser usados diários e cadernos, a serem disponibilizados na biblioteca da escola. Essas ações e documentos contribuirão para a avaliação do processo, na Etapa 4. Sugerimos, no quadro *Sugestões* da Etapa 3, o uso do diário de campo. O professor de Língua Portuguesa pode ser convidado a desenvolver esse gênero textual com os estudantes, orientando e avaliando a evolução dos registros. Se produzidos em formato digital, eles podem ser acompanhados em tempo real por meio de *drives* virtuais. Podem ainda ser complementados por áudios e vídeos, que, conforme sugerido na Etapa 4, poderão compor um documentário orientado pelo professor de Arte.

Na Etapa 3, oriente os estudantes a organizar uma apresentação simulada. Procure garantir a presença de professores de outros componentes curriculares que, com base nos critérios sugeridos ou em outros que julgarem necessários, deverão avaliar a proposta e sugerir os ajustes. Outra possibilidade é convidar ex-alunos da escola para auxiliar na análise da simulação.

A Etapa 4 ressalta as diferenças entre as duas formas de avaliação propostas. Elas devem ser conduzidas pelos estudantes, mas eles precisam submetê-las sempre ao aval dos professores participantes, para que possam ajudá-los a detectar possíveis problemas e encaminhar soluções, bem como formalizar a avaliação. Retome a figura "Etapas de um projeto", apresentada na Etapa 1, identificando a avaliação durante o processo com as setas duplas entre cada etapa, ou mesmo entre etapas não contíguas. O quadro "Exemplo de registro de avaliação durante o processo" deve ser adaptado de acordo com as necessidades e encaminhamentos dados pelos estudantes para o projeto, mas ressalte a importância dos indicadores e dos registros que vão fornecer as evidências do grau em que os objetivos foram alcançados, e que dar voz às pessoas idosas atendidas aumenta o respaldo dessas evidências. Ressalte a necessidade de manter uma conduta ética, por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, indicado no quadro *Sugestões* da Etapa 3. Os registros podem ser arquivados em repositórios digitais gratuitos na internet, e uma aula pode ser dedicada a conhecer o funcionamento das ferramentas de compartilhamento, a hierarquia de atribuições e o controle de alterações, geralmente disponíveis nos editores de textos desses repositórios. Destaque a importância dos registros e da contrapartida à comunidade, na forma da devolutiva. Procure viabilizar as formas de publicação e promover, no evento de fechamento, um clima de reconhecimento, estimulando assim a continuidade desse tipo de trabalho pelos estudantes.

UNIDADE 2 A ERA DIGITAL

Esta unidade apresenta as transformações das tecnologias digitais e como elas impactam nosso dia a dia. Além disso, mostra como os algoritmos são a base para a criação desses produtos digitais, mediados pela nossa interação com os ambientes virtuais. Ao trabalhar esses temas, junto ao projeto "A revolução digital e seus impactos", você terá a oportunidade de desenvolver nos estudantes as **competências gerais 1**, **2**, **3**, **4**, **5**, **6**, **7**, **9** e **10**.

Inicie a unidade pedindo aos estudantes que explorem a imagem de abertura. Aproveite esse momento para avaliar os conhecimentos prévios acerca do que será abordado ao longo da unidade. É provável que eles nunca tenham tido contato com um robô de entregas autônomo, mas conheçam robôs aspiradores utilizados na limpeza de casas, por exemplo. Nesse momento, explique que um robô é um aparelho eletromecânico capaz de realizar de maneira autônoma ou pré-programada algumas atividades. Mencione que tanto os robôs de entrega autônomos quanto os robôs aspiradores são sistemas orientados pela ocorrência de eventos, no caso o sinal do sensor, que permitem desviar de obstáculos. Verifique se os estudantes sabem o que são sensores. Explique que os sensores captam os estímulos químicos ou físicos que podem ser convertidos em sinais elétricos ou em outros tipos de saídas que podem ser interpretados por sistemas eletrônicos, como computadores ou controladores. Caso julgue interessante, projete o primeiro recurso indicado no quadro *Sugestões* para mostrar o funcionamento de um sensor.

A abertura da unidade permite uma abordagem interdisciplinar com a área de **Ciências da Natureza e suas Tecnologias**, componente Física, ao promover a discussão sobre a aplicação dos conhecimentos relacionados à eletricidade, à acústica e à óptica, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade **EM13CNT308**. Essa discussão também se relaciona com o **TCT Ciência e Tecnologia** na medida em que se analisam características e processos relativos ao mundo natural e tecnológico, passando pela relação que se estabelece entre eles, assim como dá subsídios para o debate sobre o impacto das tecnologias em questões relacionadas ao ambiente e ao mundo do trabalho. Comente que, além dos robôs, há também os carros autônomos, que podem transportar passageiros sem um motorista. Nesse momento, você pode apresentar a reportagem indicada no quadro *Sugestões*. Além disso, a discussão sobre entregas autônomas favorece o debate sobre o apoio ao desenvolvimento tecnológico, à pesquisa e à inovação nacionais nos países em desenvolvimento, permitindo a reflexão acerca do **ODS9**.

As questões propostas na abertura desta unidade podem ser realizadas *off-line*, por meio de uma roda de conversa na sala de aula, ou *on-line*, utilizando ferramentas digitais para criar um mural interativo pelos estudantes. Nesse caso, incentive-os a postar, além das respostas das questões, materiais complementares, curiosidades e dúvidas que foram surgindo ao longo desta unidade. Aproveite esse momento para avaliar os estudantes.

Respostas – Abertura de unidade

1. É possível que os estudantes já tenham visto reportagens ou publicações sobre entregas autônomas realizadas em outros países. Espera-se que eles respondam que, do ponto de vista ambiental, as entregas autônomas podem reduzir a emissão de gases de efeito estufa. Já do ponto de vista econômico e social, eles podem mencionar que as entregas podem se tornar mais rápidas e baratas, beneficiando empresas e consumidores, mas que isso poderia impactar negativamente o emprego de muitos motoristas que trabalham com entregas. Ao identificar os impactos positivos e negativos dessas tecnologias digitais no nosso cotidiano, inclusive, no que tange à disponibilidade e às formas de empregabilidade, esta questão contribui para o desenvolvimento da habilidade **EM13CO09**.
2. Os estudantes podem mencionar indústrias, serviços hospitalares, agricultura, segurança, limpeza ou onde houver atividades perigosas e repetitivas. Ao identificar a presença e as formas de uso de tecnologias autônomas nas atividades no mundo do trabalho, a questão mobiliza a habilidade **EM13CO09**.

Sugestões

Sensor de luminosidade no Arduino

SENSOR de luminosidade no Arduino. [*S. l.*: *s. n.*], 2023. 1 vídeo (5 s). Publicado pelo canal Professor Rodnil. Disponível em: https://www.youtube.com/shorts/REQtz_LLeyI.

O vídeo mostra um sensor de luminosidade em funcionamento. Segundo sua programação, ele apaga um *led* quando a luminosidade do ambiente aumenta.

Repórter da Folha testa serviço de táxi autônomo sem motorista na China

REPÓRTER da Folha testa serviço de táxi autônomo dirigido sem motorista na China. [*S. l.*: *s. n.*], 2023. 1 vídeo (3 min). Publicado pelo canal Folha de S.Paulo. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=jsi9eJ6XlyY.

Matéria em vídeo que analisa o serviço de corridas por aplicativo oferecido por empresas chinesas.

Acessos em: 7 nov. 2024.

Capítulo 3 Algoritmos e transformação digital

A proposta desta abertura relaciona-se às habilidades **EM13CO09** e **EM13CO15**, ao tratar da presença e e das formas de uso de artefatos computacionais e tecnologias digitais em contraposição aos artefatos analógicos, inclusive no mundo do trabalho, bem como da experiência dos usuários com esses artefatos, propiciando a reflexão a respeito da qualidade de seu uso.

A imagem de abertura do capítulo permite comparar as tecnologias utilizadas no ambiente de trabalho em tempos passados e presentes. É possível que os estudantes não conheçam uma máquina de escrever, nem mesmo um telefone antigo de discar ou uma máquina que utilize filme fotográfico. Peça aos estudantes que conversem com seus familiares a respeito dessas tecnologias, verificando se eles tiveram algum tipo de experiência com elas. Incentive-os a refletir a respeito de sua relação com as tecnologias presentes, fazendo um paralelo com aquelas da época de seus familiares. Discuta se houve mudanças, se tecnologias deixaram de existir ou foram mescladas em um único artefato (como é o caso do celular, que engloba o telefone, a agenda e a máquina de fotografar). Peça aos estudantes que façam uma projeção de como eles imaginam que seria o futuro das tecnologias, criando um terceiro quadro para a imagem de abertura do capítulo.

Aprofundando o conceito de algoritmo

Retome com os estudantes os pilares do Pensamento Computacional abordados na unidade anterior. Auxilie-os na interpretação do infográfico trazendo mais exemplos de aplicação das etapas mostradas. Você pode, por exemplo, pedir aos estudantes que identifiquem

as três etapas em uma atividade prática realizada nas aulas de **Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Explique que a identificação do problema compreende os três pilares do Pensamento Computacional: decomposição, reconhecimento de padrões e abstração. Já a organização da solução refere-se à construção do algoritmo, enquanto a tradução e o desenvolvimento dizem respeito à aplicação do algoritmo à programação.

Em destaque

Inicie esta seção pedindo aos estudantes que leiam a tirinha. Em seguida, verifique se eles identificaram quem está representando o algoritmo e que dados esse personagem obteve a partir da sua observação. Nesse momento, você pode questionar se as projeções feitas pelo algoritmo foram indutivas ou dedutivas. Em seguida, oriente-os a fazer a leitura do texto e a responder às questões propostas. Reserve alguns minutos para discussão e apresentação das respostas. Você pode organizar os estudantes em duplas, pedindo que cada estudante elabore uma questão extra para ser respondida pelo colega.

Respostas

1. Espera-se que os estudantes compreendam que algoritmos precisam ser transparentes, evidenciando o que coletam, para que coletam e como processam esses dados. A falta de informação a respeito daquilo que o algoritmo pode fazer com os dados coletados pode influenciar comportamentos, consumo e decisões. Por isso, uma regulamentação tem sido colocada em pauta. Nesse cenário, o entendimento de que novas tecnologias afetam a segurança e a privacidade dos dados pessoais favorece o desenvolvimento parcial da habilidade **EM13CO08**.
2. Como é possível que eles manipulem as informações que os usuários recebem, isso favorece a formação de bolhas de interesse e opinião, podendo levar à produção e disseminação de *fake news*, além da distração de importantes questões em voga na sociedade que não são do interesse de algum grupo dominante. Ao analisar e identificar as potencialidades e os riscos dos algoritmos avançados, a questão favorece o desenvolvimento parcial da habilidade **EM13CO10**.
3. A tirinha retrata o funcionamento de um algoritmo, representado pelo personagem de máscara. O algoritmo recebe uma informação visual – a personagem feminina está fazendo ioga – e, a partir dele, deduz várias informações sem mostrar como chegou àquelas conclusões – o algoritmo não é transparente, característica trazida no texto. Enfim, ele faz uma afirmação, que aparentemente tem pouca relação com o dado inicial, de que a personagem feminina vai adquirir um produto – ofertado por ele –, sendo manipulada para fazer isso.

Representações de um algoritmo

Inicie apresentando as três etapas da estrutura básica de um sistema computacional: entrada de dados, processamento de dados e saída de dados. Em seguida, explique que um algoritmo pode ser representado de outras maneiras, como em um fluxograma e pseudocódigo ou linguagem de programação. Neste momento, mencione que cada figura do fluxograma representa um comando e que elas são padronizadas para facilitar a interpretação por qualquer pessoa.

Oriente-os a fazer a leitura do fluxograma, levando em consideração o significado de cada uma das figuras usadas na representação desse algoritmo. Ao fazer isso, a habilidade **EM13CO01** é favorecida.

A resolução de problemas é um dos focos de trabalho da área de **Matemática e suas Tecnologias**. A habilidade **EM13MAT315** trata, especificamente, da resolução de problemas usando algoritmos. Nessa atividade, é possível relacionar o passo a passo para a construção de algoritmos com o pensamento matemático. A construção de fluxogramas também envolve conceitos da Geometria, como reconhecimento de figuras geométricas. As diferentes linguagens utilizadas nessa atividade promovem o desenvolvimento da **competência geral 4**.

A representação do algoritmo pode ser feita tanto *on-line*, usando programas específicos, como *off-line*, em dinâmicas em grupos ou com toda a turma, utilizando o quadro. Em seguida, explique como é feita a representação de um algoritmo utilizando o pseudocódigo. Apresente aos estudantes o Portugol e oriente-os a analisar o algoritmo que foi representado no fluxograma, agora escrito nessa linguagem. Ao explorarem o pseudocódigo, os estudantes desenvolvem parcialmente a habilidade **EM13CO01**. Além disso, essa abordagem permite o trabalho interdisciplinar com a área de **Linguagens e suas Tecnologias** ao trazer conceitos de sintaxe e semântica na linguagem natural e na linguagem de programação, desenvolvendo a habilidade **EM13LP08**. Nesse tipo de linguagem, a sintaxe refere-se às regras de formatação e estrutura do código, ou seja, sua forma. É essa característica que garante que o código conseguirá ser lido pela máquina. Já a semântica relaciona-se ao significado e ao comportamento das instruções, ou seja, à intenção da programação.

Se possível, leve os estudantes ao laboratório de informática e oriente-os a reescrever e compilar esse algoritmo do jogo. Adivinhe o número no *site* do Portugol, testando-o. Em seguida, incentive-os a fazer pequenas mudanças, como alterar o intervalo dos números sorteados, editar trechos do pseudocódigo para verificar o comportamento do algoritmo, restringir a digitação do usuário quando questionado para continuar a jogar, aceitando apenas os caracteres "s" ou "n". Eles também podem verificar como a exclusão de uma chave, de parênteses ou de aspas resulta em erros de sintaxe.

Eficiência de algoritmos

Inicie explicando que, apesar de um problema poder ser resolvido por diferentes algoritmos, nem todos eles terão a mesma eficiência. Em seguida, explore com os estudantes o exemplo da busca linear e da busca binária em uma lista de nomes.

Peça aos estudantes que façam a leitura do gráfico de desempenho de algoritmos de acordo com a complexidade e, na sequência, explique que a complexidade do algoritmo é avaliada considerando-se o pior cenário possível. No caso desse exemplo, o pior cenário é o nome procurado estar na última posição da lista.

Analise, com os estudantes, a quantidade de operações para acessar um elemento específico em uma lista de 100 elementos. Ao identificar o comportamento dos algoritmos no que diz respeito ao consumo de recursos, a habilidade **EM13CO03** é favorecida.

Em destaque

Oriente os estudantes a fazer a leitura do texto desta seção, que apresenta os limites da Computação. Caso julgue interessante, organize a turma em grupos e peça que respondam às questões. Ao trabalharem em equipe, os estudantes desenvolvem as **competências gerais 7**, **9** e **10**.

Respostas

1. Problemas polinomiais são aqueles cujo tempo de execução é limitado por um polinômio do tamanho dos dados. Problemas não polinomiais incluem os problemas polinomiais e os problemas para os quais não se conhece um algoritmo eficiente (polinomial) capaz de resolvê-los. Ao pedir aos estudantes que identifiquem problemas polinomiais e problemas não polinomiais, a questão favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO03**.
2. Se P = NP, todos os problemas classificados como NP-completos, que atualmente são difíceis de resolver, poderiam ser resolvidos de maneira eficiente. Isso revolucionaria áreas como a indústria

as comunicações e os setores produtivos em geral. No entanto, a segurança criptográfica seria seriamente comprometida, já que sistemas atuais se baseiam na dificuldade de resolver certos problemas em tempo viável. Esta questão favorece o desenvolvimento das habilidades **EM13CO03** e **EM13CO05**.

3. **a.** O problema do caixeiro-viajante é do tipo NP-completo, ou seja, é difícil encontrar uma solução eficiente conforme o número de cidades aumenta, embora seja fácil verificar uma solução dada. Ao compreender a complexidade de um algoritmo, os estudantes desenvolvem parcialmente a habilidade **EM13CO03**.

   b. Algumas estratégias são a força bruta (verificar todas as possíveis permutações de cidades para encontrar a rota mais curta, embora seja garantido encontrar a melhor solução, é computacionalmente inviável para grandes números de cidades) e programação dinâmica (divide o problema em subproblemas menores e resolve cada um de forma eficiente, explorando a sobreposição de subproblemas). Outra abordagem é o uso de algoritmos aproximados, como os algoritmos gulosos, que escolhem a próxima cidade mais próxima, e os algoritmos genéticos, que utilizam princípios da evolução, como seleção e mutação, para gerar soluções. Ao propor estratégias que podem ser usadas para resolver o problema, os estudantes precisam analisar a eficiência com que ele seria resolvido, bem como quais seriam os limites da computação, o que favorece o desenvolvimento das habilidades **EM13CO03** e **EM13CO05**.

   c. Esse problema tem diversas aplicações práticas, como no planejamento de rotas para entregas e transportes, *design* de circuitos eletrônicos, sequenciamento de DNA, planejamento de rotas para robôs e *drones*, e até na organização de roteiros turísticos.

4. Problemas indecidíveis são aqueles para os quais não existe nenhum algoritmo que consiga resolvê-los corretamente para todas as entradas possíveis. Ou seja, é impossível construir um programa ou algoritmo que sempre consiga decidir se uma determinada instância do problema tem solução ou não, dentro de um tempo finito. Esses problemas vão além da capacidade computacional dos algoritmos, mesmo os mais avançados, e são uma limitação fundamental da computação. Ao identificarem os problemas indecidíveis, os estudantes desenvolvem a habilidade **EM13CO05**.

5. O problema da parada, formulado por Alan Turing em 1936, questiona se existe um algoritmo que pode determinar, para qualquer programa de computador e entrada, se o programa irá parar (terminar sua execução) ou executar indefinidamente. Turing provou que não existe tal algoritmo, estabelecendo que o problema é indecidível, o que significa que não é possível criar uma solução geral que funcione para todos os casos. Essa descoberta teve um impacto profundo na Computação e na teoria da computabilidade, demonstrando limites fundamentais sobre o que pode ser computado. As implicações do problema da parada são relevantes para áreas como segurança de *software* e análise de algoritmos, em que a previsão do comportamento de programas se torna crítica. O problema da equivalência de programas envolve determinar se dois programas distintos produzem a mesma saída para todas as entradas possíveis. Em outras palavras, pergunta-se se dois programas são equivalentes em termos de comportamento. Alan Turing e outros mostraram que não existe um algoritmo que possa resolver esse problema para todos os programas, o que significa que não podemos, em geral, afirmar se dois programas diferentes se comportam da mesma maneira. Isso tem implicações significativas na verificação de *software* e na segurança digital, áreas em que garantir que duas versões de um programa são equivalentes é essencial para evitar falhas. Ao apresentarem o problema e as implicações de problemas indecidíveis, os estudantes identificam os limites da Computação, desenvolvendo a habilidade **EM13CO05**.

Aplicando conhecimentos

1. **a.** Algoritmo Nota final em linguagem natural:

   I. Pedir ao estudante para digitar a primeira nota.

   II. Pedir ao estudante para digitar a segunda nota.

   III. Pedir ao estudante para digitar a terceira nota.

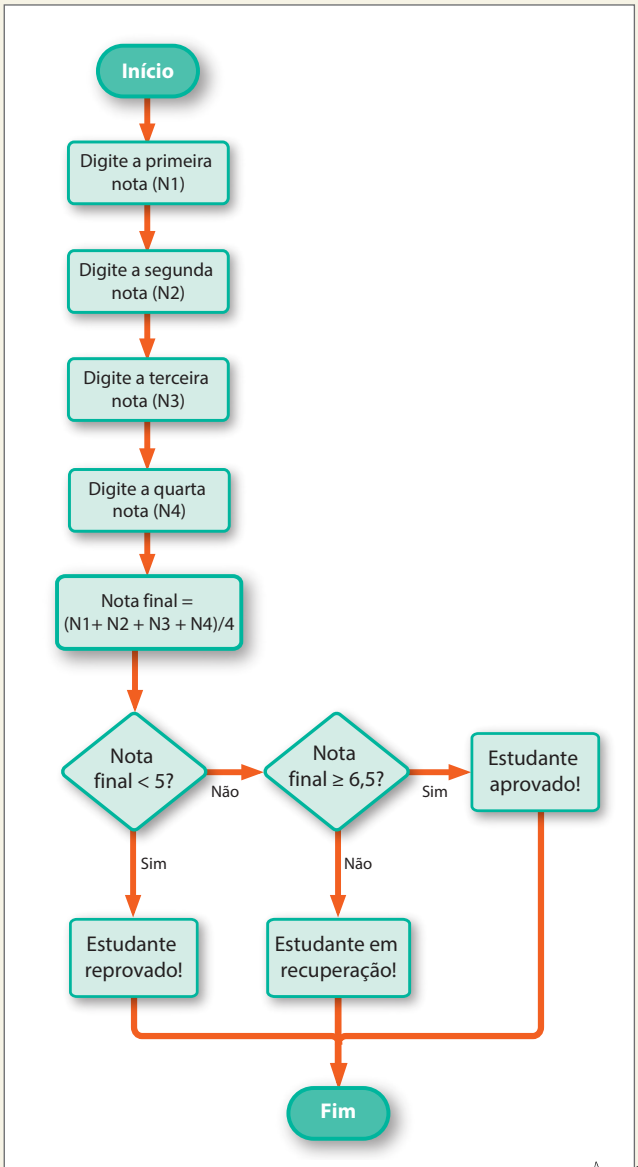
   IV. Pedir ao estudante para digitar a quarta nota.

   V. Calcular a nota final = = (nota 1 + nota 2 + nota 3 + nota 4)/4.

   VI. Se a nota final for menor que 5, o estudante está reprovado; se a nota final estiver for maior ou igual a 5 e menor que 6,5, o estudante está em recuperação; caso contrário, o estudante está aprovado.

   VII. Apresentar o *status* do estudante: aprovado, em recuperação ou reprovado.

   b. Representação na forma de fluxograma:



ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

c. Algoritmo Nota final em pseudocódigo:

ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

```
programa
{
  //"Nota final"
  funcao inicio()
  {
   real nota1, nota2, nota3, nota4, notaf

   // Pedir para o estudante digitar as 4 notas.
   escreva("Digite a nota 1: ")
   leia(nota1)
   escreva("Digite a nota 2: ")
   leia(nota2)
   escreva("Digite a nota 3: ")
   leia(nota3)
   escreva("Digite a nota 4: ")
   leia(nota4)

   // Calcular a nota final
   notaf = ((nota1+nota2+nota3+nota4)/4)

   // Comparar a nota final e apresentar o status ao estudante
   se (notaf < 5)
      {
      escreva("Estudante reprovado! Nota final:", notaf)
      }
      senao
        {
        se (notaf >= 6.5)
        {
        escreva("Estudante aprovado! Nota final:", notaf)
        }
          senao
          {
       escreva("Estudante em recuperação! Nota final:", notaf)
          }
      }
  }
}
// Fim do algoritmo
```

Esta atividade favorece o desenvolvimento das habilidades **EM13CO01** e **EM13CO02**, pois pede aos estudantes que representem o algoritmo Nota final empregando um pseudocódigo.

2. Espera-se que os estudantes reconheçam que algoritmos com menor complexidade computacional consomem menos energia e menos recursos ao processar grandes quantidades de dados. Reduzir a complexidade contribui diretamente para a eficiência energética e minimiza o impacto ambiental, promovendo um uso mais sustentável das infraestruturas computacionais. Ao avaliar a complexidade computacional dos algoritmos, os estudantes desenvolvem a habilidade **EM13CO03**.

3. a. Resposta possível para passos do algoritmo:

1. Comparar A (860) e B (740): como 860 > 740 → não trocamos.
   Lista: A (860), B (740), C (1.260), D (785), E (952)
2. Comparar B (740) e C (1.260): como 740 < 1.260 → trocamos.
   Lista: A (860), C (1.260), B (740), D (785), E (952)
3. Comparar C (1.260) e D (785): como 1.260 > 785 → não trocamos.
   Lista: A (860), C (1.260), B (740), D (785), E (952)
4. Comparar D (785) e E (952): como 785 < 952 → trocamos.
   Lista: A (860), C (1.260), D (785), E (952), B (740)
5. Comparar A (860) e C (1.260): como 860 < 1.260 → trocamos.
   Lista: C (1.260), A (860), D (785), E (952), B (740)
6. Comparar A (860) e D (785): como 860 > 785 → não trocamos.
   Lista: C (1.260), A (860), D (785), E (952), B (740)
7. Comparar D (785) e E (952): como 785 < 952 → trocamos.
   Lista: C (1.260), A (860), E (952), D (785), B (740)
8. Comparar C (1.260) e A (860): como 1.260 > 860 → não trocamos.
   Lista: C (1.260), A (860), E (952), D (785), B (740)
9. Comparar A (860) e E (952): como 860 < 952 → trocamos.
   Lista: C (1.260), E (952), A (860), D (785), B (740)
10. Comparar A (860) e D (785): como 860 > 785 → não trocamos.
    Lista: C (1.260), E (952), A (860), D (785), B (740)
11. Comparar C (1.260) e E (952): como 1.260 > 952 → não trocamos.
    Lista: C (1.260), E (952), A (860), D (785), B (740)
12. Comparar E (952) e A (860): como 952 > 860 → não trocamos.
    Lista: C (1.260), E (952), A (860), D (785), B (740)
13. Comparar A (860) e D (785): como 860 > 785 → não trocamos.
    Lista: C (1.260), E (952), A (860), D (785), B (740)
14. Comparar C (1.260) e E (952): como 1 260 > 952 → não trocamos.
    Lista: C (1.260), E (952), A (860), D (785), B (740)
15. Comparar E (952) e A (860): como 952 > 860 → não trocamos.
    Lista: C (1.260), E (952), A (860), D (785), B (740)
16. Comparar A (860) e D (785): como 860 > 785 → não trocamos.
    Lista: C (1.260), E (952), A (860), D (785), B (740)

Foram feitas 16 comparações e 4 trocas, ou seja, 20 operações no total.

b. Resposta possível para passos do algoritmo:

1. Comparar A (860) e B (740): maior é A (860).
2. Comparar A (860) e C (1.260): maior é C (1.260).
3. Comparar C (1.260) e D (785): maior é C (1.260).
4. Comparar C (1.260) e E (952): maior é C (1.260).
5. Maior número encontrado: C (1.260), então trocar C com o primeiro elemento.
   Lista: C (1.260), B (740), A (860), D (785), E (952)
6. Comparar B (740) e A (860): maior é A (860).
7. Comparar A (860) e D (785): maior é A (860).
8. Comparar A (860) e E (952): maior é E (952).
9. Maior número encontrado: E (952), então trocar E com o segundo elemento.
   Lista: C (1.260), E (952), A (860), D (785), B (740)
10. Comparar A (860) e D (785): maior é A (860).
11. Comparar A (860) e B (740): maior é A (860).
12. Maior número encontrado: A (860), então trocar A com o terceiro elemento.
    Lista: C (1.260), E (952), A (860), D (785), B (740)
13. Comparar D (785) e B (740): maior é D (785).
14. Maior número encontrado: D (785), então trocar D com o quarto elemento.
    Lista: C (1.260), E (952), A (860), D (785), B (740)
15. O único elemento restante é B (740), o maior número encontrado: B (740), então manter B como quinto elemento.
    Lista: C (1.260), E (952), A (860), D (785), B (740)

Foram feitas 12 comparações e 4 trocas, ou seja, 16 operações no total.

c. Resposta possível para passos do algoritmo:

1. Escolher o pivô E (1.260).
   Lista: A (860), B (740), C (952), D (785), E (1.260)
2. Comparar A (860) < E (1.260): sim → A vai para a direita de E.
   Lista: B (740), C (952), D (785), E (1.260), A (860)
3. Comparar B (740) < E (1.260): sim → B vai para a direita de E.
   Lista: C (952), D (785), E (1.260), A (860), B (740)
4. Comparar C (952) < E (1.260): sim → C vai para a direita de E.
   Lista: D (785), E (1.260), A (860), B (740), C (952)
5. Comparar D (785) < E (1.260): sim → D vai para a direita de E.
   Lista: E (1.260), A (860), B (740), C (952), D (785)
6. Reposicionar pivô:
   Lista: E (1.260), A (860), B (740), C (952), D (785)

7. Identificação das sublistas:
   Sublista à esquerda: (nenhuma)
   Sublista à direita: A (860), B (740), C (952), D (785)
8. Iteração na sub-lista à direita: escolher o pivô: D (785).
   Sublista 1: A (860), B (740), C (952), D (785)
9. Comparar A (860) > D (785): sim → A fica na posição.
   Sublista 1: A (860), B (740), C (952), D (785)
10. Comparar B (740) > D (785): não → B vai para a direita de D.
    Sublista 1: A (860), C (952), D (785), B (740)
11. Comparar C (952) > D (785): sim → C permanece na posição.
    Sublista: A (860), C (952), D (785), B (740)
12. Reposicionar pivô:
    Sublista: A (860), C (952), D (785), B (740)
13. Identificação das sublistas:
    Sublista à esquerda: A (860), C (952)
    Sublista à direita: B (740)
14. A sublista à direita tem apenas um elemento. Então, vamos escolher um pivô da sublista à esquerda: pivô C (952).
    Sublista 2: A (860), C (952)
15. Comparar A (860) > C (952): não → A vai para a direita de C.
    Sublista 2: C (952), A (860)
12. Reposicionar pivô:
    Sublista 2: C (952), A (860)
16. Reorganizar a lista completa; temos:
    Lista: E (1.260), C (952), A (860), D (785), B (740)

Foram feitas 8 comparações e 3 reposicionamentos de pivô, ou seja, 11 operações no total.

d. Espera-se que os estudantes escolham o algoritmo do item **c**, pois ele requer menos operações para realizar a mesma tarefa que os algoritmos dos itens **a** e **b**. O algoritmo do item **a** é do tipo *bubble sort* e tem complexidade $O(n^2)$ no pior cenário possível, e pode necessitar de múltiplas passagens até que a lista esteja completamente ordenada. Já o algoritmo do item **b** é do tipo *selection sort* e tem complexidade $O(n^2)$ no pior cenário possível e realiza uma quantidade fixa de passagens pela lista, o que permite planejar com segurança o sistema necessário para processar os dados. O algoritmo do item **c** é do tipo *quicksort* e tem complexidade O(n log n), sendo um dos algoritmos de ordenação mais eficientes.

A atividade 3 permite que os estudantes identifiquem o comportamento dos algoritmos e escolham o mais eficiente, desenvolvendo a habilidade **EM13CO03**.

Avanço das tecnologias digitais

Para abordar o avanço tecnológico de forma contextual, você pode começar com um exemplo mais próximo dos jovens como os *videogames*, que surgiram aproximadamente na mesma época que a internet. Pergunte quantos *upgrades* dos *videogames* eles já presenciaram. Em seguida, questione-os se todas as funcionalidades que esses equipamentos foram ganhando foram desenvolvidas diretamente para eles ou se estão presentes somente neles. A ideia é fazê-los perceber que muitas vezes a tecnologia é desenvolvida para um fim, como no caso da internet como tecnologia militar, e depois ela ganha outros contextos, expandindo seu uso. Ao promover essa discussão, os estudantes têm a oportunidade de avaliar artefatos digitais levando em consideração a usabilidade do produto, o que favorece parcialmente o desenvolvimento da habilidade **EM13CO06**.

Além disso, a discussão sobre evolução das tecnologias digitais permite o desenvolvimento da **competência geral 1** por meio da valorização do conhecimento historicamente construído para entender a realidade. Ela também se associa ao **TCT Ciência e Tecnologia**, favorecendo a relação interdisciplinar com **Ciências da Natureza e suas Tecnologias**, a partir do trabalho com a habilidade **EM13CNT308**, que objetiva a compreensão das tecnologias contemporâneas e a avaliação de seus impactos na sociedade.

O que é internet?

Durante a abordagem sobre internet, verifique o que os estudantes conhecem sobre redes de computadores. Em seguida, mencione que o que faz os dispositivos conectados em rede se comunicarem sem problemas são os protocolos. Ao desenvolver esse conteúdo, a habilidade **EM13CO07** é favorecida.

Em seguida, peça aos estudantes que deem exemplos de como a internet e os diversos tipos de redes de computadores, juntamente com os protocolos de comunicação, possibilitaram o estudo e o trabalho remoto ou híbrido, por exemplo. Nesse momento, mencione que isso é possível por meio de plataformas ou aplicativos que integram funcionalidades de *chat*, videoconferência e gerenciamento de projetos, permitindo que o trabalho seja feito de forma colaborativa e em tempo real. Ao identificarem como essas ferramentas digitais estão presentes em atividades no mundo do trabalho e na sua realidade escolar, os estudantes desenvolvem a habilidade **EM13CO09**.

Integração a outras tecnologias

Inicie pedindo aos estudantes que identifiquem as tecnologias digitais presentes nas suas atividades cotidianas. Essa abordagem favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO09**. O **TCT Ciência e Tecnologia** pode ser desenvolvido de forma interdisciplinar com a área de **Ciências da Natureza e suas Tecnologias**, pedindo aos estudantes que analisem os dispositivos digitais que utilizam no seu dia a dia, como os *smartwaches*, favorecendo a habilidade **EM13CNT308**.

Atividade prática

A atividade tem por objetivo simular a coleta de dados referentes à temperatura e à umidade relativa do ar de uma estação meteorológica. Além disso, ela auxilia os estudantes no desenvolvimento de habilidades relacionadas ao Pensamento Computacional (PC) e envolve oito conceitos do PC: a coleta, análise e representação de dados; a decomposição de problemas, a abstração, a simulação, a elaboração de algoritmos e procedimentos e a automação. A realização desta prática promove o desenvolvimento das habilidades **EM13CO11** e **EM13CO16**. A atividade pode ser ampliada com o uso de outros sensores. Para saber mais, consulte o recurso indicado no quadro *Sugestões* ao final das orientações didáticas do capítulo.

Caso a turma já tenha familiaridade com o uso de um microcontrolador, reserve o período de uma aula para a construção do robô, digitação do código e tomada das leituras. Caso contrário, pode-se reservar mais de uma aula, para apresentar aos estudantes os componentes e suas respectivas funcionalidades.

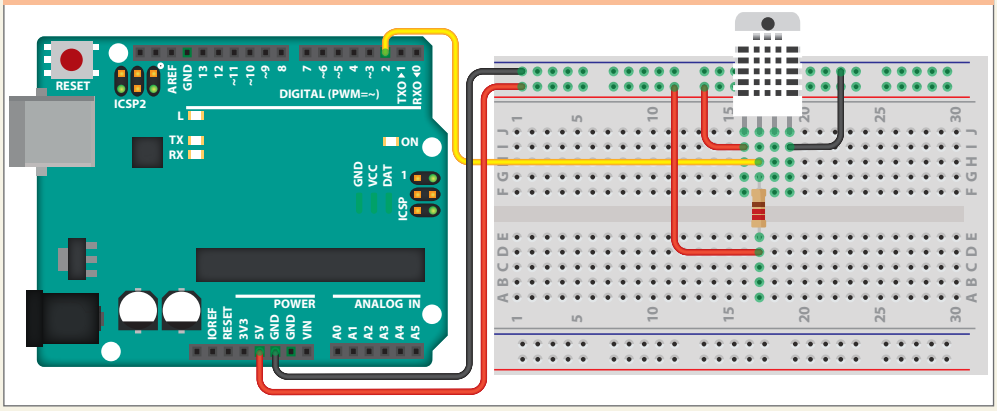
A maioria das lojas vende os microcontroladores em *kits* contendo os fios para conexão, LEDs e a placa de prototipação (*protoboard*), mas que não contêm o sensor de temperatura e umidade sugerido. O sensor DHT22/AM2302 de três pinos (como o sugerido) pode ser substituído pelo modelo de quatro pinos. A diferença é que, no modelo de três pinos, o sensor propriamente dito já está acoplado a uma placa em que existe um pequeno resistor. Se optar em usar um modelo de quatro pinos, para além de um resistor de 10 kΩ, aconselhamos o uso de uma placa de prototipação, evitando o uso de soldas para a ligação do resistor.

Nos microcontroladores, existe uma série de portas usadas tanto para a entrada quanto para a saída de dados e através das quais são conectados todos os sensores. Se utilizarem um do tipo ArduinoR, elas estão divididas em três grupos: as portas digitais – indicadas, no modelo do exemplo, como *DIGITAL (PWM~)*; as portas analógicas – indicadas, no modelo do exemplo, como *ANALOG IN*; e as portas

para conexão de voltagem – entre elas 3,3 V (polo positivo com 3,3 volts), 5 V (polo positivo com 5 volts) e GND (polo negativo). Já o sensor de temperatura e umidade relativa sugerido, o DHT22, tem três pinos: DAT (para o envio dos dados), VCC (polo positivo) e GND. Para o caso de se trabalhar com o sensor de quatro pinos, o terceiro pino (contando da esquerda para a direita) não apresenta conexão, como mostra o esquema a seguir.

Representação esquemática do robô montado

GUILHERME FERREIRA/ARQUIVO DA EDITORA



Esquema das conexões entre o microcontrolador e os sensores por meio de uma placa de ensaio ou prototipação. (Imagem sem escala; cores-fantasia.)

Antes de iniciar a atividade, aconselhamos que reserve alguns minutos para montar o protótipo previamente (familiarizando-se com o procedimento), testar as conexões, o carregamento do código e a tomada de leituras por meio do *Monitor Serial*. Isso garantirá maior segurança ao acompanhar os estudantes.

Para o uso de placas Arduino ou similares, será preciso instalar a IDE da Arduino (*software* que permite programar a placa) nos computadores que serão utilizados. O código que vamos usar para programar o robô e dividido em duas partes o *SETUP* – que usaremos para inicializar o sensor – e o *LOOP* – para realizar as leituras e mostrar os resultados dessas medições.

Organize os estudantes em equipes de acordo com a disponibilidade dos equipamentos e oriente a montagem do robô. Inicie a oficina retomando os pontos principais do texto-base – que pode ser lido antecipadamente pelos estudantes. Se julgar que a inserção do código a partir do livro impresso consumirá muito tempo, use o livro digital e copie e cole o texto em um arquivo de texto e salve-o em um *pendrive* ou no computador a ser usado na atividade. Assim, os estudantes poderão inseri-lo no IDE mais facilmente.

De acordo com a sua disponibilidade e a frequência de contato com a turma, a atividade pode ser ampliada. Tome as leituras em momentos diferentes do dia, de forma a verificar variações dos valores para os parâmetros estudados. Esses dados podem ser coletados em planilhas, físicas ou eletrônicas, que – por sua vez – podem gerar gráficos em que se percebam essas variações ao longo do dia e/ou de alguns dias. Incentive os estudantes a utilizarem *drives* virtuais para trabalharem de forma colaborativa na coleta de dados. Ao fazerem isso, eles desenvolvem a habilidade **EM13CO18**.

Ao final, oriente-os a fazer uma reflexão com base nas questões apresentadas ao final da atividade.

1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes relatem as dificuldades que tiveram durante a construção do robô e apresentem as estratégias usadas para resolver esses problemas.
2. Resposta variável. Espera-se que os estudantes elaborem os gráficos expondo os dados coletados por eles. Sugira que eles elaborem os gráficos em cartazes (gráficos físicos) ou utilizem ferramentas digitais para produzir gráficos digitais que possam ser compartilhados nas redes sociais ou no *site* da escola.
3. Espera-se que os estudantes produzam um vídeo sobre seu robô meteorológico, apresentando as funcionalidades e os dados que foram coletados por ele. Incentive-os a publicarem esse conteúdo em diferentes mídias digitais. Ao produzir e publicar um conteúdo, os estudantes desenvolvem a habilidade **EM13CO22**.

Impactos das tecnologias digitais

Inicie a abordagem levantando os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o ciclo de vida dos produtos. Nesse momento, procure diferenciar a obsolescência de função (outro nome para a obsolescência tecnológica) da obsolescência programada. A discussão apresentada neste tópico possibilita o trabalho com o **ODS12**, que tem como uma de suas metas a redução na geração de resíduos, entre outras formas, por meio da prevenção; assim como o **TCT Educação para o consumo**. Nessa perspectiva, é possível o trabalho interdisciplinar da habilidade **EM13CO23** com **Ciências da Natureza e suas Tecnologias**, por meio da habilidade **EM13CNT206**, também com as **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, por meio do desenvolvimento das habilidades **EM13CHS301** e **EM13CHS303**. Sugere-se realizar uma roda de conversa com a turma para refletir sobre avanços digitais e hábitos de consumo, o consumo excessivo e a forma como eles descartam aparelhos celulares, pilhas, lâmpadas, *notebooks* etc., além de avaliar os prós e os contras para a saúde e o ambiente.

Um tema ainda pouco discutido, mas de extrema importância, é a Logística Reversa e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), de 2010. Apresente as ações para os estudantes e incentive-os a pensar em propostas para aplicar a logística reversa na comunidade escolar. Caso julgue interessante, organize uma visita para realizar pesquisa de campo em locais próximos da comunidade escolar onde há descarte de materiais eletrônicos. Nessa visita, os estudantes podem observar a realidade local e registrar suas observações em um diário de bordo. Podem conversar

com profissionais que trabalham no local e analisar os tipos de materiais descartados. Outra sugestão para aprofundar o estudo sobre logística reversa seria orientar os estudantes a verificar se há locais de descarte de equipamentos digitais e eletrônicos na região em que residem. Em seguida, peça aos estudantes que mapeiem esse locais e produzam e publiquem um material informativo, indicando esses locais para a comunidade local. Dessa forma, os estudantes desenvolvem a habilidade **EM13CO22**.

Em destaque

O **TCT Ciência e Tecnologia** pode ser trabalhado pelos professores de **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas** ao identificar processos históricos, sociais e econômico da presença do digital em nosso cotidiano, desenvolvendo a habilidade **EM13CHS101**. O **TCT Saúde** permite o trabalho interdisciplinar com **Ciências e suas Tecnologias**, por meio da habilidade **EM13CNT207**.

Peça aos estudantes que analisem os dados do infográfico sobre a adoção e o uso de dispositivos conectados. Em seguida, oriente-os a lerem o texto e a responderem às questões.

Caso julgue interessante, providencie cópias ou projete a matéria sobre FoMo indicada no quadro *Sugestões* para ampliar a discussão sobre essa síndrome. As questões podem ser respondidas individualmente no caderno, oralmente em uma roda de conversa ou por meio de um formulário eletrônico criado por você. Ao identificarem e reconhecerem como o uso de dispositivos conectados interferem na saúde física e mental dos usuários, os estudantes desenvolvem a habilidade **EM13CO24**.

Respostas

1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes consigam avaliar o seu nível de dependência ou não do acesso constante às redes sociais e aplicativos de mensagens, por exemplo. O uso exagerado dos dispositivos digitais pode criar vício e interferir na sua saúde física e mental, estimulando o estudante a verificar com frequência as notificações e acessar as redes sociais para acompanhar as atualizações, o que pode impactar a qualidade do sono e gerar níveis de ansiedade, por exemplo. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO24**.
2. Resposta pessoal. Como é massiva a presença do digital no nosso cotidiano e as tecnologias facilitam a realização de tarefas e proporcionam o rápido contato com as pessoas, espera-se que os estudantes concordem com a visão do autor. Por exemplo, é comum que hábitos, comportamentos e ações sejam modificados na transposição do mundo real para o digital, como o uso de transações financeiras digitais (quase ninguém mais usa dinheiro físico), comunicação por *emojis* no lugar de palavras, além de interações sociais mais intensas e abrangentes no mundo virtual. Dessa forma, a atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO23**.
3. Resposta pessoal. Muitos aplicativos são projetados para manter a atenção do usuário por mais tempo, gerar o sentimento de recompensa e causar dependência, de forma que se vive a serviço das tecnologias digitais. Esta atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO24**.
4. Espera-se que os estudantes identifiquem no infográfico que o número de usuários de redes sociais é menor (5,04 bilhões) do que o número de indivíduos que usam a internet (5,35 bilhões) porque é possível que nem todas as pessoas que têm acesso à internet tenha um perfil em redes sociais. Por vezes, essas pessoas podem utilizar a internet apenas para acessar *sites* de notícia, fazer compras etc. Eles podem responder ainda que acreditavam que o número de perfis de usuários de redes sociais fosse maior, pois há pessoas que têm perfis pessoais e profissionais, por exemplo.
5. Espera-se que os estudantes utilizem *drives* virtuais para planejar e gerenciar a pesquisa feita por meio de formulários digitais para depois produzir um conteúdo digital sobre esses dados e o FoMo. Ao fazer isso, os estudantes desenvolvem as habilidades **EM13CO18** e **EM13CO22**.

Trabalho e juventudes

Promova a discussão em duas etapas, primeiro tratando da digitalização (peça que os estudantes tentem imaginar como era o mundo do trabalho antes da digitalização) e depois tratando da participação das mulheres em profissões relacionadas à tecnologia (questione-os como o era o cenário no início da computação, como estereótipos de gênero afetam a participação de grupos específicos em certas profissões, se eles entendem que o cenário está evoluindo na velocidade adequada). Nesse momento, apresente Camila Achutti, cientista da computação que virou referência global na luta pela inclusão de mulheres na tecnologia. Essas questões permitem refletir acerca do **ODS5**, que tem como uma das metas acabar com todas as formas de discriminação contra as mulheres, além de mobilizar a **competência geral 6**.

As temáticas trazidas nesta seção relacionam-se ao **TCT Trabalho**, que pode ser abordado de forma articulada com professores das **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, problematizando as relações sujeito/trabalho diante das transformações tecnológicas, informacionais e culturais, em especial, visando promover a superação de desigualdades e opressões, com foco no desenvolvimento das habilidades **EM13CO09**, **EM13CHS401** e **EM13CHS403**.

Uma possibilidade é orientar que a leitura do texto seja feita em casa, incentivando os estudantes que busquem informações complementares sobre esse assunto para serem discutidas em sala de aula. Organize a sala em forma de "U" para que eles compartilhem as respostas das questões. Uma outra sugestão seria criar um fórum virtual para essa discussão, promovendo dessa maneira a experiência de uso de um espaço de discussão *on-line*.

A primeira questão pode levar os estudantes a refletir sobre a crescente tendência de integração das tecnologias na educação e no treinamento profissional, moldando o futuro da educação e do trabalho. Pode-se ampliar a discussão avaliando os impactos da implementação de recursos digitais na educação *on-line*, trazendo possíveis experiências que eles tiveram no período de isolamento social que ocorreu com a pandemia da covid-19.

Respostas

1. Resposta pessoal. Espera-se que, mesmo que o estudante não tenha interesse em ser um especialista da área digital, entenda que, em qualquer profissão, conhecer o funcionamento das ferramentas citadas é o que se espera e, para os próximos anos, compõe conhecimentos imprescindíveis para se inserir e permanecer no mercado de trabalho, independentemente da área de atuação. Isso ocorre porque muitos processos estão sendo digitalizados pelas empresas, reuniões podem ser realizadas no formato virtual, atitudes de segurança e gestão de dados são aprimoradas com o uso de tecnologias etc. Mesmo sendo massiva a presença do digital no nosso cotidiano, espera-se que os estudantes percebam que existe a expectativa de que as pessoas estudem, se aprofundem cada vez mais nos estudos da Educação Digital. As competências digitais devem ser desenvolvidas continuamente, exercitando o aprendizado e a atualização constante ao longo da vida. Ao identificar as formas de uso nas atividades do mundo do trabalho, os estudantes desenvolvem a habilidade **EM13CO09**.
2. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes citem que deve aumentar o número de mulheres trabalhando na área digital e em cargos de liderança, além de ações como incentivo na contratação por parte das empresas e a compreensão por parte dos contratantes de que as mulheres podem desempenhar qualquer atividade profissional assim como os homens. A inserção de

mulheres em empregos na área de Tecnologia abre as portas para a diversidade, a inovação e o empoderamento feminino. A presença de mulheres nessa área oferece perspectivas diversificadas e contribui para diminuir a discriminação, refletindo a sociedade de forma mais igualitária.

3. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes mencionem que problemas que podem ser solucionados com o uso de tecnologias digitais são, por exemplo, gerenciamento de desastres, mobilidade urbana, saúde e bem-estar e agricultura. Já os problemas que não podem ser solucionados com as tecnologias são as crises que levam as pessoas a se tornar refugiadas, as desigualdades estruturais, o preconceito e a discriminação de raça e gênero, a saúde e as mudanças climáticas. Espera-se que eles compreendam que a diferença está na natureza desses problemas: os solucionáveis podem envolver coleta e análise de dados, automação de tarefas, comunicação etc.; os não solucionáveis tendem a envolver aspectos humanos, sociais, éticos e emocionais, características não atribuídas às máquinas.

Aplicando conhecimentos

4. Alternativa **d**. É incerto prever um pico da evolução tecnológica seguido de queda nos próximos anos. A evolução tecnológica é dinâmica e multifatorial, além de permeada por aspectos humanos, o que torna difícil fazer previsões tão exatas.

5. Espera-se que os estudantes respondam que a arquitetura TCP/IP é um pilha de protocolos que possibilita a conexão e troca de informações. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO07**.

6. Espera-se que os estudantes respondam que o protocolo IP garante, na comunicação na internet, que os dados sejam endereçados e entregues corretamente aos seus destinos. Esta atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO07**.

7. À medida que a tecnologia avança, algumas profissões tornam-se obsoletas ou sofrem mudanças em suas atividades porque podem passar a ser executadas com alguma vantagem pela automatização ou pelo apoio de tecnologias digitais. Por outro lado, esse mesmo processo leva à necessidade de profissionais especializados nas novas tecnologias de forma cada vez mais acentuada em função da popularização delas. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO09**.

8. **a.** A tirinha retrata o caso de uma usuária que estaria com dificuldades em usar sua geladeira inteligente e, por isso, liga para um serviço de tecnologia da informação. Na tentativa de ajudá-la, o profissional pergunta pelo sistema operacional. A confusão na comunicação, uma vez que a usuária aparenta não saber o que é um sistema operacional, revela a exclusão digital de grupos que, embora vivam em um contexto de tecnologia digital, não conseguem lidar com ela satisfatoriamente ou sequer compreendem sua nomenclatura.

   b. Espera-se que em seu texto os estudantes mencionem que na internet das coisas (IoT), os itens usados no dia a dia (geladeira, lâmpada, TV) passaram a contar com sensores e outras tecnologias digitais, conectando-os à internet. Dessa forma, a evolução digital exige o aprimoramento das competências digitais para lidar com os problemas cotidianos. Esta atividade mobiliza a **competência geral 7**.

Tecnologias imersivas

Você pode abordar as tecnologias imersivas montando estações para cada tipo. Em cada estação, coloque uma reportagem e uma questão sobre um tipo de tecnologia imersiva. No quadro *Sugestões*, ao final das orientações deste capítulo, há exemplos de textos que podem ser usados nas estações. Divida a turma em grupos e solicite que cada grupo ocupe uma estação, leia sobre a tecnologia da estação no livro, discuta a reportagem e depois responda à questão. Marque um tempo para que os grupos mudem de estação. Quando os grupos tiverem passado por todas as estações, promova um momento de compartilhamento dos conhecimentos construídos. Finalize esclarecendo as dúvidas dos estudantes.

No quadro *Sugestões*, há indicações de aplicativos gratuitos de tecnologias imersivas. Caso julgue interessante, apresente-as aos estudantes e incentive-os a experimentar e compartilhar sua experiência. Durante essa atividade, pode ser que algum estudante seja mais sensível a movimentos rápidos ou mudança de perspectiva e sinta desconforto, como fadiga visual, dores de cabeça, desorientação e náusea. Por isso, fique atento a esses sinais.

O **TCT Ciência e Tecnologia** permite o trabalho interdisciplinar com a área de **Ciências da Natureza e suas Tecnologias** e **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas** ao promover a reflexão e a discussão a respeito da interação entre o usuários e esses dispositivos digitais em diversos contextos do nosso dia a dia, favorecendo o desenvolvimento das habilidades **EM13CO09**, **EM13CO15**, **EM13CNT308**, **EM13CHS401** e **EM13CHS403**.

Ficção e realidade

Promova a leitura do texto e a análise das imagens individual ou coletivamente. Na sequência, pergunte aos estudantes se já conheciam as obras mencionadas. Questione-os também se eles conhecem outras obras de ficção que abordam tecnologias imersivas e metaverso. Por fim, solicite que respondam às questões.

A seção mobiliza a **competência geral 3** e o **TCT Ciência e Tecnologia** pode ser trabalhado interdisciplinarmente com a área de **Linguagens e suas Tecnologias**, com foco no desenvolvimento da habilidade **EM13LGG602**, por meio da análise de diferentes manifestações artísticas e suas relações com as tecnologias imersivas, de modo a desenvolver a imaginação e o pensamento criativo.

Respostas

1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes expliquem que alguns conteúdos são difíceis e, por vezes, pouco atrativos, por se desenvolverem quase que exclusivamente de forma teórica. A realidade simulada, ao gerar a imersão daquele que dela participa, coloca-o em uma situação na qual há a impressão de se estar construindo o conhecimento de forma mais contextualizada, prática e concreta. A projeção para o desenvolvimento futuro das tecnologias imersivas pode considerar a evolução dos equipamentos, tornando a experiência mais realista e estimulando mais sentidos (há experiências de tecnologias envolvendo tato e olfato), a integração com inteligências artificiais e as aplicações em setores diversos, como educação, treinamento, saúde, comércio e *marketing*. Ao fazer projeções para o uso de tecnologias imersivas na realidade escolar, identificando sua presença e forma de uso, os estudantes desenvolvem parcialmente a habilidade **EM13CO09**.

2. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes citem diferentes livros, filmes, séries, telenovelas, peças de teatro, músicas etc., mostrando como essas obras trouxeram algum tipo de representação a questões sociais, políticas ou históricas, promovendo ou mesmo antecipando debates relevantes à época em que foram realizadas. Mesmo que fictícias, as obras podem trazer, ao mostrá-las em uma possível forma evoluída, questionamentos éticos pertinentes a tecnologias ainda incipientes, como é o caso dos metaversos e realidades virtuais de modo geral. É importante ter certa cautela em se aproximar do que retratam as obras de ficção, considerando que não necessariamente refletem a realidade, além de expressarem as visões de mundo de seus idealizadores. Por outro lado, as obras de ficção que envolvem tecnologias imersivas podem atuar alertando a sociedade sobre as tendências atuais e possíveis consequências.

3. Após apresentar os efeitos positivos das realidades virtuais, como o barateamento nas simulações de testes de produtos, o auxílio nas práticas escolares, o maior engajamento dos envolvidos em treinamentos, a maior facilidade na compreensão de assuntos complexos e a acessibilidade, por exemplo, espera-se que os estudantes citem algumas possíveis desvantagens. Dentre as de ordem mais prática, como o alto custo, também é possível inferir aquelas de ordem mais psicológica e social, como o tempo excessivo despendido por usuários em um metaverso, ou a substituição das relações do mundo real pelas do mundo virtual, acarretando inadequação à sociedade, isolamento e problemas de saúde mental, alto custo de implementação, preocupações sobre a privacidade de seus usuários e possíveis impactos ambientais. Pode-se sugerir, para evitar esse tipo de problema, o debate das questões envolvidas pelas escolas básicas e universidades, bem como pela mídia, e regulamentação estatal às empresas, de modo que as tecnologias desenvolvidas evitem um direcionamento nocivo à população. Ao refletir acerca dos resultados positivos e dos efeitos nocivos que as tecnologias imersivas podem trazer à sociedade, a habilidade **EM13CO24** é favorecida.

Aplicando conhecimentos

9. Espera-se que os estudantes respondam que as tecnologias imersivas são ferramentas que proporcionam experiências em que o usuário tem a sensação de estar presente em um ambiente virtual ou aumentado.
10. Espera-se que os estudantes citem a realidade virtual – que oferece experiências interativas, como jogos e simulações; a realidade aumentada – que sobrepõe elementos digitais ao mundo real; e a realidade mista – que combina elementos da realidade virtual e da realidade aumentada.
11. **a.** Espera-se que os estudantes respondam que o metaverso é um espaço virtual coletivo, onde as pessoas podem se encontrar e interagir – seja para trabalhar ou se divertir. No metaverso, as pessoas criam avatares para representá-las.
    b. Espera-se que os estudantes citem que os metaversos, se desenvolvidos, podem auxiliar áreas como a saúde e a educação por permitirem atendimentos e situações de aprendizagem simuladas, o que poderia otimizar resultados e diminuir custos: um passeio virtual por um período histórico, na área da educação, ou o atendimento médico sem a necessidade de um consultório, na área da saúde, seriam exemplos dessas possibilidades.

Sugestões

Chromatic Vision Simulator

Aplicativo gratuito que simula a visão de um dos tipos de daltonismo. Disponível em: https://asada.website/cvsimulator/e/about.html.

Spacecraft AR

Aplicativo gratuito desenvolvido pela Nasa que permite visualizar em realidade aumentada robôs exploradores de todo o Sistema Solar. Disponível em: https://science.nasa.gov/eyes/spacecraft-ar/.

Sky View Lite

Aplicativo gratuito que localiza no céu planetas, estrelas e constelações usando realidade aumentada. Disponível em: https://skyview-free.br.aptoide.com/app.

Estação meteorológica com Arduino

ALBUQUERQUE, Igor. Estação meteorológica com Arduino. **Embarcados**, [*s. l.*], 2016. Disponível em: https://embarcados.com.br/estacao-meteorologica-com-arduino/.

O artigo traz uma proposta que utiliza sensores de pressão atmosférica, de luminosidade, intensidade da radiação UV e de material particulado na atmosfera para monitorar tais variáveis.

O que é a síndrome Fomo

O QUE É a síndrome Fomo. **National Geographic Brasil**, [*s. l.*], 22 fev. 2023. Disponível em: https://www.nationalgeographicbrasil.com/ciencia/2023/02/o-que-e-a-sindrome-de-fomo.

A matéria traz a origem do nome da síndrome, apresenta alguns dos sintomas e discute sua relação com as redes sociais.

Portal educação imersiva ensina métodos de aprendizagem com o uso de realidade virtual e aumentada

PORTAL educação imersiva ensina métodos de aprendizagem com o uso de realidade virtual e aumentada. **Jornal da USP**, São Paulo, 27 nov. 2023. Disponível em: https://jornal.usp.br/universidade/portal-educacao-imersiva-ensina-metodos-de-aprendizagem-com-o-uso-de-realidade-virtual-e-aumentada/.

A reportagem apresenta o espaço *on-line* criado na Escola Politécnica da USP que tem o objetivo de fortalecer o laço entre educação e tecnologia.

Metaverso: Uma nova e poderosa ferramenta de pesquisa científica

MORICONI, Matteo *et al*. Metaverso: Uma nova e poderosa ferramenta de pesquisa científica. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: https://cienciahoje.org.br/artigo/metaverso-uma-nova-e-poderosa-ferramenta-de-pesquisa-cientifica/#:~:text=Hoje%2C%20abrange%20todos%20os%20mundos,forma%C3%A7%C3%A3o%20de%20recursos%20humanos%20qualificados.

O artigo explica que o metaverso pode ser uma ferramenta muito importante para a pesquisa científica.

Acessos em: 4 out. 2024.

Capítulo 4 Inteligência artificial

Organize a sala em forma de "U" e inicie este capítulo perguntando aos estudantes o que eles entendem ser inteligência artificial (IA) e onde eles acham que podem encontrá-la no cotidiano. Deixe-os à vontade para expor o que sabem a respeito, aproveitando esse momento para avaliar os conhecimentos prévios deles. Os exemplos de uso de IA no cotidiano podem ser as assistentes virtuais, as plataformas de compra *on-line* e atendimento ao cliente, as redes sociais, os aplicativos de monitoramento da saúde, os sistemas de navegação e rastreamento, sistemas de segurança digital e até nas plataformas de entretenimento. Sugere-se possibilitar uma reflexão individual por alguns minutos, antes de promover uma discussão coletiva. É interessante retomar essas reflexões ao final do capítulo para que os estudantes reavaliem as concepções que tinham nesse momento.

Peça aos estudantes que façam a leitura da imagem e da legenda. Em seguida, oriente-os a analisar o comando dado à IA "Faça uma imagem que represente a inteligência artificial" e o resultado gerado. Espera-se que os estudantes identifiquem que a IA se representou de maneira humanizada e tecnológica – um robô humanoide. Chame a atenção para a anatomia do cérebro que aparece na imagem gerada pela IA, questionando por que ela representou o cérebro humano em um robô. É importante que os estudantes percebam que a IA usou o cérebro humano para representar a inteligência, já que nos seres humanos esse órgão, do sistema nervoso central, é responsável pela nossa capacidade de pensamento, movimento voluntário, linguagem, julgamento e percepção. Mencione que neste capítulo eles vão conhecer os fundamentos da IA e entender que ela refere-se a sistemas ou

máquinas que tentam imitar a inteligência humana para executar tarefas e tomar decisões. Essa discussão favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO10**.

Essa abordagem propicia o mapeamento dos conhecimentos prévios da turma e eventuais pontos que precisarão de atenção ao longo do capítulo. É também uma oportunidade para motivar os estudantes a participarem das atividades, buscando sempre incluir nas discussões temas ou conhecimentos das culturas juvenis.

Fundamentos da inteligência artificial

Um dos pontos importantes deste tópico é a diferenciação das IAs de outros programas e máquinas. Explique que na Ciência da Computação, a IA baseia-se em princípios como o uso de dados, algoritmos e linguagem de programação. A consequência disso é que as IAs tendem a melhorar ao longo do tempo, conforme mais dados são coletados e analisados, aprimorando sua capacidade de aprender com eles. A abordagem sobre os fundamentos da IA e a apresentação dos primeiros robôs mobiliza a **competência geral 1**.

Peça aos estudantes que leiam o infográfico sobre o funcionamento da IA. Se julgar interessante, organize a sala em quatro grupos para que cada um se torne especialista em uma etapa do funcionamento da IA. Oriente-os a buscar informações complementares. Depois, peça aos especialistas que compartilhem o que estudaram com os demais grupos.

Olhar para o futuro

Pergunte aos estudantes onde eles acham que robôs inteligentes podem ser usados na sociedade e quais são as potencialidades e os limites dessas máquinas nesses contextos. Eles podem citar as cirurgias assistidas por robôs para a área da saúde e a automação de processos manufaturados na indústria, por exemplo. Peça aos estudantes que analisem a interação entre os profissionais dessas áreas com os robôs. Você pode ampliar essa discussão pedindo aos estudantes que avaliem a experiência dos usuários e a qualidade desses artefatos tecnológicos em outros setores, como no lazer, por exemplo. Toda essa discussão inicial favorece as habilidades **EM13CO09**, **EM13CO10** e **EM13CO15**.

Ao trazer a reflexão a respeito da presença dos robôs autônomos na indústria, serviços e agricultura, a seção favorece a discussão do **ODS9**, que tem como parte de suas metas melhorar a capacidade tecnológica de setores industriais e agregação de valor às *commodities* (produtos em estado bruto ou com baixo grau de transformação), incentivando inovação e modernização.

A seção também permite o trabalho com o **TCT Ciência e Tecnologia**, favorecendo a abordagem interdisciplinar com os professores da área de **Ciências da Natureza e suas Tecnologias**, com foco no desenvolvimento das habilidades **EM13CO09** e **EM13CNT308**, no que diz respeito à análise do funcionamento de sistemas de automação e à avaliação de seus impactos sociais, culturais e ambientais.

Para a resolução das questões 1 e 2, você pode promover um momento de aprendizagem colaborativa. Defina um tempo para que os estudantes pensem nas respostas. Em seguida, organize-os em duplas e convide-os a partilhar suas respostas com o colega. Após esse momento de troca, questione-os se as respostas mudaram e convide alguns estudantes a comentar o processo de consenso das respostas. Ao negociar e defender ideias de forma respeitosa e embasada, os estudantes mobilizam as **competências gerais 7**, **9** e **10**. Para inspirá-los na resolução da questão 3, você pode promover a leitura do artigo indicado no quadro *Sugestões*.

Respostas

1. Os estudantes podem mencionar uma espécie de competição entre robôs e pessoas por postos de trabalho, o que pode levar a um aumento na taxa de desemprego e uma redução dos salários. Por outro lado, pode ocorrer uma valorização de profissionais do setor de tecnologia. Esta atividade ajuda a promover o desenvolvimento das habilidades **EM13CO09** e **EM13CO10**.
2. Os estudantes podem mencionar desde a invenção da roda até o computador, passando pelos motores a combustão e pela imprensa tipográfica. Esta atividade mobiliza a **competência geral 1**.
3. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes citem exemplos que beneficiariam significativamente a sua comunidade. Por exemplo, robôs inteligentes poderiam ser usados antes das chuvas para percorrer as ruas dos bairros, limpando os bueiros e realizando a análise dos dados sobre quais bueiros precisam de reforma para melhorar o escoamento das águas. Além disso, os robôs poderiam contribuir para o asfaltamento de ruas e para a reparação de buracos. Na comunidade escolar, os robôs inteligentes poderiam ajudar na inclusão de estudantes com deficiências motoras por meio de sistemas de rastreadores oculares, permitindo que participem mais ativamente das aulas. Se possível, mostre aos estudantes exemplos em que o uso desses robôs pelo serviço público já é uma realidade. Ao produzir o *slide* sobre as contribuições dos robôs inteligentes em um setor da comunidade local e compartilhar a proposta nas redes sociais da escola, são desenvolvidas as habilidades **EM13CO19** e **EM13CO22**, além da habilidade **EM13LGG703**, em articulação interdisciplinar com a área de **Linguagens e suas Tecnologias**. Caso a escola ou a turma não tenha redes sociais, o material pode ser disponibilizado por meio de *QR codes*, distribuídos pela escola ou por meio de *e-mail* enviado para as autoridades competentes como uma proposta da comunidade.

Tipos de inteligência artificial e evolução da inteligência artificial

Para iniciar o tópico "Tipos de inteligência artificial", pergunte aos estudantes se eles já ouviram falar em IA forte ou fraca e se eles imaginam o que esses termos significam. Evidencie que os adjetivos "forte" e "fraca" não estão ligados ao conceito de força, como em Física, mas à capacidade de realizar trabalhos complexos. Se possível, apresente imagens que exemplifiquem o que pode cada uma delas: as fracas podem ser representadas por imagens de assistentes virtuais ou um sistema de recomendação de filmes ou vídeos com base nas visualizações dos usuários, enquanto as fortes podem ser representadas por um sistema que cria pinturas ou joga xadrez.

Para incitar a comparação entre as IAs e a inteligência humana, você pode, além de comentar sobre os jogos de xadrez entre Garry Kasparov e o Deep Blue, discutir o panorama atual da relação entre enxadristas e IAs, em que a intuição e a experiência dos jogadores são combinadas com o estudo de estratégias geradas por IA, favorecendo o desenvolvimento da habilidade **EM13CO10**. Essa abordagem pode ser feita interdisciplinarmente com a área de **Matemática e suas Tecnologias** como parte do trabalho de desenvolvimento da habilidade **EM13MAT106**, ao se comparar a capacidade de avaliação probabilística da máquina quanto a número de lances à frente, velocidade de análise e tamanho do espaço amostral em relação ao jogador humano. Uma atividade complementar pode ser organizada envolvendo xadrez ou outros jogos de interesse dos estudantes e a análise das possibilidades de movimento, planejamento e tomada de decisão. Estudantes com deficiência visual podem receber versões com adaptações táteis dos jogos que lhes permitam identificar as peças e as posições.

Na abordagem do tópico "Evolução da inteligência artificial", comece perguntando aos estudantes quando eles acreditam que as IAs foram criadas e como foi esse processo de desenvolvimento: onde e quando surgiram as inteligências artificiais? Como eram usadas? Quem tinha acesso a elas? Por que somente agora estão sendo popularizadas? Quais são as tendências e perspectivas para o futuro das IAs? Em seguida, promova a leitura individual ou coletiva do texto.

Treinamento e aprimoramento da inteligência artificial

Inicie este tópico retomando como funciona a IA – coleta de dados; processamento de dados; aprendizado ou treinamento; e aprimoramento. Em seguida, mencione que esta última etapa envolve os processos de aprendizado de máquina e aprendizado profundo.

Aprendizado de máquina e aprendizado profundo

Para tornar a aprendizagem mais dinâmica e colaborativa, durante a abordagem do tópico "Aprendizado de máquina", você pode propor um jogo de perguntas e respostas entre os estudantes sobre aprendizado de máquina. Para tal, organize-os em trios, sorteie entre eles um tipo de aprendizado (supervisionado, não supervisionado e por reforço) e peça que cada um monte uma pergunta sobre o assunto que lhe foi designado. Determine um tempo para que eles leiam o conteúdo e elaborem a pergunta. Na sequência, eles devem fazer o jogo de perguntas e respostas com os colegas, de modo que cada estudante responda a duas perguntas e receba um *feedback* dos colegas sobre sua compreensão.

Para se aprofundar nos conceitos de aprendizado de máquina, você pode consultar o recurso indicado no quadro *Sugestões*.

Em seguida, apresente as aplicações e levantando as percepções dos estudantes sobre o que pode significar aprendizado profundo em relação aos tipos de aprendizado de máquina já estudados. Nesse momento, mencione que a IA emula o funcionamento do cérebro, explicando que, assim como os nossos neurônios formam redes para trocar sinais entre si, por meio da sinapse, os nós neurais também se influenciam por meio de conexões, constituindo as redes neurais artificiais. Em nosso processo de aprendizagem, pode haver conexões mais intensas ou menos intensas entre os neurônios. Da mesma forma, tentou-se adaptar isso para o contexto de máquinas, por meio das redes neurais artificiais. As redes neurais artificiais são formadas por conexões (*links*) entre os nós neurais, representados por círculos e linhas. Por isso, as redes neurais acabam tendo o aspecto de um grafo (conjunto de pontos e conexões). As informações são colocadas nos nós, e os nós se comunicam uns com os outros a partir dessas conexões. Na aprendizagem de máquina, algumas dessas informações são fortalecidas e outras são enfraquecidas, a depender daquilo que se quer ensinar para a máquina. No quadro *Sugestões*, há materiais complementares sobre esse assunto. Caso julgue interessante, retome a imagem da abertura e peça aos estudantes que a analisem novamente, levando em consideração o que aprenderam sobre aprendizado de máquina. O cérebro anatômico gerado pela IA para se representar pode estar relacionado ao fato de ela aprender e ser treinada imitando o nosso processo de aprendizagem.

Em seguida, peça aos estudantes que analisem as imagens de tipos de rede neural e suas arquiteturas.

Em destaque

A seção permeia o **TCT Educação em Direitos Humanos** e o **TCT Ciência e Tecnologia**, sendo possível realizar um trabalho interdisciplinar com a área de **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, especialmente acerca das habilidades **EM13CO10**, **EM13CO26**, **EM13CNT308**, **EM13CHS502**, **EM13CHS504** e **EM13CHS605**. Isso pode ser feito por meio de fóruns e mesas-redondas organizadas na escola para ampliar a discussão sobre o tema para além da sala de aula. Recomenda-se explorar esta seção junto com os professores de Sociologia e História. Eles podem contribuir para o entendimento de como falhas no modo de desenvolvimento de novas tecnologias têm relação com aspectos culturais. Esta seção também contribui para o alcance da meta do **ODS10** relativa à eliminação de leis, políticas e práticas discriminatórias.

Para além de discutir o funcionamento dos equipamentos de reconhecimento facial, baseado em aprendizado profundo, a seção destaca os aspectos sociais, políticos e econômicos que permeiam a presença dessa tecnologia na sociedade, com destaque para o racismo.

No debate sobre o uso do reconhecimento facial, a principal preocupação é que os algoritmos têm apresentado taxas de erro muito altas quando se trata de pessoas negras, especialmente mulheres. Você pode iniciar o debate fazendo alguns questionamentos, como: É possível dizer que os algoritmos são isentos de preconceitos? Por que os dados coletados são de pessoas brancas? Para essa discussão, organize a sala em forma de "U".

Para motivar a turma a discutir o tema, que é de extrema importância, peça aos estudantes que citem filmes ou séries que abordam os impactos das decisões automatizadas acerca de grupos historicamente marginalizados, como é o caso da população negra.

Ao analisar os riscos e limites das IAs e discutir pressupostos do direito digital nas experiências cotidianas, a seção favorece o trabalho com as habilidades **EM13CO10** e **EM13CO26**, respectivamente.

Respostas

1. Espera-se que os estudantes apontem que a imprecisão dos sistemas de reconhecimento facial com relação a pessoas negras traz prejuízo a esse grupo social, que pode ser vítima de perseguições, acusações e até prisões injustas. Além disso, ao colocar toda pessoa negra sob suspeição, o sistema potencializa o sentimento de insegurança desses indivíduos, que há muito tempo são social e historicamente excluídos. Assim, o racismo algorítmico perpetua e amplifica as desigualdades raciais presentes na estrutura do sistema social. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO10**.
2. Ao errar acima da média suas previsões com relação à identificação de gênero e etnia, pode-se dizer que o algoritmo está enviesado. Ao analisar os riscos e limites da IA, os estudantes desenvolvem parcialmente a habilidade **EM13CO10**.
3. Espera-se que os estudantes respondam que o racismo estrutural, aquele enraizado socialmente, está na base de outras situações de racismo mais específicas e contemporâneas, como o racismo algorítmico. O fato de as tecnologias de reconhecimento facial terem sido criadas com base em rostos de pessoas brancas, oferecendo um grau de precisão muito maior para esse grupo em comparação com o grupo de pessoas negras, é um exemplo disso. O racismo estrutural se manifesta nas práticas e nas políticas que, historicamente, favorecem um determinado grupo, moldando a realidade social e econômica de certos grupos. Dentro desse contexto, o racismo algorítmico reproduz os preconceitos raciais preexistentes na sociedade pelo enviesamento das tecnologias. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO26**.
4. Os estudantes podem levantar a hipótese de que as falhas no reconhecimento facial ocorrem devido à combinação dos algoritmos e dos dados usados no treinamento. Tais dados não representam a diversidade populacional, ou seja, os dados usados para treinar as IAs são, majoritariamente, de pessoas brancas. Com isso, as IAs não são devidamente treinadas para reconhecer pessoas negras e, consequentemente, acabam por tomar decisões errôneas sobre esse grupo social. Esse problema se estende para outros grupos, como para pessoas transgênero e idosos. A atividade ajuda a promover o desenvolvimento da habilidade **EM13CO10**.
5. Retreino de dados, com um banco de imagens equilibrado que forneça uma diversidade de faces em proporções representativas de toda a sociedade; ajuste de pesos dos padrões, além de melhorar a regulamentação dessas tecnologias e estimular a transparência dos dados e algoritmos usados. É igualmente importante trabalhar a educação das pessoas e a mobilização social contra as injustiças decorrentes dessas tecnologias. A atividade ajuda a promover o desenvolvimento da habilidade **EM13CO10**.

Atividade complementar – Como construir uma sociedade antirracista?

Objetivo: compreender como os aprendizados culturais adquiridos ao longo da vida influenciam a maneira de ver o mundo.

Desenvolvimento:

Etapa 1 – Convide os estudantes a assistir ao vídeo "Chimamanda Adichie: O perigo de uma história única", com duração de 19 minutos, publicado no canal TED (disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=D9Ihs241zeg&ab_channel=TED; acesso em: 4 out. 2024) – não esqueça de ativar as legendas em português. Em seguida, peça que registrem no caderno quais ideias e sentimentos esse vídeo suscitou neles. Depois, peça que pensem nas histórias que aprenderam sobre o continente africano. Quais imagens vêm à mente quando pensam na África? E quanto às pessoas negras fora do continente africano?

Etapa 2 – Convide os estudantes a ler o texto a seguir.

É comum nos depararmos com pessoas negras nas telenovelas em papéis estereotipados e subalternos (bandidos, empregadas domésticas, pobres, entre outros). Por outro lado, pessoas brancas comumente são colocadas em papéis de protagonistas, representando o lugar de beleza, inteligência e poder.

O racismo não se refere somente a atitudes preconceituosas ou discriminatórias como, por exemplo, chamar uma pessoa negra de macaco ou impedir uma pessoa negra de acessar algum estabelecimento. O racismo é definido por seu caráter sistêmico e estrutural que privilegia determinados grupos raciais em detrimento de outros e se manifesta no nosso dia a dia na desigualdade social, política, econômica e relacional.

Etapa 3 – Reúna os estudantes em grupos, reproduza as cartas a seguir e entregue uma carta para cada grupo. Incentive a que todos dialoguem sobre as perguntas, estimule conversas construtivas e solicite que registrem suas reflexões.

Você acharia estranho se o *Jornal Nacional* fosse apresentado por duas pessoas negras, se algum ministério do governo federal fosse inteiramente ocupado por negros ou se os onze juízes do Supremo Tribunal Federal fossem todos negros? Por que essa estranheza não ocorre quando todos esses papéis são ocupados por brancos? Por que essa situação de extremo desequilíbrio é vista com naturalidade?

Há apenas cinco gerações, o Brasil ainda era um país escravista, e teorias de supremacia genética dos brancos eram amplamente aceitas por cientistas e intelectuais. Você tem ideia de como seus avós e bisavós foram educados em relação a esse tema? Consegue perceber quanto essas influências podem ter chegado até você?

O movimento *Black Lives Matter* nasceu e ganhou repercussão mundial ao denunciar atos de violência contra pessoas negras. No Brasil, muitas pessoas brancas reagiram nas redes sociais afirmando que "todas as vidas importam". Você acha que essa reação pode ser considerada racista? Por quê?

Que influências da cultura negra você reconhece no seu cotidiano?

Você considera que ser branco no Brasil é um privilégio? Por quê?

Fonte: LORAS, Alexandra; OLIVEIRA, Maurício. **Vamos falar de racismo**. São Paulo: Matrix Editora, 2021.

Após a realização da atividade, convide-os a compartilhar suas percepções e respostas com a turma.

Etapa 4 – Apresente aos estudantes dez estratégias e caminhos que podem contribuir para uma sociedade antirracista:

1. Informe-se sobre o racismo
2. Enxergue a negritude
3. Reconheça os privilégios da branquitude
4. Perceba o racismo internalizado em você
5. Apoie políticas educacionais afirmativas
6. Transforme seu ambiente de trabalho
7. Leia autores negros
8. Questione a cultura que você consome
9. Conheça seus desejos e afetos
10. Combata a violência racial

Fonte: RIBEIRO, Djamila. **Pequeno Manual Antirracista**. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.

Em seguida, converse com eles sobre essas estratégias e como podemos praticá-las no nosso cotidiano.

Etapa 5 – Proponha aos estudantes a criação do Manual Antirracista da escola para publicação na forma de *QR codes* afixados nas paredes da escola e na forma de *cards* em suas redes sociais.

Avaliação: pode-se avaliar a participação dos estudantes durante as discussões, a organização no trabalho em grupo de elaboração do manual, a criatividade na montagem da arte e a adequação da linguagem ao público-alvo. Ao utilizar tecnologias digitais para produzir e publicar conteúdos em diferentes mídias digitais, os estudantes desenvolvem a habilidade **EM13CO22**. Esta atividade mobiliza as **competências gerais 5**, **9** e **10**.

Aplicando conhecimentos

Os estudantes podem responder no caderno e entregar as respostas para você, que pode, posteriormente, discutir com eles os erros. Uma alternativa mais dinâmica seria fornecer placas, feitas com folhas A4 ou papel-cartão, para os estudantes levantarem. Essas placas podem ajudar na adaptação de pessoas com deficiência auditiva, pois métodos de comunicação visuais podem facilitar a participação deles. Seria uma espécie de jogo em que você faz a pergunta para a turma, e os estudantes fornecem suas respostas simultaneamente (após tempo pré-acordado para pensar). Analise os acertos e erros da turma e monte grupos de estudo para os casos com maior índice de erro.

Respostas

1. a. Falsa; b. Verdadeira; c. Verdadeira; d. Verdadeira; e. Verdadeira

Apesar de as IAs poderem solucionar problemas para os quais não foram explicitamente programadas, não significa que elas tenham atingido total autonomia. Elas ainda dependem de dados e aprendem com experiências prévias. E, mais importante, as IAs têm seu funcionamento melhorado quando trabalham em colaboração com a inteligência humana. Portanto, a alternativa **a** é falsa. Esta atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO10**.

2. Espera-se que os estudantes respondam que os tipos de aprendizado de máquina são: aprendizado supervisionado, aprendizado não supervisionado e aprendizado por reforço.

3. **a.** A imagem representa uma rede neural de aprendizagem profunda.

b. Nós neurais em vermelho = camada de entrada; nós neurais em amarelo = camadas ocultas; nós neurais em azul = camada de saída.

c. A camada de entrada recebe os dados a serem processados. A camada oculta realiza o processamento dos dados. A camada de saída fornece o resultado do processamento.

A atividade 3 favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO10**.

Metaprogramação e a inteligência artificial

Inicie este tópico perguntando se os estudantes já conhecem o termo "metaprogramação" e se imaginam o que seja. Em seguida, mencione que metaprogramação é uma técnica de escrever programas que produzem ou modificam outros programas ou a si mesmos.

As principais aplicações da metaprogramação incluem a geração de código automatizada e a correção de erros em programas de maneira mais eficiente. Além disso, a metaprogramação permite a implementação de técnicas de reflexão, que possibilitam que um programa inspecione e modifique sua própria estrutura e comportamento em tempo de execução. Também é aplicada na otimização de *performance*, permitindo que cálculos complexos sejam realizados em tempo de compilação em vez de tempo de execução, melhorando a eficiência dos programas. Mencione que, do ponto de vista teórico, a metaprogramação possibilita analisar as limitações definidas pela teoria da computabilidade, isto é, aquilo que pode e o que não pode ser resolvido por algoritmos. Por exemplo, algoritmos que analisam o tempo de execução de outros algoritmos, conhecidos como analisadores de desempenho, são úteis para medir a eficiência de um programa. No entanto, devido às limitações teóricas, como o problema da parada, não é possível prever com exatidão o comportamento ou o tempo de execução de todos os algoritmos em todos os casos. Aa metaprogramação permite otimizar dentro desses limites, tornando os sistemas mais eficientes e adaptáveis.

Oriente os estudantes a fazer a leitura deste tópico e reserve um momento para discutirem os exemplos dados. Incentive-os a pensar em como essa técnica poderia ser aplicada em jogos ou em aplicativos, por exemplo, mobilizando a **competência geral 2** ao favorecer o desenvolvimento da imaginação e da criatividade.

Ao trabalhar o uso da metaprogramação para obter programas mais flexíveis e que podem ser utilizados em diversos contextos, você oferecerá os subsídios necessários para que os estudantes desenvolvam a habilidade **EM13CO04**.

Aplicando conhecimentos

4. Resposta possível:

```
função corrigir_backup_imagens:
    // Apaga os arquivos no diretório "backup/vídeos"
    acessar diretório "backup/vídeos"
    para NÚMERO de 001 a 580, faça:
        apagar "NÚMERO.jpg"
    // Corrige o programa para fazer backup no diretório correto
    abrir arquivo do programa
    substituir ""backup/vídeos" por "backup/imagens"
    salvar alterações
    fechar arquivo
```

Ao escrever um programa em pseudocódigo que apaga as imagens no diretório incorreto e corrige o programa de *backup* de imagens, os estudantes desenvolvem a habilidade **EM13CO04**.

5. Espera-se que os estudantes respondam que eles são programas que recebem outros programas como entrada, realizando análise e alterações no programa para traduzi-los para linguagem de máquina. Ao reconhecer o conceito de metaprogramação, os estudantes desenvolvem a habilidade **EM13CO04**.

6. No desenvolvimento de sistemas de inteligência artificial, a metaprogramação possibilita a geração automática de código de acordo com alterações parâmetros globais. Ela também facilita a adaptação de modelos a diferentes conjuntos de dados. Um exemplo seria um sistema que gera automaticamente redes neurais personalizadas, ajustando a arquitetura com base no tipo de dados de entrada e nos requisitos da tarefa, sem que o desenvolvedor precise reescrever o código para cada nova configuração. Esta atividade permite que os estudantes identifiquem a aplicação do conceito de metaprogramação, permitindo o desenvolvimento da habilidade **EM13CO04**.

IA generativa

Se possível, dê essa aula no laboratório de informática para que os estudantes testem os *prompts* usados para gerar as imagens desse tópico. É provável que as imagens tragam elementos parecidos, mas não sejam idênticas àquela que foi apresentada no livro do estudante. Durante o desenvolvimento desse tópico, incentive-os a ajustarem os *prompts* indicados e a compararem os resultados, sempre pedindo para avaliarem as entregas em relação ao comando que foi dado. Caso isso não seja possível, oriente os estudantes a fazerem os testes em casa.

Atividade prática

Nessa seção, os estudantes deverão criar, testar e refinar *prompts* para a produção de textos e imagens em IAs. Para isso, serão necessários dispositivos com acesso à internet. Na presença de estudantes com deficiência, é importante que os dispositivos sejam assistidos por tecnologias personalizadas.

Organize-os em grupo e forneça uma ficha em papel ou eletrônica para que eles registrem o passo a passo do procedimento. Devem anotar o que pensaram, os *prompts* iniciais, os *prompts* ajustado e as entregas realizadas pelas IAs. Ao final, cada grupo deve apresentar seus resultados para a turma e comentar os resultados dos outros grupos, comparando-os com seus resultados.

Recomenda-se que as apresentações sejam feitas por meio digital, usando aplicativos de apresentação de *slides* a partir do material

armazenado em *drives* compartilhados na nuvem. O procedimento usado por cada grupo e o resultado obtido podem ser apresentados sob a forma de infográficos ou mapas mentais. Dessa forma, os estudantes desenvolvem as habilidades **EM13CO18** e **EM13CO21**.

A realização desta atividade mobiliza as **competências gerais 2** e **9**,ao instigar a curiosidade intelectual e a análise crítica acerca do uso das IAs generativas formulando e testando *prompts*, além de promover o exercício da empatia, da cooperação e da resolução de conflitos.

O caráter da atividade é procedimental; portanto, recomenda-se que a avaliação se concentre nos processos realizados pelos estudantes. Por exemplo, antes de iniciar a atividade, evidencie que o objetivo é aprender a elaborar *prompts* de comando adequados. Isso os ajudará a definir aonde precisam chegar ao final da atividade. Observe o trabalho dos estudantes e forneça *feedback* para orientar a realização da atividade.

Respostas

1. Espera-se que os estudantes respondam que não, porque existem IAs que são projetadas especialmente para textos e outras para imagens.
2. Da mesma forma, espera-se que os estudantes respondam que não, justificando que as IAs para a formação de imagens precisam de mais ajustes para obter as entregas esperadas, pois são mais complexas do que textos.
3. Resposta variável. A depender das IAs utilizadas pelos grupos. Incentive os estudantes explicarem o porquê de suas escolhas com base nos procedimentos realizados na atividade. Verifique se as respostas estão baseadas em bons argumentos. Para isso, a resposta deve ser específica, devem usar dados e exemplos para embasar a resposta e sustentar sua conclusão com base em um raciocínio lógico e coerente. Esta atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO06** ao pedir aos estudantes que compartilhem suas considerações a respeito das IAs generativas que escolheram.
4. A especificidade, a clareza e a riqueza de detalhes dos *prompts* impactam a entrega. Assim, uma seleção cuidadosa das palavras-chave se faz necessária.
5. Resposta variável. Incentive os estudantes a publicarem as imagens geradas pelos *prompts*. Ao produzir e publicar conteúdo em diferentes mídias digitais, os estudantes desenvolvem a habilidade **EM13CO22**. Trabalhe as possibilidades de legendas utilizando as mesmas orientações para a elaboração dos *prompts*.

Grandes modelos de linguagem (LLM)

Depois de apresentar todo o potencial dos LLM, cuja compreensão aprofundada depende do entendimento do processamento de linguagem natural (PLN), é preciso discutir com os estudantes as preocupações éticas da coleta e do uso de grandes quantidades de dados sem transparência, a confiabilidade das respostas em relação à exatidão e precisão, além de questões como direitos autorais e plágio.

Após a apresentação inicial do que é o PNL, pergunte aos estudantes onde eles acham que esse tipo de técnica pode ser encontrado no cotidiano. Eles podem dizer que o PNL é usado nos assistentes virtuais que compreendem e respondem a comandos por voz, na avaliação dos produtos pelas empresas com intuito de alinhar os produtos às necessidades e aos gostos dos consumidores, nos tradutores *on-line* e nas ferramentas de correção de texto, por exemplo. Essas ferramentas podem ser utilizadas em diversos contextos, seja no trabalho, no lazer ou nos estudos. Pergunte aos estudantes como eles acham que é a qualidade da interação entre usuários e essas ferramentas nesses diferentes contextos. A discussão favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO15**.

Ficção e realidade

O foco da seção é discutir a viabilidade de as IAs tornarem-se conscientes, questão comum na ficção científica cinematográfica. Incentive os estudantes a compartilharem outros filmes, vídeos ou séries que tenham visto e que abordem esse assunto. Ao mostrar como essa temática é trabalhada no filme *Free Guy: assumindo o controle*, a **competência geral 3** é mobilizada.

Recomenda-se discutir a temática direcionando a conversa mais para as questões éticas e filosóficas do que do ponto de vista técnico-científico. Nessa perspectiva, você pode ampliar a discussão sugerindo a leitura e reflexão, em uma data combinada com a turma, sobre a matéria indicada no quadro *Sugestões*.

Após o debate e com a sala ainda organizada do modo anterior, peça aos estudantes que discutam entre si as questões da seção e registrem suas respostas no caderno ou em um formulário eletrônico. Oriente-os a usarem bons argumentos e pensamento crítico para elaborar as respostas das perguntas. Ao final, discuta as respostas dos grupos com toda a turma.

Respostas

1. Resposta variável. Caso as IAs se tornem conscientes, será necessário discutir questões éticas a respeito dos direitos poderem ser semelhantes ou não aos do ser humano. Outra questão que a sociedade poderia enfrentar seria como o ser humano lidaria emocionalmente convivendo com máquinas que podem ter vontade própria. Outras questões podem ser levantadas, como quem seria responsável pela tomada de decisões que resultem em injustiças a terceiros, ou em que medida as IAs podem ser autônomas em suas decisões. Os estudantes devem argumentar justificando por que acreditam que essas sejam questões éticas a serem discutidas se as IAs se tornarem conscientes. Por meio dos argumentos, podem-se apresentar critérios para conceder direitos às IAs, tal como os já concedidos aos humanos, ou ainda a necessidade de interferência humana nas tomadas de decisões das IAs, isso embasado em critérios éticos possivelmente não desenvolvidos por elas, por exemplo.
2. Resposta variável. A sociedade precisaria criar leis, definir direitos e deveres de uma IA e estabelecer formas de interação, evitando abusos e criando instruções para a sociedade saber como lidar com ela. Os estudantes podem citar, por exemplo, impactos econômicos, e argumentar que as IAs poderiam assumir tarefas mais complexas. Como consequência, poderia ser necessário requalificar os trabalhadores. Os estudantes podem citar, por exemplo, os impactos nas relações sociais, argumentando que nossa forma de nos relacionar poderia ser alterada pela inserção das IAs conscientes, que substituiriam ou alterariam as interações humanas. Isso poderia afetar a saúde mental das pessoas e, inclusive, aumentar desigualdades sociais.
3. Resposta variável. Embora os efeitos sejam imprevisíveis, espera-se que os estudantes elaborem um texto apresentando, de forma lógica, algumas possíveis vantagens e desvantagens caso as IAs se tornem inteligentes. Como possíveis vantagens, podem-se citar a ampliação das relações sociais e o desenvolvimento de uma adaptabilidade humana, por exemplo. Como desvantagens, ausência imediata de legislação específica e provável uso político e militar de uma IA consciente, por exemplo. Caso julgue interessante, divida a turma em dois grandes grupos e organize a sala de modo a acomodar as carteiras dos estudantes formando duas fileiras voltadas uma para a outra. Um grupo deve defender que há vantagens caso as IAs se tornem conscientes, e o outro deve defender o contrário. Oriente os grupos a discutirem as respostas e a embasarem-nas em argumentos coerentes. Ao trabalharem em grupo e exercitarem a empatia e o respeito ao outro, a atividade desenvolve as **competências gerais 7**, **9** e **10**.

Aplicando conhecimentos

7. Alternativas **b** e **c**. A alternativa **a** é incorreta porque a IA generativa tem como propósito gerar novos dados com base em dados usados em seu treinamento. A alternativa **d** é incorreta porque as redes neurais utilizadas nas IAs generativas são complexas e não é possível prever com precisão o que uma delas vai gerar. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO10**.
8. **a.** Não. A floresta de açúcar não está bem representada.
   b. Não. Ele não apresenta contexto, não indica o estilo esperado da imagem.
   c. Resposta pessoal. A intenção é que os estudantes reescrevam o *prompt* fazendo ajustes. Podem, por exemplo, descrever características esperadas da floresta de açúcar, o estilo de imagem esperado, dar detalhes do que espera da relação entre o unicórnio e as formigas etc.
   d. Espera-se com esta atividade que os estudantes lembrem que não é possível prever qual conteúdo será gerado nas IAs generativas, por elas utilizarem redes neurais complexas.

A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO10**. Oriente os estudantes a documentar a produção utilizando um recurso colaborativo para que todos possam ter um registro dos *prompts* criados e dos resultados obtidos. Analise coletivamente o quanto conseguiram melhorar o resultado do conteúdo gerado, aproximando-o do pedido pelo *prompt*, e quais foram os ajustes necessários para isso. Essa abordagem favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO18**.

9. Alternativa **b**. O I indica os LLMs que são as IAs compreendem e geram texto em linguagem natural. O II é o PNL, o meio que possibilita a conversão da linguagem natural em números binários, que é III. O processamento de frases completas é viabilizado pelo item IV, que são os modelos transformadores.

IAs na geração de conteúdo

Inicie a abordagem retomando o que os estudantes aprenderam na atividade prática. Após a discussão do conteúdo, complemente a abordagem, incentive-os a dar outros exemplos para os casos abordados e a pensar em outras possibilidades não mencionadas.

Em destaque

O texto da seção apresenta casos de mulheres vítimas de crimes cibernéticos. Os casos apresentados envolvem a adulteração de fotografias das vítimas de modo a inseri-las em contextos constrangedores e íntimos. Essa é uma oportunidade para questionar os estudantes sobre as possíveis motivações para esses crimes e as razões para que ocorram, majoritariamente, com mulheres. Os estudantes devem chegar à conclusão de que as mulheres são, historicamente, submetidas ao sexismo e objetificação que advêm de ideologias que estão enraizadas na sociedade. Como forma de complementar a discussão, o livro *O mito da beleza* de Naomi Wolf pode ser sugerido para leitura.

A seção permite analisar as potencialidades da IA generativa e exemplos de seu uso que ferem direitos digitais, refletindo sobre o alcance de conteúdos veiculados em redes sociais, e da identificação dos impactos na saúde mental de crimes cibernéticos envolvendo IA generativa. A seção também possibilita explorar o **ODS16**, que tem entre suas metas garantir a igualdade de acesso à justiça para todos, reduzir todas as formas de violência e combater o crime organizado. Ela também se alinha ao **TCT Educação em Direitos Humanos**, permitindo o trabalho interdisciplinar com a área de **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas** por meio das habilidades **EM13CO08**, **EM13CO10**, **EM13CHS503**, **EM13CHS504** e **EM13CHS605**.

Respostas

1. Resposta pessoal. Os riscos e impactos de geração e manipulação de imagens, vídeos e áudios podem ser diversos, seja na esfera pessoal, social, política ou econômica. Os estudantes podem apontar a produção de desinformação que pode alterar a opinião pública e prejudicar o processo democrático de uma eleição, por exemplo; podem levar a casos de assédio e extorsão de pessoas ao envergonhá-las e ameaçá-las; podem levar à perda de confiança na mídia e no jornalismo sério, por exemplo; além de afetar a saúde mental das pessoas. A atividade favorece o desenvolvimento das habilidades **EM13CO08**, **EM13CO10** e **EM13CO26**.
2. Resposta pessoal. Verificar a fonte de onde a informação foi gerada, procurar sempre validar conteúdos duvidosos e informações vagas, trabalhar em campanhas de conscientização e na criação de canais que informem que um conteúdo é falso também podem ser estratégias adotadas para combater o uso indevido das IAs generativas. Os estudantes podem apontar também o aumento dos investimentos no desenvolvimento de algoritmos de detecção de manipulação digital de imagens, a implementação de políticas rígidas de punição pelas plataformas aos usuários que compartilharem esse tipo de conteúdo falso, a melhoria da Educação Digital e o incentivo à denúncia. A atividade favorece o desenvolvimento das habilidades **EM13CO08**, **EM13CO10** e **EM13CO26**.
3. Resposta variável. Espera-se que os estudantes utilizem *drives* virtuais para planejar e organizar a videoconferência com a turma. Oriente-os usarem essa ferramenta para compartilhar arquivos e conteúdos que possam ser discutidos. Ao trabalharem em grupo, os estudantes exercitam a empatia, o diálogo e a resolução de problemas, mobilizando a **competências gerais 4**, **9** e **10**. Além disso, a atividade favorece o desenvolvimento das habilidades **EM13CO18**, **EM13CO23** e **EM13CO25**.
4. Resposta variável. Espera-se que os estudantes considerem incluir nas orientações a má conduta de se produzir conteúdo falsos e difamatório e que digam que a IA generativa deve ser utilizada para auxiliar na criação de conteúdos, conforme foi estudado ao longo deste capítulo. A organização das informações em um *drive* virtual e a elaboração e o compartilhamento de conteúdo a partir delas em redes sociais favorecem o desenvolvimento das habilidades **EM13CO18**, **EM13CO20** e **EM13CO22**.

Caso julgue interessante, peça aos estudantes para que, em grupo, elaborem um cartaz para uma campanha de conscientização contra esses crimes cibernéticos utilizando IA generativa. Oriente-os a criar *prompts* para obter o texto e a imagem para essa campanha. O planejamento e a produção podem ser feitos com o auxílio de ferramentas de produtividade, e o cartaz pode ser compartilhado na rede social da escola, favorecendo o desenvolvimento das habilidades **EM13CO18**, **EM13CO20** e **EM13CO22**, além de mobilizar as **competências gerais 9** e **10**.

IAs em nosso cotidiano

A discussão sobre os impactos esperados e concretos das IAs pode ser ampliada promovendo um levantamento de dados recentes. Incentive os estudantes a comparar esses dados com os apresentados no infográfico "Usos e impactos da IA", avaliando o que mudou nesse período. Ao fazer essa análise, os estudantes podem refletir acerca das metas do **ODS8**, que visa atingir níveis mais elevados de produtividade por meio da modernização tecnológica.

Em seguida, peça aos estudantes que analisem o infográfico que mostra como o setor de tecnologia é um dos grandes consumidores de energia. Nesse momento, incentive-os a refletir a respeito dos impactos ambientais e a explorar o **ODS12**, que tem entre suas metas a adoção de práticas de produção sustentáveis pelas empresas. Essa abordagem relaciona-se ao **TCT Educação Ambiental** ao tratar das emissões de gases de efeito estufa e da necessidade de mudança na matriz energética, podendo ser feita interdisciplinarmente com a área de **Ciências da Natureza e Suas Tecnologias** por meio das habilidades **EM13CO10**, **EM13CNT106** e **EM13CNT309**. É possível também a relação interdisciplinar com a área de **Ciências Humanas e**

Sociais Aplicadas, promovendo o desenvolvimento das habilidades **EM13CHS304** e **EM13CHS305**.

O trabalho com o **ODS7** pode ser desenvolvido por meio da análise dos impactos positivos das IAs na questão ambiental e energética, em especial em relação à meta associada à melhoria da eficiência energética, ao acesso a tecnologias de energia limpa e à modernização dos serviços de fornecimento de energia.

Em destaque

Inicie a seção perguntando aos estudantes se eles conhecem ou já usaram algum tipo de simulador. É provável que eles conheçam jogos de simulação ou tenham utilizado algum simulador nas aulas de Biologia, Física ou Química. Reserve um momento para que eles compartilhem suas experiências. O simulador PhET (sigla do inglês *Physics Education Tecnology*, que significa Tecnologia Educacional de Física) apresenta várias atividades de simulação baseadas em pesquisa, interativas e gratuitas. Ao indicar o simulador de "Efeito estufa", esta seção permite o trabalho interdisciplinar com a área de **Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Proponha aos professores de Biologia e Química que o simulador seja explorado pelos estudantes nessas aulas também, ou sugira uma atuação conjunta. Você pode indicar outros simuladores para os estudantes explorarem, caso julgue pertinente.

Organize a turma em pequenos grupos e oriente os estudantes a fazer a leitura do texto, explorar o simulador e responder às questões. Esta seção mobiliza as **competências gerais 2**, **9** e **10**.

Respostas

1. Espera-se que os estudantes respondam que os simuladores computacionais são artefatos digitais projetados para imitar o funcionamento de sistemas ou processos da vida real. Essa atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO09**.
2. Espera-se que os estudantes respondam que os simuladores funcionam por meio de uma combinação de equações, algoritmos e interfaces gráficas.
3. No simulador, há maneiras de simular o efeito estufa. Duas delas diferem em relação à natureza da radiação eletromagnética, ou seja, uma delas simula a radiação eletromagnética com onda e outra simula como partícula (fóton). O terceiro caso simula o efeito albedo, tanto na superfície terrestre quanto na atmosfera.

Ondas e Fótons

Nas simulações "Ondas" e "Fótons", os parâmetros de alimentação do *software* são os mesmos, a saber:

1. nuvem;
2. concentração de gás de efeito estufa (gradativo).

Alterando esses parâmetros, podemos verificar os seguintes indicadores em tela:

1. temperatura da superfície;
2. balanço energético e/ou fluxo energético;
3. cor da superfície em função da temperatura ou quantidade de fótons;
4. espessura da onda incidente (luz solar) e emitida pela superfície (infravermelho) / quantidade de fótons incidentes (luz solar) e emitidos pela superfície (infravermelho).

Modelo de camadas

Na simulação "Modelo de camadas", observa-se o efeito albedo, que consiste na reflexão da radiação em função da coloração da superfície.

Os parâmetros de alimentação do *software* são:

1. intensidade solar;
2. albedo da superfície terrestre;
3. absorbância das camadas absorvedoras na atmosfera;
4. camadas absorvedoras.

Os indicadores observados em tela são:

1. temperatura da superfície;
2. balanço energético e fluxo energético;
3. cor da superfície;
4. temperatura em função da absorção de radiação;
5. quantidade de fótons incidentes (luz solar) e emitidos pela superfície (infravermelho).

Ao explorar e identificar os parâmetros utilizados no simulador "Efeito estufa", os estudantes desenvolvem parcialmente a habilidade **EM13CO11**.

4. Espera-se que os estudantes citem alguns exemplos de problemas reais que poderiam ser simulados, como verificação de consumo de energia, envelhecimento da população, indicador ambiental do consumo da água doce etc.

IAs no mundo do trabalho

Neste tópico, é possível conversar com a turma sobre como as IAs vêm transformando o mundo do trabalho e como devem continuar a transformá-lo. A análise dos impactos positivos e negativos no cenário global permite a reflexão a respeito das metas do **ODS8**.

Trabalho e juventudes

Esta seção busca relacionar os temas discutidos no capítulo com as diferentes ocupações, ampliando o conhecimento interdisciplinar dos estudantes e as possibilidades de inserção no mercado de trabalho. A questão do roubo de empregos pelas IAs é polêmica e há grandes divergências. Peça que os estudantes expressem suas opiniões sobre o assunto, bem como seus medos e estratégias para superar possíveis cenários prejudiciais.

Essa temática relaciona-se ao **TCT Trabalho** e permite a abordagem interdisciplinar com a área de **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas** por meio das habilidades **EM13CO09**, **EM13CO10**, **EM13CHS401**, **EM13CHS403** e **EM13CHS404**. Além disso, ela mobiliza as **competências gerais 3**, **5**, **6** e **7**.

Respostas

1. O diálogo extraído de *Eu, robô* demonstra a postura comum entre os humanos de questionar os potenciais e as limitações das IAs sem considerar os próprios potenciais e limitações. Isso nos coloca em uma posição parcial e nada estável. A atividade ajuda a promover o desenvolvimento da habilidade **EM13CO10**.
2. Resposta pessoal. O início desta seção apresenta o uso de IAs generativas para funções criativas, antes consideradas exclusivas de humanos; a reportagem traz um caso inusitado de substituição de mão de obra humana por IA, em uma função gerencial, estratégica; e a tirinha ironiza que mesmo uma IA que não faça nada pode substituir mão de obra humana, desqualificada. A partir dessas informações, é possível inferir que as IAs têm potencial de serem empregadas nos mais diversos setores e funções, mudando o cenário do mundo do trabalho. Os estudantes podem apresentar respostas pessoais sobre a questão com base no debate conduzido anteriormente. A atividade ajuda a promover o desenvolvimento da habilidade **EM13CO09**.
3. Resposta variável. Espera-se que os estudantes considerem que a capacitação precisa ser constante: cada vez mais, o mundo do trabalho precisará de pessoas para criar, manter e melhorar as IAs, contando assim com profissionais (programadores, especialistas em ética de IA e engenheiros de dados, por exemplo). Aprender linguagens de programação e de análise de dados, estudar e treinar como funcionam os algoritmos além de desenvolver a habilidade de analisar problemas complexos e encontrar soluções criativas são pontos importantes a serem considerados em um planejamento para este cenário de transformação no mundo do trabalho. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO21**.

Estratégia de estudo

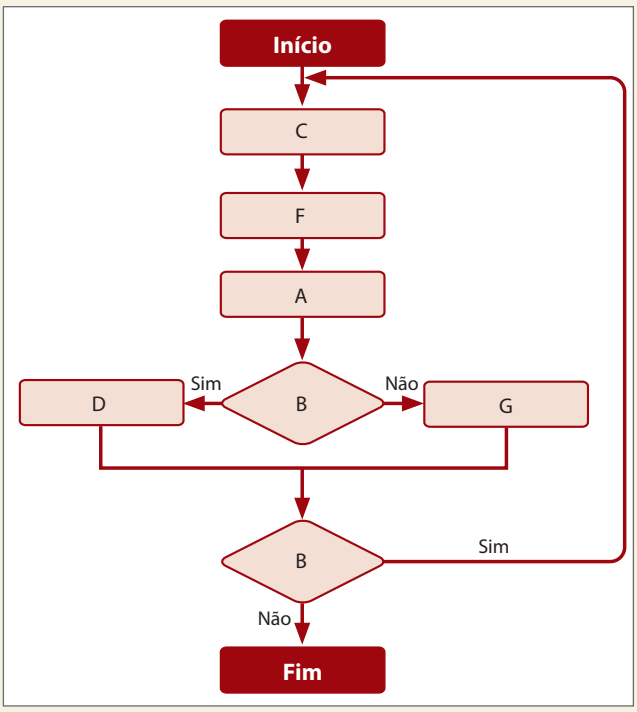
Esta atividade tem como objetivo auxiliar os estudantes, utilizando ferramentas de síntese para isso. Nesta unidade, sugerimos que eles utilizem o mapa mental (MM). Nesse momento, apresente as diferenças entre essas duas ferramentas, mencionando que o mapa conceitual (MC) apresenta estruturas organizadas, em que os conceitos ficam dentro de caixas ou balões que são interligados por setas e por um termo de ligação, deixando claro como esses conceitos se relacionam. Já nos MM, as ideias, sejam escritas, desenhos ou símbolos, são apresentadas seguindo um fluxo radial, em que, do tema principal (que geralmente fica na região central) partem ramificações e sub-ramificações de ideias. Caso julgue pertinente, retome com os estudantes a estrutura do MC para que eles visualizem essas diferenças. Essa atividade pode ser feita *on-line*, utilizando ferramentas digitais, ou *off-line*, no caderno. Nesse último caso, incentive os estudantes a utilizarem canetas coloridas para demarcar cada ideia.

Esta atividade favorece o desenvolvimento da **competências gerais 4** e **5**, bem como das habilidades **EM13CO21**, **EM13CO22**, **EM13LGG701** e **EM13LGG703**.

Atividades finais

1. Alternativas **a**, **c** e **d**. A alternativa **b** está incorreta porque a afirmação não reflete com precisão os impactos da evolução digital no mundo do trabalho.
2. Espera-se que os estudantes respondam que o TCP/IP possibilita a comunicação de diversos tipos de redes porque apresenta o principal conjunto de protocolos que padroniza a troca de dados, permitindo que isso aconteça em diferentes dispositivos. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO07**.
3. Espera-se que os estudantes respondam que o endereço IP é um identificador único para certa interface de rede de uma máquina e que esse endereço é formado por 32 bits (4 bytes). Esse endereço permite que os dispositivos se comuniquem entre si, enviando e recebendo dados na internet ou em redes locais. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO07** ao verificar se os estudantes compreenderam o funcionamento dos protocolos em redes de computadores.
4. Espera-se que os estudantes organizem os passos do algoritmo para inscrição do torneio de jogos de tabuleiro da seguinte forma:

ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA



5. Alternativas **b** e **c**. A alternativa **a** está incorreta porque o algoritmo de busca linear encontra o número 42 após 5 interações, pois o número 42 está na quinta posição da lista. Já a alternativa **d** está incorreta porque a busca linear funciona com listas não ordenadas, e a binária funciona apenas para listas previamente ordenadas. Esta atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO03**, ao pedir que os estudantes identifiquem a eficiência de um algoritmo.
6. Alternativa **c**. A alternativa **a** está incorreta porque o formato da curva do gráfico para cada algoritmo é diferente, bem como o comportamento deles conforme a quantidade de dígitos do número a ser fatorado aumenta. A alternativa **b** está incorreta, pois um algoritmo com complexidade linear seria representado graficamente por um segmento de reta, e não pela curva observada no gráfico. Já a alternativa **d** está incorreta porque, com base no gráfico, podemos observar que o algoritmo clássico apresenta maior tempo de execução do que o algoritmo de Shor; portanto, tem maior complexidade. A alternativa **e** está incorreta pois, com base no gráfico, podemos estimar que o tempo de execução do algoritmo de Shor é de 10^{10} unidades arbitrárias, e para o algoritmo clássico é 10^{35} unidades arbitrárias. Portanto, o tempo de execução do algoritmo clássico é cerca de 10^{25} maior do que o do algoritmo de Shor.
7. Alternativas **a** e **c**. A alternativa **b** está incorreta porque o texto menciona que, apesar da fase experimental, as tecnologias imersivas têm potencial expressivo e positivo no ambiente de trabalho. Já a alternativa **d** está incorreta porque o texto não traz informações sobre o impacto ambiental causado por essas tecnologias.
8. Alternativa **b**. A metaprogramação se refere à prática de escrever programas que podem manipular, gerar ou modificar outros programas. Essa técnica é frequentemente usada para automatizar tarefas repetitivas, criar abstrações e adaptar o comportamento do *software* de forma dinâmica. Ao reconhecer o conceito de metaprogramação, a atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO04**.
9. Alternativa **d**. A metaprogramação permite a criação dinâmica de código, o que é particularmente útil no desenvolvimento de sistemas de inteligência artificial. Isso possibilita a adaptação de algoritmos e modelos a diferentes cenários e requisitos sem a necessidade de reescrever manualmente o código. A validação, os modelos, os dados históricos ou de treinamento são essenciais para o desenvolvimento de sistemas de inteligência artificial. Além disso, a interação com o usuário não tem relação com o uso de metaprogramação. Ao aplicação da técnica de metaprogramação em sistemas de inteligência artificial, a atividade mobiliza a habilidade **EM13CO04**.
10. Alternativas **b** e **c**. A alternativa **a** está errada porque a IA generativa gera diferentes conteúdo a partir dos dados usados e pode ser aplicada em diversos contextos profissionais. A alternativa **d** também está errada porque as IAs generativas, capazes de gerar áudios com vozes sintetizadas ou com vozes reais, a partir de uma amostra fornecida, podem criar desinformação.
11. **a.** Resposta pessoal. Os estudantes podem preferir seu próprio texto, por identificar elementos mais pessoais da sua escrita ou que o caracterizem, mas também podem preferir o texto gerado pela IA, por ser mais elaborado e padronizado.
    b. Resposta pessoal. A IA pode ajudar a economizar tempo na escrita do *e-mail*, pode ajudar a inserir elementos que poderiam ser esquecidos ou poderiam ser julgados como pouco importantes; pode ajudar a criar um *e-mail* mais bem estruturado e organizado, além de reduzir erros gramaticais. Por outro lado, dificilmente a IA produzirá um texto personalizado e o texto criado pode ser uma "cópia" de outros textos.

uma vez que não é possível garantir que plágio não tenha sido cometido por uma IA.

c. Resposta pessoal. Geralmente as IAs conseguem dar contribuições aos textos que pedimos que analisem.

Peça aos estudantes que identifiquem tais contribuições, evidenciando-as.

d. Resposta pessoal. Essas contribuições podem ajudar os estudantes a melhorar sua capacidade de escrita.

Pergunte a eles como essas contribuições podem ser incorporadas em e-*mails* futuros. Oriente-os a observar aspectos relacionados: à estrutura e clareza do *e-mail*, à correção gramatical, à estratégia de abordagem, à organização das informações etc. Avalie com os estudantes as informações que eles forneceram nos *prompts* e o quanto isso impactou o resultado – mais ou menos realista, mais ou menos satisfatório. Discuta se algum deles identificou distorções ou erros inseridos pela IA e como agiu nessas situações. É importante que os estudantes compartilhem suas experiências nessa atividade. Você pode fazer um teste paralelo, pedindo à IA um passo a passo sobre como estruturar um *e-mail* com esse objetivo. Na aula, após a turma expor seus estudos, você pode apresentar esse "tutorial" e, junto aos estudantes, avaliar se eles e a IA se aproximaram ou não dessas orientações.

12. a. Eles parecem estar em uma calçada. Após perderem seu emprego e função, ambos parecem pedir ajuda.

b. A charge apresenta uma crítica ao desemprego gerado pela robotização no mercado de trabalho.

c. O elemento inesperado é o próprio robô tendo sido substituído por uma tecnologia mais avançada.

d. Resposta variável. Os estudantes podem tanto considerar que a charge não apresenta efeito cômico por tratar de um relevante problema social como entender que a ironia presente em um robô também tendo perdido o emprego produz esse efeito. É importante que os estudantes entendam, nesse caso, que a presença de humor em um texto não é incompatível com a criticidade.

Sugestões

Conceitos básicos de aprendizado de máquina

APRENDIZADO de máquinas – Conceitos básicos de aprendizado de máquina. [*S. l.*: *s. n.*], 2022. 1 vídeo (22 min). Publicado pelo canal Univesp. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=sLZeBzFPi10&list=PLNTipZMaNVrZNs3fDukyCfqvj6d_Sh0lQ.

Nesse vídeo, são explicados os diferentes tipos de aprendizado de máquina e suas aplicações.

Prêmio Nobel de Física 2024 – *Machine learning* e redes neurais

PRÊMIO Nobel de Física 2024 – *Machine learning* e redes neurais. [*S. l.*: *s. n.*], 2024. 1 vídeo (20 min). Publicado pelo canal Uai Física. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=MBL-U6b4X9U.

Nesse vídeo, são apresentados os cientistas laureados pelo prêmio Nobel de Física 2024, pelos resultados de pesquisas de aplicação relacionadas ao aprendizado de máquina.

Entenda o trabalho de IA que recebeu o Nobel de Física deste ano

ISMERIM, F. Entenda o trabalho de IA que recebeu o Nobel de Física deste ano. **CNN**, São Paulo, 8 out. 2024. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/entenda-o-trabalho-de-ia-que-recebeu-o-nobel-de-fisica-deste-ano/.

A reportagem apresenta como a IA emula o funcionamento do cérebro por meio das redes neurais artificiais no aprendizado de máquinas.

Será mesmo que uma inteligência artificial pode ser consciente?

LAPOLA, M. Será mesmo que uma inteligência artificial pode ser consciente?. **Revista Galileu**, São Paulo, 2 jul. 2022. Disponível em: https://revistagalileu.globo.com/Tecnologia/noticia/2022/07/sera-mesmo-que-uma-inteligencia-artificial-pode-ser-consciente.html.

A matéria traz diferentes pontos de vista sobre a possibilidade de, em algum ponto do desenvolvimento tecnológico, as IAs adquirirem consciência.

Acessos em: 5 out. 2024.

Sequência didática 2 Para que servem as inteligências artificiais?

Visão geral da sequência didática

Eixo temático: Cultura Digital

Objetos de conhecimento abordados

- Fundamentos da inteligência artificial (IA).
- Ética e segurança no uso da tecnologia digital.
- Ferramentas de geração de texto (IA generativa).

Objetivos gerais de aprendizagem

- Compreender as aplicações das IAs.
- Analisar o uso ético das IAs.

Pré-requisitos

(**EF09CO07**) Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais das tecnologias digitais para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.

(**EF09CO09**) Criar ou utilizar conteúdo em meio digital, compreendendo questões éticas relacionadas a direitos autorais e de uso de imagem.

Número de aulas sugeridas

Essa sequência didática está prevista para ser realizada em duas aulas de 40 a 50 minutos cada.

Recursos didáticos

- Dispositivo com acesso à internet
- Projetor de vídeo com áudio

Metodologia

A sequência didática se baseia na metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Times (do inglês, *Team-Based Learning*), que tem como cerne o trabalho em grupo para melhorar a capacidade dos estudantes de aplicar o conhecimento conceitual e procedimental.

Inicialmente, eles devem passar por uma preparação antes ou no começo da aula. Em sala, os estudantes realizam uma atividade para garantir o preparo individual. Na sequência, realizam a mesma atividade, porém, em times. É um momento da aplicação do conhecimento e de trabalho cooperativo.

Acompanhamento das aprendizagens

A ABT envolve avaliações individuais e dos times, que devem ser elaboradas para melhorar a aprendizagem e promover o desenvolvimento da capacidade de autogerenciamento das aprendizagens durante as atividades.

A primeira atividade tem cunho diagnóstico, em que você pode avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca do objeto de estudo. Certifique-se de que eles estejam preparados para as próximas etapas, que consistem, principalmente, de atividades em grupos. Na etapa em grupo, são aplicados testes para avaliar a aplicação do conhecimento conceitual e procedimental. Forneça *feedbacks* imediatos para cada grupo, dando oportunidade de apelação com base em argumentos válidos. Para isso, descreva os pontos específicos que representam os sucessos e as fraquezas, orientando-os como podem melhorar.

Aula 1: O que as inteligências artificiais são capazes de fazer?

Objetivos de aprendizagem da aula

- Identificar a presença da IA nas atividades humanas.
- Analisar os efeitos do uso da IA para a sociedade.

Encaminhamento e gestão da sala de aula

Atividade 1: identificando usos de IAs na sociedade

Descrição da atividade

Inicie a aula pedindo aos estudantes que preencham quatro murais virtuais por contribuições individuais com base nos seus conhecimentos prévios. Se possível, sugira que busquem e leiam sobre as IAs na aula anterior.

Cada mural deve apresentar uma pergunta que norteará as respostas dos estudantes:

1. O que você entende por IA?
2. Dê exemplos de IAs no cotidiano.
3. Quais atividades profissionais usam e poderão usar IAs no futuro?
4. Quais são os possíveis benefícios (ou potencialidades) e malefícios (riscos e/ou limitações) do uso das IAs no cotidiano e no mundo do trabalho?

Na sequência, os estudantes devem se organizar em pequenos times. Cada estudante deve realizar uma pesquisa na internet para complementar o que já sabe ou para buscar informações ainda desconhecidas sobre as questões anteriores. A organização em times tem como foco o autogerenciamento das aprendizagens, em que os integrantes do grupo devem discutir coletivamente como farão as pesquisas, mas cada um deve realizá-la individualmente, registrando seus resultados nos murais e anotando em seu caderno os próprios procedimentos de pesquisa. Eles podem alterar as próprias postagens individuais após a pesquisa e o debate em grupo.

Auxilie os estudantes na identificação da necessidade de informação e das bases de dados para encontrar informações, na seleção das palavras-chave, no uso de filtros em buscadores avançados e operadores booleanos, na avaliação das fontes de informação, do propósito das informações e no seu uso ético, citando-as e referenciando-as corretamente.

Cada estudante deve realizar a pesquisa na internet mesmo dentro do grupo e fornecer contribuições individuais a cada um dos murais. Oriente-os a identificar corretamente o material para que sirva de base para avaliação da sua participação e do seu conhecimento.

Ao final do preenchimento dos quatro murais, faça uma revisão de todas as contribuições com a classe, convide os estudantes a comentarem suas contribuições e as de seus colegas. Verifique se algum estudante mencionou o uso de IA no ambiente escolar; se isso não acontecer, incentive-os a refletir sobre essa possibilidade.

Finalize essa atividade de modo a garantir que todos consigam responder satisfatoriamente às quatro perguntas antes de passar para a próxima atividade.

É importante conduzir a discussão para que os estudantes percebam as IAs em sua realidade imediata, como um recurso que eles mesmos utilizam para, com isso, podermos discutir, na próxima aula, os comportamentos adequados para esse uso.

Objetivos da atividade

- Conhecer os fundamentos da IA.
- Identificar onde as IAs são usadas no cotidiano.
- Analisar criticamente os impactos do uso de IAs no cotidiano e no mundo do trabalho.

Duração da atividade

Entre 40 e 50 minutos.

Habilidades da BNCC Computação

EM13CO09, EM13CO10, EM13CO13 e EM13CO14

Aula 2: Quais são os potenciais e limites das IAs?

Objetivos de aprendizagem da aula

- Reconhecer as IAs generativas como ferramentas de apoio às atividades escolares.
- Auxiliar a tomada de decisão consciente sobre o uso responsável, crítico e ético das IAs em contextos escolares.

Encaminhamento e gestão da sala de aula

Atividade 2: analisando as IAs generativas

Descrição da atividade

A atividade consiste em avaliar o desempenho de diferentes *chatbots* no apoio à realização de atividades escolares.

Antes de iniciar esta atividade, a turma deve ser dividida em times de modo que o número de times seja par. A cada dois times, uma IA deve ser associada. Liste previamente as IAs a serem analisadas ou oriente os estudantes a selecionarem as IAs que desejam testar.

Cada um desses times em pares pode receber materiais diferentes. Fique responsável por selecionar os materiais previamente. Se o material for uma equação matemática ou química, os estudantes podem pedir à IA que crie um tutorial comentado para a resolução do problema, por exemplo.

Os times terão entre 20 e 25 minutos para realizar os testes, discutir os resultados internamente e responder às seguintes perguntas em consenso:

1. O que a ferramenta fez corretamente? Ela foi eficiente para realizar a tarefa solicitada? Explique.
2. Quais foram as limitações encontradas no uso da ferramenta?
3. A IA cometeu erros ou foi imprecisa? Dê exemplos.
4. Como os erros cometidos pela IA podem ser explicados?
5. Quais comportamentos éticos devem ser adotados para garantir o uso responsável e construtivo das IAs nas tarefas escolares?
6. Depois desse teste, você se sente seguro usando esse tipo de ferramenta para atividades escolares? Comente.

Na sequência, os times que usaram a mesma IA generativa devem debater os resultados entre si, identificando semelhanças e diferenças entre eles. Quando todos os times tiverem se apresentado, promova uma discussão com toda a classe, sintetizando as conclusões dos times-pares. A discussão coletiva com base nas contribuições dos times deve concluir que as IAs podem ser usadas como ferramentas de apoio às atividades escolares. Mas, para isso, os estudantes devem aprender a operá-las de forma apropriada e autêntica, reconhecer suas potencialidades e limitações, verificar as informações fornecidas, manter a privacidade e segurança de dados pessoais, além de assumir a responsabilidade e o comportamento ético no uso dessas ferramentas.

Comentários adicionais

Caso julgue necessário, retome algumas ideias da aula anterior e discuta com os estudantes sobre a importância do que foi aprendido nessa aula.

Incentive um debate entre os times que trabalharam com a mesma IA. Espera-se que os estudantes pratiquem a argumentação para defender suas conclusões. Incentive a empatia, o diálogo e o respeito ao outro durante essa discussão. Esse debate final mobiliza as **competências gerais 7**, **9** e **10**.

Objetivo da atividade

Avaliar os limites e as potencialidades de IAs generativas na realização de tarefas escolares.

Duração da atividade

Entre 40 e 50 minutos.

Habilidades da BNCC Computação

EM13CO06, EM13CO09, EM13CO10, EM13CO13

Autoavaliação

Ao final da sequência didática, os estudantes podem receber uma cópia impressa do quadro a seguir, ou o quadro pode ser escrito no quadro para que eles o copiem no caderno e o preencham com sua autoavaliação.

Critérios	Estou só começando	Já aprendi um pouco	Sei tudo!
Identifiquei a presença das inteligências artificiais no meu cotidiano e as possíveis aplicações no mundo do trabalho.			
Reconheci que o uso responsável, crítico e ético das inteligências artificiais pode nos auxiliar nas atividades escolares.			
Notei que o meu desempenho dentro do time contribuiu para o sucesso da exposição das nossas ideias para a classe.			

MODELO MODELO

Projeto 2 A revolução digital e seus impactos

Apresentação geral do projeto

Questão desafiadora

Como as tecnologias contemporâneas estão impactando diferentes aspectos da sociedade, incluindo o mercado de trabalho, as relações humanas e o ambiente?

Justificativa do projeto

A evolução digital tem se mostrado um fenômeno transformador, afetando diversos aspectos da sociedade contemporânea. Diante do avanço acelerado das tecnologias digitais e da automação, surge a necessidade de entender como tudo isso está moldando nossas interações sociais, econômicas e culturais.

Este projeto propõe uma investigação científica sobre o impacto das tecnologias digitais, proporcionando um espaço de reflexão e análise crítica sobre essas inovações tecnológicas, além de promover debates que possam contribuir para a compreensão de seus impactos.

Objetivo geral do projeto

Analisar como as tecnologias digitais influenciam diversos setores da sociedade.

Articulação com a BNCC

Competências gerais: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9 e 10

Educação Digital: EM13CO09, EM13CO12, EM13CO13, EM13CO14, EM13CO15, EM13CO18

Matemática e suas Tecnologias: EM13MAT102, EM13MAT406

Ciências da Natureza e suas Tecnologias: EM13CNT106, EM13CNT301, EM13CNT302, EM13CNT303, EM13CNT308

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas: EM13CHS103, EM13CHS303, EM13CHS401

Linguagens e suas Tecnologias: EM13LP05, EM13LP15, EM13LP16, EM13LP31, EM13LP32, EM13LP33, EM13LP34, EM13LP35

Desenvolvimento do projeto

Materiais necessários

- Dispositivos com câmara de vídeo e acesso à internet.
- Ferramenta de produtividade para projetos.
- *Software* ou aplicativos de análise de dados.
- Plataforma *on-line* de *design* e comunicação visual para produção de objetos digitais.
- Papel, papel milimetrado, canetas ou lápis e régua.

Cronograma de execução do projeto

O desenvolvimento do projeto pode ser organizado de modo a conter atividades em sala e extraclasses em um total de 12 semanas para sua execução. A duração prevista para cada etapa é apresentada no quadro a seguir.

Panorama geral das etapas

Etapas	Descrição	Duração
1	Apresentação da proposta do projeto. Atividade: escolha um dos temas sugeridos para desenvolver a pesquisa. Estudo do tema escolhido. Definição do método de coleta dos dados.	1 semana
2	Elaboração dos formulários físicos e digitais.	1 semana
3	Distribuição dos formulários físicos e digitais.	4 semanas
4	Análise e organização dos dados coletados. Elaboração do relatório de pesquisa.	4 semanas
5	Apresentação e defesa dos resultados.	2 semanas

Etapa 1 – Empatizar e definir

Vivemos em um mundo em constante evolução tecnológica e digital, o que transforma nosso cotidiano de maneiras impressionantes e, por vezes, desafiadoras.

Desse modo, o objetivo é conhecer as opiniões dos jovens sobre o papel da tecnologia em suas vidas, incluindo seu impacto nas relações humanas, no mercado de trabalho, nas habilidades exigidas para o futuro e nos novos desafios gerados pela digitalização.

Formem grupos de 4 a 5 integrantes e escolham um dos temas a seguir para o projeto de pesquisa.

- **Robótica e automação**: Robôs de entregas autônomos.
- **Histórico das comunicações**: Evolução dos meios de comunicação e a era digital.
- ***Streaming* e mídia digital**: O consumo de filmes, séries, música e jogos nem sempre foi digital.
- **Obsolescência tecnológica e impactos ambientais das tecnologias**: Descarte de produtos e aumento do lixo eletrônico e consequências do descarte de e-lixo.
- **Digitalização e mudanças no mercado de trabalho**: Agricultura, automotivo, IoT e os impactos e a transformação nos serviços e profissões devido à tecnologia.
- **Tecnologias imersivas**: como as tecnologias imersivas estão impactando a aprendizagem e o mundo do trabalho.

Procedimentos

1. Planejem o projeto utilizando ferramentas de produtividade para organizar as informações. Em seguida, escolham uma ferramenta digital para avaliarem o que já sabem sobre esse assunto, construindo de forma colaborativa uma tempestade de ideias.
2. Levantem hipóteses sobre o que os estudantes da comunidade escolar irão responder acerca do tema escolhido.
3. Discutam como será feita a coleta de dados e escolham a estrutura do formulário de pesquisa, levando em consideração o formato físico e digital.

Etapa 2 – Elaborar formulário de pesquisa

Após escolher o tema e definir o método de coleta de dados, elaborem o formulário com perguntas claras e objetivas. Para facilitar na análise dos dados, utilizem perguntas de múltipla escolha ou em escala *Likert*.

> A **escala *Likert*** é um método de pesquisa usado para medir atitudes ou opiniões. Ela apresenta uma série de declarações relacionadas ao tema em questão, e os participantes devem indicar seu nível de concordância ou discordância em uma escala numérica ou verbal. Esse tipo de escala ajuda a quantificar opiniões e facilita a análise dos dados.

O objetivo é garantir uma base sólida para a pesquisa, com dados precisos e relevantes. Vocês devem projetar um formulário para obter as informações necessárias e explorar o tema mais a fundo. Com um bom planejamento e execução, estarão prontos para avançar para a próxima fase.

Antes de distribuírem o formulário, submeta-o para o professor revisar e, se necessário, façam os ajustes apontados por ele.

Etapa 3 – Coletar os dados

Coletar dados é essencial para obter evidências concretas e *feedback* relevante dos participantes, influenciando diretamente a precisão das conclusões. Por isso, registrem todas as ocorrências, como, por exemplo, número de formulário disponibilizado para as pesquisas *on-line* e presencial, número de pesquisas respondidas etc. Todas essas informações serão relevantes durante a análise dos dados coletados.

Procedimentos

1. Enviem o *link* do formulário *on-line* para estudantes de outras turmas, familiares e/ou membros da comunidade. Para facilitar a distribuição, vocês podem criar um pequeno panfleto com um *QR code* que direciona diretamente para o formulário.
2. Entreguem cópias impressas dos formulários em locais estratégicos, como nas salas de aula, ou converse com estudantes de outras turmas para que eles preencham o formulário.
3. Monitorem as respostas em tempo real por meio da ferramenta usada para criar o formulário e certifiquem-se de que todos os dados necessários foram coletados.
4. Recolham os formulários impressos preenchidos e armazene-os em um local seguro para análise posterior.
5. Assegurem-se de que todas as respostas sejam tratadas com confidencialidade e de que a privacidade dos participantes seja respeitada.
6. Verifiquem se as respostas são completas e consistentes para garantir a qualidade dos dados coletados.

Etapa 4 – Analisar e discutir os resultados

Nesta etapa, vocês vão sintetizar as informações para responder às perguntas de pesquisa e comunicar suas descobertas de maneira eficaz.

A análise dos dados ajuda a identificar padrões e significado. Estruturem isso em um relatório de pesquisa. Um relatório deve apresentar de forma clara e compreensível os dados de uma pesquisa, permitindo que outras pessoas entendam os impactos e as implicações do seu estudo. Ele deve conter: uma capa, com o título do relatório, nome dos integrantes do grupo, instituição e data; sumário; introdução; revisão da literatura, indicando conceitos e pesquisas relevantes; metodologia utilizada para coleta de dados; resultados; discussão; conclusão e referências.

Procedimentos

1. **Análise de dados**
   - Utilizem uma ferramenta digital de análise de dados para importar os dados coletados.
   - Organizem os dados em tabelas, garantindo que estejam claros e bem estruturados. Cada tabela deve ter um título e colunas claramente definidas. Utilizem papel milimetrado, quadriculado ou ferramentas digitais para criar gráficos que representem visualmente os dados. Escolham o tipo de gráfico mais adequado (por exemplo, gráfico de barras, gráfico de pizza, gráfico de linhas) para facilitar sua compreensão.
2. **Discussão dos resultados**
   - Examinem os gráficos e as tabelas que vocês criaram. Identifiquem tendências, padrões e qualquer informação relevante.
   - Comparem os dados obtidos com as hipóteses levantadas na *Etapa 1*. Verifiquem se os resultados confirmam ou refutam suas suposições iniciais.
   - Reflitam sobre o que os resultados revelam sobre o tema pesquisado. Discutam qualquer descoberta inesperada ou discrepância entre os dados e suas expectativas.
3. **Elaboração do relatório**
   - **Introdução**: Apresentem o tema da pesquisa, os objetivos e a importância do estudo.
   - **Metodologia**: Descrevam o método de coleta de dados, incluindo a elaboração dos formulários e a abordagem para análise dos dados.
   - **Resultados**: Apresentem os principais resultados da pesquisa, incluindo tabelas e gráficos. Expliquem o que cada tabela/gráfico representa.
   - **Discussão**: Analisem os resultados à luz das perguntas de pesquisa e hipóteses. Discutam as implicações dos achados e qualquer descoberta significativa.
   - **Conclusão**: Resumam as principais conclusões da pesquisa e ofereçam sugestões para pesquisas futuras ou implicações práticas dos resultados.
4. **Entrega e avaliação**
   - **Submissão do relatório**: Entreguem o relatório finalizado ao professor conforme o prazo estabelecido.

- **Recebimento de *feedback***: Após a avaliação, recebam o *feedback* do professor e reflitam sobre as observações para melhorar futuras pesquisas.

Etapa 5 – Apresentar os resultados

Este é o momento de compartilhar o que você e seu grupo descobriram, destacando o valor do trabalho e comunicando suas ideias de forma eficaz. A apresentação desenvolve habilidades de comunicação e argumentação.

Procedimentos

1. Escolham o formato da apresentação: se será digital (como um *slide show*) ou física (como um painel ou folheto). Certifiquem-se de que o formato escolhido seja adequado para compartilhar os resultados de forma clara.
2. Utilizem a estrutura usada no relatório de pesquisa para a apresentação dos resultados do projeto – introdução, metodologia, resultados, discussão e conclusão.
3. Escolham o *design* do *slide* ou do painel e certifiquem-se de que o textos sejam legíveis e que as imagens estejam bem apresentadas. Evitem colocar imagens ilustrativas ou animações que tirem o foco do tema principal.
4. Dividam as partes da apresentação entre os integrantes do grupo, garantindo que todos participem.
5. Realizem ensaios da apresentação com o grupo, praticando a comunicação clara e fluída. Foquem na gestão do tempo.
6. Peçam *feedback* dos colegas do grupo durante os ensaios e ajustem a apresentação conforme necessário.
7. Cada grupo apresentará suas descobertas para a turma. Certifiquem-se de falar claramente, manter o contato visual e envolver a audiência.
8. Utilizem os recursos visuais preparados (*slides*, cartazes etc.) para apoiar a sua apresentação e ilustrar seus pontos principais.
9. Após a apresentação, participem de um debate com a turma. Respondam a perguntas e discutam os resultados com os colegas e o professor.
10. Estejam preparados para responder a perguntas sobre a pesquisa e discutir possíveis pontos de interesse ou dúvidas que surgirem.

Orientações didáticas

Etapa 1 – Empatizar e definir

Promova diversidade nos grupos, misturando estudantes com diferentes habilidades e interesses para enriquecer discussões. Organize-os em grupos de quatro a cinco pessoas, garantindo variedade de pontos de vista. Explique brevemente os temas propostos para ajudar na escolha. Incentive a reflexão individual seguida de tempestade de ideias em grupo, com foco em perguntas de pesquisa e objetivos claros. Esta etapa do projeto mobiliza as **competências gerais 1**, **2**, **4**, **5**, **6**, **7**, **9** e **10**. Além disso, ao utilizarem ferramentas digitais para planejarem o projeto e analisarem os temas propostos para pesquisa, os estudantes desenvolvem parcialmente as habilidades **EM13CO09**, **EM13CO15** e **EM13CO18**.

Etapa 2 – Elaborar formulário de pesquisa

Oriente sobre a criação de perguntas eficazes e o uso de ferramentas digitais de criação de formulários *on-line*. Explique aos estudantes o que é e o uso da escala *Likert* e dê alguns exemplos com os temas. Revise os formulários e ofereça *feedback*, ajustando-os se necessário. Após aprovação, oriente-os no processo de distribuição e de coleta de dados. Esta etapa do projeto mobiliza as **competências gerais 4**, **5**, **6** e **9**. Além disso, os estudantes desenvolvem parcialmente a habilidade **EM13CO18**, ao criarem formulários de pesquisa digital.

Etapa 3 – Coletar os dados

Apoie a estratégia de distribuição dos formulários e a coleta de dados, assegurando a confidencialidade. Monitore o progresso e ofereça suporte contínuo para melhorar as abordagens. Se necessário, alinhe a coleta de dados em outras turmas com os seus respectivos professores. Esta etapa favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO18** ao pedir aos estudantes que apliquem pesquisas por meio de formulários digitais.

Etapa 4 – Analisar e discutir os resultados

Auxilie na organização e análise dos dados, usando ferramentas digitais e gráficos. Incentive a análise crítica e a reflexão sobre os resultados. Apresente a estrutura de um relatório científico, ajudando-os com todas as seções necessárias. Oriente-os a buscar fontes confiáveis para compor a introdução do projeto, bem como para embasar a discussão dos resultados obtidos. Esta etapa do projeto mobiliza as **competências gerais 1**, **2**, **7**, **9** e **10**. Ao avaliar a confiabilidade das informações encontradas no meio digital para embasar a análise dos resultados da sua pesquisa, os estudantes desenvolvem as habilidades **EM13CO12**, **EM13CO13** e **EM13CO14**.

Etapa 5 – Apresentar os resultados

Oriente os estudantes sobre a importância da divulgação e defesa dos resultados obtidos. Mencione que a apresentação oral ou em painel é apenas uma das formas de divulgação de uma pesquisa. Caso julgue interessante, apresente alguns artigos de pesquisa na área de Educação Digital e oriente-os a analisar a estrutura. Espera-se que eles percebam que a estrutura do artigo é muito parecida com a que foi usada para elaboração do relatório. Incentive os estudantes a transformarem o relatório em um artigo e avalie a possibilidade de criar um "revista científica" com o material feito pela turma. Ao apresentar os dados da pesquisa oralmente ou em forma de painel, as **competências gerais 4**, **5**, **7**, **9** e **10** são mobilizadas.

Propostas de avaliação das aprendizagens do projeto

Avaliação formativa

Observação contínua: Monitore o envolvimento e progresso dos estudantes, observando como aplicam conceitos e habilidades ao longo do projeto. Caso identifique algum tipo de dificuldade durante a execução do projeto, verifique se o problema é conceitual ou procedimental, retomando o conceito ou a explicação. Para checar se o problema foi sanado, avalie os estudantes de outra maneira, como em uma conversa ou discussão sobre o assunto.

Participação em grupo: Avalie a colaboração e contribuição dos integrantes do grupo, observando a dinâmica, a empatia, a interação e a capacidade de resolver problemas de forma cooperativa.

***Feedback* intermediário**: Forneça *feedback* durante as etapas do projeto, como na elaboração de formulários, análise de dados e redação do relatório, com foco na clareza, profundidade da análise e adequação dos métodos.

Avaliação somativa

Relatório final: Avalie clareza, precisão da análise e profundidade da discussão no relatório de pesquisa, verificando se segue a estrutura adequada e responde às questões de pesquisa.

Apresentação final: Avalie clareza, organização, comunicação dos resultados e uso de recursos visuais na apresentação oral, além da capacidade de responder perguntas.

Avaliação diagnóstica

Identificação de dificuldades: Identifique áreas de dificuldade durante o projeto, como formulação de perguntas, coleta/análise de dados ou elaboração do relatório, investigando as causas subjacentes.

Suporte adicional: Ofereça suporte conforme as dificuldades identificadas, por meio de orientação extra, materiais de apoio ou atividades suplementares para aprimorar habilidades e conhecimentos.

UNIDADE 3 O QUE É REALIDADE NO DIGITAL?

Nesta unidade, serão abordados conteúdos essenciais para as boas práticas nas atividades de pesquisa de internet e para a distinção entre informações com credibilidade e informações falsas ou desinformação. Esse trabalho em sala de aula, visando identificar a confiabilidade da informação e analisar sua atualidade e sua fonte, assume grande importância no contexto atual, em que ela se propaga rapidamente pela internet, tenha veracidade ou não, e impacta diretamente a sociedade em diversas esferas, como saúde, política e economia.

Compreender como esses textos, áudios e imagens falsos são criados e disseminados e o papel dos algoritmos e das bolhas sociais nesse processo possibilita que os estudantes desenvolvam habilidades para avaliar criticamente a veracidade das informações, tomar decisões fundamentadas e combater ativamente a desinformação. Além disso, essa compreensão contribui para a formação de indivíduos que saibam utilizar a tecnologia de forma ética, responsável e consciente. Assim, serão apresentados conteúdos relacionados a *fake news* e *deepfakes* na era digital, incluindo estratégias de seleção e validação de informações em mídias modernas e discussão de características da indústria da desinformação. Também serão problematizados os usos e impactos das redes sociais.

O objetivo geral da unidade é capacitar os estudantes a reconhecerem a desinformação por meio de uma leitura crítica de mídias *on-line* e barrarem sua disseminação por meio do uso consciente das tecnologias digitais que contribua para a segurança nas redes e a formação de cidadãos digitais éticos na era da informação. Em função do trabalho com os temas mencionados e com o **projeto 3**, "Influenciadores da realidade", a unidade favorece o desenvolvimento das **competências específicas 5** e **7** da BNCC Computação para o Ensino Médio.

Inicie a unidade pela exploração da imagem de abertura; pergunte aos estudantes o que ela representa. Ela evoca uma construção de *deepfake*, em que a face de uma mulher é retirada da fotografia, sugerindo uma operação de construção de um rosto diferente ou a troca de rosto. Depois, trabalhe com as questões propostas, com o objetivo de avaliar o conhecimentos dos estudantes que servirão de base para os novos conhecimentos a serem propostos na unidade. Peça que façam uma reflexão individual sobre elas e anotem as respostas no caderno.

Em seguida, organize os estudantes em uma rotação por estações para discutir as quatro questões da abertura da unidade. Divida-os em quatro estações (mesa com cadeiras vazias), cada uma com um tema específico. Em grupos, os estudantes terão cerca de 5 minutos em cada estação para compartilhar suas respostas e discutir o tema proposto. Ao final do tempo, um sinal indicará que devem rotacionar para a próxima estação, repetindo o processo até passarem por todas as estações. Finalize com um debate coletivo sobre como a inteligência artificial pode tornar as desinformações mais convincentes e difíceis de serem identificadas e os riscos associados, como vulnerabilidade a golpes financeiros, manipulação de opiniões políticas, disseminação de discursos de ódio e aumento da polarização social. Estimule os estudantes a expressar as técnicas que usam para identificar desinformação, avaliando assim o que sabem, introduzindo o conteúdo do primeiro capítulo desta unidade e iniciando o trabalho com a habilidade **EM13CO14**.

Para compreender melhor os riscos do *deepfake*, consulte o vídeo indicado no quadro *Sugestão*.

Sugestão

Deepfake: entenda o poder da desinformação gerada por vídeos modificados com Inteligência Artificial

DEEPFAKE: entenda o poder da desinformação gerada por vídeos modificados com Inteligência Artificial. [São Paulo: *s. n.*], 2023. 1 vídeo (3 min). Publicado pelo canal Jornalismo TV Cultura. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=XzmGljMq-r8. Acesso em: 27 out. 2024.

O vídeo apresenta um estudo científico sobre o impacto do *deepfake* na percepção das pessoas e até mesmo na memória de eventos.

Respostas – Abertura de unidade

As respostas são pessoais e podem ser discutidas em uma roda de conversa, formando um painel das experiências, dificuldades e propostas da turma.

1. É possível que os estudantes mencionem, por exemplo, o uso de recursos visuais que mimetizam fontes confiáveis, o impulso de acreditar em notícias milagrosas ou que corroborem aquilo que pensamos.
2. Os estudantes podem citar a não adesão a campanhas de vacinação; o descrédito em instituições essenciais para a sociedade, como a Justiça, a Democracia e a Ciência; prejuízo aos negócios; extremismo; e a vulnerabilidade a golpes *on-line*. Também pode ocorrer a menção a comportamentos relacionados a essa falta de habilidade, como não checar a veracidade da informação antes de compartilhá-la e participar de conversas expressando opiniões embasadas por informações falsas. A questão favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO23**.
3. É possível que os estudantes mencionem a necessidade de identificar o autor ou a fonte da informação e verificar se são conhecidos e confiáveis e de comparar a mesma notícia ou dado em diferentes *sites* para ver se há consenso entre eles. A questão favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO14**.
4. É possível que os estudantes considerem que ferramentas digitais e inteligência artificial podem tornar mais difícil analisar a veracidade ou não da informação porque elas permitem criar fotos, vídeos e textos que parecem reais, mas não são. A questão favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO10**.

Capítulo 5 A busca de informações *on-line*

Com a internet, as pesquisas para trabalhos escolares se tornaram mais rápidas e acessíveis, oferecendo uma ampla variedade de fontes de informação digital que permitem aos estudantes explorar temas de maneira mais dinâmica e diversificada. No entanto, essa facilidade também traz novos desafios, como a necessidade de desenvolver habilidades críticas para avaliar a credibilidade e a relevância das informações encontradas *on-line*.

Inicie o capítulo propondo a leitura individual do texto de abertura. Em seguida, realize uma roda de conversa com os estudantes sobre como eram feitas as pesquisas para trabalhos escolares antes do advento do computador e da internet, e como continuam sendo feitas em algumas situações ou regiões do país. Outra possibilidade é organizar os estudantes em pequenos grupos de discussão, que depois apresentarão seus resultados para a turma. Peça que falem

sobre as principais fontes de informação e o que era considerado confiável. Incentive-os a refletir sobre o papel das bibliotecas, que em muitos contextos era a única fonte de informação para pesquisas escolares. Peça que reflitam sobre como essas práticas de busca de informações exigiam diferentes habilidades na leitura e seleção dos textos impressos, e a importância de saber usar corretamente os recursos disponíveis nas bibliotecas. Provoque-os também sobre o tempo que levava à época para fazer uma pesquisa simples. A partir dessa reflexão, ressalte como o uso da tecnologia digital mudou essas práticas e que hoje há novos desafios, como avaliar a confiabilidade das informações. Essa etapa pode ser feita com a exibição dos vídeos apresentados no quadro *Saiba mais* ou solicitando que os estudantes os assistam em casa.

Pesquisa na internet

Ao trabalhar este tema, você pode discorrer brevemente sobre como a produção de informações de grande alcance ocorria antes da internet. Explique que, tradicionalmente, os conteúdos em livros, enciclopédias ou na TV passavam por processos rigorosos de produção, envolvendo profissionais da comunicação e especialistas no tema para garantir a qualidade e a veracidade das informações. Com o advento da internet, pessoas que antes apenas consumiam informações podem agora ser produtores e compartilhar informações em larga escala, utilizando ferramentas acessíveis de edição e publicação. Isso serve para que os estudantes "nativos digitais" possam desnaturalizar o processo de produção e circulação de informação na atualidade. Destaque que, embora já existissem notícias falsas antes da internet, as possibilidades oferecidas pelo mundo digital aumentaram significativamente o número e o alcance das *fake news*, permitindo sua disseminação instantânea para um público vasto e global. Assim, a verificação da veracidade e da credibilidade das informações se tornou ainda mais essencial.

Este é um bom momento para exibir ou recomendar que a turma assista em casa aos vídeos indicados nos quadros *Saiba mais* deste tópico.

Para desenvolver habilidades de seleção e avaliação de informações *on-line*, escolha com os estudantes um tema atual e polêmico (sugestões: transgênicos ou energia nuclear) e demonstre como se faz uma pesquisa na internet. Em seguida, analise com eles os primeiros *links* encontrados com base nos critérios apresentados no tópico. Dê espaço para que eles cheguem a uma conclusão sobre a confiabilidade e a qualidade das fontes, pedindo que eles explicitem o raciocínio empregado, pois a compreensão desses procedimentos é fundamental para desenvolver a autonomia nas buscas de informação verdadeira ou real. A atividade ajuda a desenvolver a habilidade **EM13CO14** e pode ser trabalhada interdisciplinarmente com a área de **Linguagens e suas Tecnologias**, com foco no desenvolvimento das habilidades **EM13LGG702** e **EM13LGG704**, e com a área de **Ciências da Natureza e suas Tecnologias**, quanto às habilidades **EM13CNT303** e **EM13CNT304**, no tocante às questões sociocientíficas transgênicos e energia nuclear.

Em destaque

Com a IA, a busca na internet tornou-se mais eficiente e personalizada, permitindo acesso rápido a informações relevantes. Contudo, essa tecnologia também apresenta desafios, como o risco de desinformações ainda mais convincentes e a necessidade de avaliar a confiabilidade das fontes, já que algoritmos podem priorizar conteúdos tendenciosos ou manipulados.

Comece solicitando aos estudantes que leiam os textos apresentados na seção. Após a leitura, promova uma retomada coletiva das ideias principais, identificando as inovações que a IA trouxe para os sistemas de busca de informação na internet. Em seguida, proponha que respondam, individualmente, às três questões iniciais e ao final formem grupos para analisar e avaliar as respostas. Depois, que façam em grupo as duas atividades finais da seção e troquem as respostas entre os grupos, promovendo um processo de avaliação por pares, o que incentivará a colaboração. Enfatize que a avaliação precisa ser respeitosa e considerar exclusivamente o mérito das respostas. Após essa etapa, conduza uma discussão coletiva, incentivando os alunos a explorar, na prática, como a IA pode facilitar ou dificultar o processo de busca por informações de qualidade. Em seguida, peça que os grupos listem impactos positivos e negativos da IA nos mecanismos de busca, como a personalização dos resultados *versus* o risco de disseminação de conteúdos incorretos ou manipulados, e compartilhem as respostas.

O conteúdo apresentado nesta seção e as atividades propostas favorecem o desenvolvimento das habilidades **EM13CO10**, **EM13CO14** e da **competência geral 5**. A atividade 5 também permite o desenvolvimento da habilidade **EM13CO20** e da **competência geral 4**. O enfoque nas funções da IA pode ser ampliado interdisciplinarmente, com base no **TCT Ciência e Tecnologia**. A área de **Ciências da Natureza e suas Tecnologias** pode contribuir trabalhando a habilidade **EM13CNT308**, ao se analisar o funcionamento da tecnologia dos sistemas de busca *on-line* de informações, avaliando o impacto do uso de IA, em especial dos pontos de vista social e cultural.

Respostas

1. Espera-se que os estudantes respondam "sim", justificando que há impactos positivos, como a necessidade de uma configuração de *sites* que de fato respondam às perguntas dos usuários, o que implica o fornecimento de conteúdos coerentes e relevantes (como discutido no texto 1); e há impactos negativos, expostos pelo texto 2, como delegar a seleção de conteúdos para a IA, adotando a resposta gerada como a correta e correndo o risco de aceitar como verdadeira uma informação falsa ou distorcida.
2. Como as IAs entendem a linguagem natural, elas poderão responder diretamente às perguntas feitas, indicando conteúdos/*sites* que respondam a essas perguntas. Isso pode agilizar a busca na internet de diferentes maneiras: obtendo-se uma resposta mais pertinente à questão criada pelo usuário, em vez de conteúdos diversos relacionados ao tema da questão; eliminando a necessidade de mapear todas as palavras-chave que possam ser pertinentes ao estudo em andamento; permitindo uma progressão na pesquisa na qual a resposta encontrada para uma pergunta possa gerar novas perguntas do usuário.
3. Espera-se que os estudantes identifiquem que a formulação das questões que definem o objeto de estudo permanece essencial (se você define o que quer saber, tem mais chances de obter uma pesquisa eficiente); as estratégias de busca permanecem válidas, principalmente para pesquisas mais amplas, que não se resumem a perguntas; todos os critérios de seleção e avaliação da informação permanecem necessários.
4. Resposta variável. Os resultados das pesquisas dependerão das páginas e das palavras-chave escolhidas, mas é esperado que a pesquisa por meio da IA seja mais eficaz e resulte em recomendações mais precisas e personalizadas.
5. Espera-se que, nos textos, os grupos expliquem as funções do SEO, sua importância para as empresas e algumas potencialidades das IA, por exemplo, análise rápida de grandes volumes de dados, identificando tendências e padrões, como o comportamento e a experiência do usuário na rede, além de interpretar melhor as perguntas dos usuários; assim, entregar resultados personalizados, sintonizados com as necessidades do usuário, atribuindo precisão às campanhas de SEO.

O trabalho com **Linguagens e suas Tecnologias** é contemplado no desenvolvimento da habilidade **EM13LGG104**, por meio da compreensão da estrutura e do funcionamento de uma *web story* para a produção de um texto de divulgação sobre funções da IA.

Cuidados ao usar as informações na internet

Plágio e direitos de propriedade intelectual são temas fundamentais para que os estudantes compreendam a importância de respeitar a autoria e as licenças de uso de conteúdos, especialmente em um contexto digital em que reproduzir conteúdos de terceiros sem autorização é fácil e, muitas vezes, ilegal. Entender esses aspectos ajuda os estudantes a utilizar informações de forma ética e legal, valorizando o trabalho intelectual de outros autores.

Para explorar os conteúdos sobre plágio e direitos de propriedade intelectual em sala de aula, organize os estudantes em pequenos grupos e peça que leiam os textos apresentados, dividindo as seções (pesquisas em redes sociais, plágio e tipos de licença) entre os grupos. Após a leitura, peça a cada grupo que apresente o entendimento coletivo sobre o tópico e conduza uma discussão com toda a sala sobre práticas legais de utilizar conteúdos de outros autores, instigando-os a pensar, por exemplo, sobre: "Por que não se pode usar trilhas sonoras e músicas ao publicar vídeos em redes sociais sem autorização da plataforma e/dos autores?"; "Alguém já teve conteúdo postado na internet bloqueado por conta de direitos autorais? Por quê?"; "Como produzir conteúdos (para trabalhos escolares e postagens na internet) de maneira ética, respeitando as regras das diferentes licenças?". Conclua a atividade solicitando que, ainda nos mesmos grupos, os estudantes debatam e respondam às questões da seção *Aplicando conhecimentos*. Essa proposta contribui para o desenvolvimento da habilidade **EM13CO26**.

Aplicando conhecimentos

1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes indiquem critérios que provavelmente já utilizavam, como analisar e comparar informações entre diferentes *sites*, e outros de que se apropriaram no decorrer deste tópico, relacionados à credibilidade de informação e fonte, como: o tipo específico de domínio do *site*; linguagem correta e precisa; data das informações; se as fontes são primárias ou secundárias; análise de licenças de uso; e uso de ferramentas detectoras de plágio.
2. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes concluam que, na análise dos dois *links* obtidos na busca em redes sociais, são válidos quase todos os critérios de seleção e avaliação de informação e técnicas de verificação da credibilidade das fontes indicados na atividade anterior, já que participam das redes perfis ou canais da maioria das instituições de educação e pesquisa, de comunicação e de cientistas e estudiosos.

As atividades 1 e 2 ampliam a análise da interação com ferramentas de busca e a consequente reflexão sobre qualidade de uso, contribuindo para o desenvolvimento das habilidades **EM13CO13** e **EM13CO14**.

3. F F V V F
   - **a.** Falsa. Qualquer pessoa ou empresa pode registrar um domínio ".com", sem garantir a oficialidade ou confiabilidade das informações.
   - **b.** Falsa. Qualquer pessoa ou empresa pode registrar um domínio ".org", sem garantir a oficialidade ou confiabilidade das informações.
   - **c.** Verdadeira.
   - **d.** Verdadeira.
   - **e.** Falsa. O domínio de um *site* é um critério relevante, pois indica a origem da informação e ajuda a avaliar a sua credibilidade.

A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO13**.

4. Comparar as informações com as de outras fontes confiáveis; avaliar se não há informações inconsistentes; procurar sinais de autenticidade, como o selo de perfil verificado; analisar o histórico de postagens e a data de criação do perfil; recorrer a serviços de checagem de fatos. A atividade favorece o desenvolvimento das habilidades **EM13CO14** e **EM13CO23**.
5. Sim, pois eles passam por um processo de edição e revisão do texto, incluem referências para as informações e, uma vez publicado, o livro não muda, o que garante a consistência das informações em cada leitura.
6. Resposta pessoal. Vários argumentos podem ser formulados pelos estudantes na defesa de sua opinião, com base na interpretação do texto e de experiências próprias com procedimentos de busca ou de apropriação de conhecimento por meio da internet.

   Espera-se que, ao final da atividade, eles concluam que, em sua fala, o personagem Armandinho sugere que o conhecimento não se constrói de forma passiva, ou seja, acessando sem critérios o mar de informações disposto na internet. Mesmo que haja "respostas pra quase tudo" na internet, é necessário contextualizar essas informações em situações de serventia e pertinência reais. A reflexão sobre a necessidade de saber fazer perguntas para obter as respostas, apontada pelo personagem, valoriza o usuário da internet, que passa a ser visto como um ser pensador e agente do processo de construção do próprio saber.

A atividade 6 permite refletir sobre os conceitos de informação e de conhecimento, a clareza necessária ao usuário ao formular as perguntas adequadas para acessar as informações de que precisa, incentiva o uso do raciocínio crítico e da construção de argumentação, concebendo indivíduos mais ativos e autônomos; assim, mobiliza as **competências gerais 1** e **7**. A interdisciplinaridade com **Língua Portuguesa** está presente na abordagem da proposta de leitura e interpretação dos sentidos de um texto do gênero tirinha, propiciando o desenvolvimento da habilidade **EM13LP14**. De modo geral, o conjunto das seis atividades favorece a apropriação, pelos estudantes, das **competências gerais 2** e **5**.

A problemática dos conteúdos falsos

Conhecer características de *fake news* e *deepfakes* é fundamental para desenvolver uma postura crítica diante de informações digitais e ser capaz de identificar manipulações que afetam diversas áreas, como política, saúde e economia. Compreender essas práticas ajuda os estudantes a reconhecer fraudes e desinformações, protegendo-se de conteúdos enganosos e contribuindo para um ambiente digital mais seguro e confiável.

Inicie a abordagem recapitulando as técnicas de seleção e identificação de informações confiáveis na internet discutidas em aulas anteriores. Você pode questionar "Quais critérios vocês lembram que utilizamos para verificar a credibilidade de uma fonte *on-line*?" ou "Por que é importante questionar a origem da informação que encontramos na internet?". Depois dessa breve revisão, peça aos estudantes que compartilhem exemplos de *fake news* com as quais se depararam recentemente, questionando como foram capazes de identificar que se tratava de conteúdo falso. Aproveite essas discussões para introduzir as dicas do Senado Federal (figura) e os tópicos destacados no livro para caracterizar uma notícia falsa. Você pode complementar essa abordagem com a análise de algum caso disponível no portal de combate às *fake news* envolvendo os programas do governo federal. Após esse debate, compartilhe com os estudantes o vídeo que também está indicado no quadro *Sugestões* e peça que, em grupo, eles compartilhem suas observações; enriqueça a discussão apresentando as características de um *deepfake* sugeridas pelo livro.

A abordagem pode ser aprofundada por meio de um trabalho interdisciplinar com **Linguagens e suas Tecnologias**, tendo como propósito avaliar o uso de IAs pela indústria da desinformação na produção e circulação de discursos que atendem aos interesses de

certos grupos sociais, contribuindo, assim, para o desenvolvimento da habilidade **EM13LGG101** em conjunto com a habilidade **EM13CO14** e a **competência geral 5**.

Em destaque

Para iniciar a abordagem, você pode promover um breve debate, organizando no quadro duas colunas: uma para sugestões dos estudantes sobre como a IA pode ajudar a identificar *deepfakes* e outra para ideias sobre como a IA pode ser usada para tornar os *deepfakes* ainda mais convincentes. Em seguida, organize os estudantes em grupos para a leitura colaborativa dos textos da seção, integrando essa leitura com a resolução das quatro questões ao final do texto.

O conteúdo desta seção e suas atividades podem ser aprofundados por meio de um trabalho interdisciplinar com os professores de **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, avaliando os impactos do uso de IAs pela indústria da desinformação e analisando as consequências positivas e negativas dessa transformação tecnológica nas relações sociais e de trabalho, bem como suas relações com o agravamento de desigualdades sociais e a violação dos Direitos Humanos a partir da sofisticação das *fake news*. Isso contribuirá para o desenvolvimento das habilidades **EM13CHS403**, **EM13CO10** e **EM13CO14**.

Respostas

1. Como as IAs geram mais conteúdos, mais rapidamente e de maneira mais convincente que os seres humanos, um número consideravelmente maior de pessoas pode ser enganada. Essa questão e as duas próximas levam a turma a analisar potencialidades e riscos da IA, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade **EM13CO10**.
2. Espera-se que os estudantes analisem o caso da pesquisa feita no Brasil, em que a IA analisa textos e tem 94% de sucesso na identificação de *fake news*.
3. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes apresentem um argumento com base no modelo CER: a alegação que eles querem defender; evidências apresentadas no capítulo e obtidas em pesquisas e vivências; e a demonstração de como as evidências dão suporte à alegação, mobilizando assim a **competência geral 7**. Eles podem desenvolver uma pesquisa sobre esses impactos, considerando o cenário mais atual e avaliando: como as IAs vêm sendo usadas para a geração de conteúdos falsos; como está a legislação global em relação a isso; como as IAs vêm sendo usadas no combate aos conteúdos falsos.
4. Espera-se que os estudantes troquem opiniões sobre as ferramentas já testadas por eles, avaliando pontos positivos e negativos desses recursos. Oriente-os a testar checagens de conteúdos tanto verdadeiros como falsos e a avaliar o quanto essas ferramentas são conhecidas e utilizadas na comunidade. Ao final, eles devem produzir um objeto digital para compartilhar sua experiência com a turma, o que aprimora as **competências gerais 4**, **5**, **9** e **10**. A experimentação de ferramentas de checagem e sua análise crítica contribuem para o desenvolvimento das habilidades **EM13CO14** e **EM13CO15**.

Aplicando conhecimentos

7. **a.** Armandinho aponta que está cada vez mais difícil saber quando uma informação é real ou fictícia, e se uma notícia está sendo divulgada para informar ou para fazer propaganda de uma ideia ou um comportamento.
   b. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes mencionem que fato é o acontecimento em si. Já versões do fato são as diversas maneiras pelas quais ele pode ser contado, a depender do ponto de vista adotado.
   c. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes concordem, pois as notícias têm a função de informar, e as propagandas, por sua vez, têm a função de convencer o público sobre determinada ideia ou atitude.

A atividade favorece o trabalho interdisciplinar com o componente **Língua Portuguesa**, por intermédio da habilidade **EM13LP14**.

8. **a.** A pesquisa traz a percepção que os brasileiros têm de suas habilidades de identificar *fake news*. Ou seja: 72% acham que conseguem identificá-las.
   b. A pesquisa da OCDE testou as habilidades de identificação da veracidade de notícias *on-line* e constatou que os brasileiros tiveram o pior desempenho, ocupando o último lugar dentre os países pesquisados. Assim, o brasileiro tem uma percepção equivocada de sua capacidade de identificar a veracidade ou não das informações.
   c. Resposta variável. Como a percepção é equivocada, superestimada, os brasileiros podem se arriscar mais, sujeitando-se a acreditar em conteúdos falsos que os prejudiquem diretamente (como os relacionados à saúde e a golpes, por exemplo) e compartilhando conteúdos falsos por presumir serem reais.

   É possível abordar os dados sobre a capacidade de identificação de *deepfakes* de forma interdisciplinar com a área de **Matemática e suas Tecnologias**, favorecendo o desenvolvimento das habilidades **EM13MAT102** e **EM13MAT316**, além da habilidade **EM13CO12**.

A indústria da desinformação

Abordar a indústria da desinformação, sua estrutura e técnicas é essencial para formar cidadãos críticos, capazes de identificar informações falsas, verdadeiras, efêmeras, consistentes, entre outras qualidades, e de estimar seus impactos. Compreender como a indústria da desinformação opera e presumir alguns de seus objetivos ajuda a promover o uso ético da tecnologia e a fortalecer princípios democráticos, como o respeito aos Direitos Humanos e o pensamento crítico.

Para explorar este tópico, você pode utilizar a rotina de pensamento "*Think-Pair-Share*". Inicie a aula propondo aos estudantes que reflitam sobre questões como: "Por que alguém criaria notícias falsas?", "Como as *fake news* conseguem alcançar tantas pessoas tão rapidamente?" e "Que tipo de recursos e ferramentas são necessários para criar e espalhar essas notícias em larga escala?". Em seguida, divida-os em duplas e oriente-os a discutir algumas questões: "De que forma as *fake news* podem gerar lucro?", "Quais técnicas e tecnologias são usadas para espalhar desinformação?" e "Como e quem financia essas campanhas?". Depois, solicite que as duplas exponham suas ideias para a turma. Anote algumas ideias importantes no quadro e promova um aprimoramento das conclusões, com a ajuda dos estudantes. Essa proposta viabiliza o desenvolvimento da habilidade **EM13CO23**.

Riscos da desinformação

A desinformação pode causar graves danos à sociedade, influenciando negativamente a saúde pública, a segurança e a estabilidade social, como evidenciado durante a pandemia de covid-19. Compreender os riscos da desinformação é essencial para desenvolver a cidadania crítica e incentivar o aprendizado de discernir entre fatos e conteúdos manipulados.

Para abordar o tema dos riscos da desinformação, sugere-se iniciar com um debate em sala utilizando como base os dados e fatos sobre o impacto da desinformação durante a pandemia de covid-19 apresentados no livro. Estimule a discussão com perguntas como: "Como a desinformação pode influenciar a saúde pública?" ou "Quem se beneficia com a propagação de informações falsas?". Para aprofundar o debate, os estudantes podem realizar a atividade complementar indicada a seguir.

O tema da desinformação relacionada à covid-19 pode ser ampliado para um estudo interdisciplinar relacionado ao **TCT Saúde**, com a área de **Ciências da Natureza e suas Tecnologias**, analisando casos concretos de conteúdos que contribuam negativamente para a saúde e o bem-estar dos jovens, potencializando suas vulnerabilidades diante do desafio que é discernir entre fatos reais ou falsos e ajudando no desenvolvimento das habilidades **EM13CNT207** e **EM13CO23**. Essa abordagem se relaciona também com o **ODS3** e suas metas de atingir cobertura universal de saúde, garantindo acesso à vacinação, e apoiar a pesquisa e o desenvolvimento de vacinas.

Atividade complementar – O impacto da desinformação na pandemia

Objetivo: Organizar uma mesa-redonda para debater o impacto da desinformação na pandemia da covid-19.

Desenvolvimento:

1. Escolher o moderador da mesa-redonda. Essa é a pessoa que vai presidir a discussão; portanto, ela deve ser comunicativa, organizada e observadora para conduzir a conversa de forma fluída.
2. Selecionar e convidar os participantes. Sugere-se convidar um médico e um enfermeiro, preferencialmente pertencentes à comunidade, que tenham trabalhado diretamente na linha de frente durante a pandemia. Pode-se também convidar um divulgador científico que tenha atuado no combate à desinformação na época.
3. Definir a data, a duração e se os convidados participarão da mesa-redonda de forma presencial ou remota.
4. Divulgar o evento para a comunidade.
5. Preparar o evento. Para o encontro, os estudantes, divididos em grupos, devem elaborar perguntas para serem feitas aos convidados sobre como foi o trabalho nesse período, como eles perceberam a influência da desinformação na evolução da pandemia, de que forma a disseminação de informações falsas impactou o tratamento e a adesão aos protocolos de saúde, e o que eles acreditam que deva ser feito para combater a desinformação em temas de Saúde Pública.
6. Realizar e avaliar o evento. Para encerrar, os grupos devem elaborar cartazes ou murais temáticos físicos ou digitais que sintetizem o que aprenderam durante a mesa-redonda. Esses cartazes podem incluir frases de impacto, dados relevantes, exemplos discutidos e orientações sobre como identificar e combater a desinformação.

Avaliação: podem ser avaliadas a participação dos estudantes nas diversas etapas, a qualidade das perguntas elaboradas, além da criatividade e da relevância dos cartazes criados.

A atividade mobiliza as **competências gerais 1**, **6**, **9** e **10**, além de favorecer o desenvolvimento da habilidade **EM13CO23**.

Atividade prática

Esta proposta concebe os estudantes como cidadãos críticos, éticos, comprometidos com o bem-estar social e competentes para desenvolver conteúdos de boa qualidade com informações atualizadas e argumentos consistentes para serem divulgados em aplicativos de mensagens ou em redes sociais. Engaja os estudantes, na prática, no combate à desinformação, evitando que produzam efeitos prejudiciais para a sociedade ou alimentem preconceitos e violência, para satisfazer interesses de grupos geralmente ocultos.

Organize os estudantes para que avaliem criticamente os resultados obtidos e o grau de interação alcançado, bem como os impactos produzidos. Oriente-os a criar um espaço virtual em que possam compartilhar as etapas do processo de produção dos cards e os registros de *feedbacks* colhidos dos usuários. Incentive-os a valorizar as experiências dos usuários e a organizá-los em uma base de dados que poderá ser útil a futuros aprimoramentos do trabalho ou para redirecionar a campanha atual. Além disso, por meio das redes sociais, poderão receber informações valiosas, enviadas por profissionais ou pessoas interessadas em agir colaborativamente para a produção de futuros *cards*. É provável que a postagem dos *cards*, pelo *design* e pela qualidade pretendida para a informação, valorize o conteúdo das redes sociais ou aplicativos em que forem divulgados.

Assim, na medida em que se propõem a construir soluções éticas, socialmente responsáveis e de maneira colaborativa para um desafio contemporâneo virtual, com o uso de computadores ou *smartphones*, este trabalho favorece o desenvolvimento parcial das habilidades **EM13CO17**, **EM13CO18**, **EM13CO20** e **EM13CO23**, além de mobilizar as **competências gerais 4**, **5**, **9** e **10**.

Respostas

1. Resposta pessoal. É importante que os estudantes indiquem qual foi a IA e o *prompt* utilizados. Pode ser interessante perguntar se eles obtiveram o resultado desejado na primeira interação.
2. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes comentem eventuais alterações, se existirem, explicando o que os levou a mudar a ideia inicial.
3. Resposta variável. Espera-se que os estudantes produzam um relatório de métricas para avaliar a eficácia da estratégia de *marketing* digital empregada. Essas métricas podem ser agrupadas na forma de um gráfico de setores para os três tipos de engajamento mencionados no **item 9** do procedimento.
4. Resposta pessoal. Espera-se que as avaliações sejam embasadas em fatos e propostas em um ambiente cordial, com respeito mútuo. Esse item pode ser transformado em uma avaliação pelos pares com base em uma rubrica.
5. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes reflitam sobre as dificuldades encontradas durante o processo e consigam elaborar estratégias possíveis de serem realizadas. Esse item pode ser transformado em uma autoavaliação com base em uma rubrica.

Ficção e realidade

O tema da manipulação da informação como um projeto político e econômico é crucial porque influencia diretamente a percepção da realidade e a tomada de decisões das pessoas. Exemplo são os grupos negacionistas que distorcem fatos e promovem ideias sem embasamento científico, como a defesa de que a Terra é plana. Estudar essas questões é essencial para compreender os mecanismos que influenciam o comportamento social e político, especialmente em um contexto de crescente uso de tecnologias digitais e inteligência artificial.

Para abordar o tema de forma interdisciplinar, você pode estabelecer uma parceria com os professores de **Língua Portuguesa**, com base na leitura e debate do livro *1984*, de George Orwell, explorando os paralelos entre a obra e questões contemporâneas, como a manipulação de informação em eleições e no controle da população. Caso a leitura do livro não seja possível, os estudantes podem assistir à adaptação cinematográfica indicada no quadro *Sugestões*.

Em seguida, os alunos, divididos em grupos, recontarão a história do livro como se ocorresse nos tempos atuais, utilizando as tecnologias de hoje e abordando os impactos contemporâneos dessas práticas. As produções poderão ser realizadas em diversos formatos, tanto digitais (como *podcasts*, vídeos, *blogs*, redes sociais) quanto físicos (cartazes, jornais, revistas escolares). Os estudantes

terão liberdade para escolher o gênero que melhor represente sua narrativa – podendo criar contos, documentários, poesias, *charges*, peças de teatro, entre outros – com o apoio dos professores para desenvolver suas ideias e utilizar os recursos disponíveis. Os resultados poderão ser compartilhados em redes sociais ou apresentados em eventos da escola, como mostras culturais, exposições literárias e rodas de debate. A proposta favorece o desenvolvimento das habilidades **EM13CO14** e **EM13LP52**. Também propicia o trabalho com as **competências gerais 3**, **4**, **9** e **10**.

A temática também permite abordagem interdisciplinar com **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, por meio do trabalho com a habilidade **EM13CHS403** com base no **TCT Educação em Direitos Humanos**, ao promover reflexões sobre liberdade de expressão, direito à informação verdadeira e impactos da censura e da vigilância na sociedade.

Respostas

1. Aqueles que detêm o poder, seja político, econômico ou midiático, têm também os meios para estabelecer a história de acordo com seus interesses de momento. Assim, é possível direcionar a população à defesa de um dos lados em uma guerra, por exemplo, ou a ser partidária de alguma ideia política. Nesse contexto, a IA pode facilitar, com a criação e edição bastante realistas e críveis de imagens e vídeos, que fatos sejam deturpados ou mesmo inventados. Isso pode levar as pessoas a desacreditar em fatos históricos (como o Holocausto e as viagens espaciais) e a tomarem decisões que negam o passado, favorecendo uma certa visão de mundo que não considera a realidade factual nem o bem comum.
2. Os estudantes podem apresentar diferentes exemplos de controle que se exerce sobre a população por meio da tecnologia, desde aqueles geralmente considerados positivos, como câmeras de vigilância ou localização por meio do celular, que podem ajudar a prevenir ou desvendar crimes, até outros mais questionáveis pela indução e quebra de privacidade, como os anúncios publicitários veiculados em redes sociais, que são direcionados ao usuário de acordo com seu comportamento prévio.

Trabalho e juventudes

Debater questões de gênero e desinformação é fundamental para compreender como informações distorcidas reforçam estereótipos e ampliam a desigualdade, prejudicando, por exemplo, a presença feminina no mundo profissional. Essas discussões ajudam a combater discursos falsos que alimentam preconceitos e violência de gênero, promovendo uma sociedade mais justa.

Para este tópico, você pode organizar os estudantes em grupos para a leitura e discussão do texto sobre desinformação e desigualdade de gênero no mundo do trabalho, promovendo um debate inicial em que os grupos internamente compartilham suas percepções sobre o impacto dessas falsas narrativas na sociedade.

Para fomentar as discussões, compartilhe dados da pesquisa feita pelo Departamento Intersindical de Estatísticas e Estudos Econômicos indicada no quadro *Sugestões*, que acompanhou a inserção das mulheres no mercado de trabalho entre 2022 e o mesmo período de 2023. Em seguida, proponha que cada grupo responda coletivamente às questões indicadas, discutindo exemplos reais de desinformações que enfrentam, como essas informações distorcidas afetam as mulheres e quem se beneficia dessas falsidades. Finalize pedindo que os grupos apresentem suas respostas para toda a turma, promovendo uma reflexão coletiva sobre estratégias eficazes para combater desinformações relacionadas ao papel das mulheres no ambiente profissional.

Essa atividade contribui para a avaliação da confiabilidade das informações encontradas em meio digital, investigando seus modos de construção e considerando a autoria, a estrutura e o propósito da mensagem, conforme proposto pela habilidade **EM13CO14**, e, ainda, promove a análise dos estudantes sobre os impactos das transformações tecnológicas nas relações sociais e profissionais atuais, culminando na reflexão sobre atitudes para superação de desigualdades e opressões, desenvolvendo a habilidade **EM13CHS403**, com foco na desinformação sobre mulheres. O **TCT Trabalho** pode ser explorado em abordagem interdisciplinar com os professores de **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, focando as relações entre os sujeitos diante das transformações tecnológicas informacionais, trabalhando a habilidade **EM13CHS401**, bem como a análise e comparação dos indicadores de trabalho e renda expostos no texto, associando-os a processos de desigualdade econômica, o que mobiliza a habilidade **EM13CHS402**. Dessa maneira, os estudantes são instigados à reflexão sobre superação de desigualdades e poderão aprimorar o desenvolvimento da **competência geral 6**.

Conforme o proposto pelo **ODS5**, essa abordagem pode promover reflexões sobre caminhos para acabar com a discriminação de mulheres e meninas; sobre o reconhecimento e a valorização do trabalho de assistência e doméstico não remunerado, bem como a promoção da responsabilidade compartilhada dentro do lar e da família, conforme os contextos nacionais; e sobre meios de garantir a participação plena e efetiva das mulheres e a igualdade de oportunidades.

As ideias levantadas pelos estudantes para combater esse tipo de desinformação podem ser desenvolvidas pela turma como um projeto interdisciplinar, caso haja tempo disponível para esse trabalho.

Respostas

1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes mencionem exemplos de desinformações comuns, como a ideia de que mulheres são menos eficientes em determinadas funções ou que têm menor capacidade de liderança.
2. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes identifiquem que essas desinformações beneficiam grupos que desejam manter a desigualdade de gênero no ambiente de trabalho, pois assim justificariam práticas discriminatórias, como menores salários e menos oportunidades para mulheres.
3. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes apontem que essas desinformações são frequentemente divulgadas em redes sociais, canais de mídia de baixa credibilidade, fóruns *on-line* e até mesmo em conversas informais no ambiente de trabalho.
4. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes sugiram ações como promover a educação sobre igualdade de gênero, verificar a veracidade das informações antes de compartilhá-las, apoiar campanhas de conscientização e incentivar políticas de inclusão no ambiente de trabalho.

Aplicando conhecimentos

9. **a.** O *chatbot* é um serviço do Ministério da Saúde.
   b. As funções são esclarecer dúvidas dos usuários cidadãos a respeito da vacinação e disseminar informações confiáveis sobre vacinas, combatendo as *fake news* relacionadas às vacinas.
   c. O *menu* principal serve para direcionar o usuário para a obtenção das informações que ele deseja, de modo a obtê-las com a menor quantidade possível de cliques.
   d. Alguns indícios são as três identificações da instituição apresentadas na tela; o objetivo do *chat* e os assuntos abordados, vinculados às funções do Ministério da Saúde. Para confirmar a informação, é possível pesquisar em *sites* de busca, no *site* oficial do Ministério da Saúde e nos canais do Ministério em redes sociais.

A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO14**.

10. Alternativas **c** e **e**. A alternativa **a** está incorreta porque a desinformação não está sob controle e causa impactos preocupantes em todo o mundo. A alternativa **b** está incorreta, pois a indústria da desinformação não é totalmente movimentada por robôs e envolve significativa participação humana na produção e disseminação de conteúdos. A alternativa **d** está incorreta, porque a desinformação afeta não apenas a área da saúde, mas também outras áreas, como política, meio ambiente e economia.
11. Espera-se que os estudantes identifiquem que a tirinha representa o diálogo entre dois personagens, em que o primeiro expõe uma opinião contra as vacinas sem embasamento e, quando questionado por seu interlocutor, reage agressivamente, tentando distorcer o que o segundo personagem disse e desviando o foco da discussão. Esse comportamento dialoga com a realidade atual, na qual a opinião muitas vezes é mais valorizada do que os fatos, e há radicalização de opiniões, desconsiderando-se quem pensa diferente ou não compartilha as mesmas opiniões.

A atividade propicia o trabalho interdisciplinar com **Língua Portuguesa**, com base na habilidade **EM13LP14**, e mobiliza a **competência geral 7**.

Sugestões

Brasil contra *fake*

BRASIL. Secretaria de Comunicação Social. **Brasil contra *fake***. Brasília, DF: Presidência da República, [202-]. Disponível em: https://www.gov.br/secom/pt-br/fatos/brasil-contra-fake.

O portal rebate *fake news* relacionadas ao governo federal com informações verificadas.

Taís Araújo canta no filme *Mudança de Hábito*

TAÍS Araújo canta "I will follow him" (Sister Act/Mudança de Hábito). [*S. l.*: *s. n.*], 2021. 1 vídeo (2 min). Publicado por Bruno Sartori. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=pj8wLzDnqu4.

Exemplo de *deepfake* em que o rosto do personagem de um filme é substituído pelo de outro artista.

Mulheres no mercado de trabalho: desafios e desigualdades constantes

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS (DIEESE). Mulheres no mercado de trabalho: desafios e desigualdades constantes. **Boletim Especial 8 de Março de 2024**, São Paulo, 8 mar. 2024. Disponível em: https://www.dieese.org.br/boletimespecial/2024/mulheres2024.pdf.

Boletim publicado em comemoração ao Dia Internacional da Mulher de 2024, traz um panorama da inserção feminina no mercado de trabalho comparando dados de 2022 e 2023.

1984

1984. Direção: Michael Anderson. Los Angeles: Columbia Pictures, 1956. 1 vídeo (90 min). Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=ZJsi2rfhUYQ.

Filme produzido em 1956 com base no livro homônimo de George Orwell.

Acessos em: 27 out. 2024.

Capítulo 6 Sua vida nas redes

Abordar o tema redes sociais é fundamental para que os estudantes compreendam o impacto profundo dessas plataformas em suas vidas. A discussão sobre o uso excessivo propicia uma reflexão sobre os possíveis efeitos adversos na saúde mental e emocional, como ansiedade e problemas de autoestima, e sobre como a exposição prolongada a uma realidade editada pode distorcer a percepção de felicidade e sucesso. Sobretudo, debater esse tema contribui para a supremacia do senso crítico sobre o senso comum no uso das redes, equilibrando o acesso a conteúdos de entretenimento ou de baixa qualidade com o acesso a informações significativas, e navegando de modo ético e consciente, tomando decisões que minimizem os riscos e potencializem os benefícios das interações sociais, das pesquisas, dos contatos profissionais e do entretenimento nesses espaços.

Quem é você no mundo virtual?

O **TCT Vida familiar** e social pode ser explorado de forma interdisciplinar com **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, com foco no desenvolvimento das habilidades **EM13CHS103** e **EM13CHS401**, quanto à seleção e sistematização de dados sobre as relações dos sujeitos com a cultura digital, e com **Linguagens e suas Tecnologias**, com base na habilidade **EM13LGG702**, quanto às análises dos impactos do uso das redes na formação e nas práticas sociais dos estudantes. As **competências gerais 1** e **5** também são mobilizadas.

Inicie a abordagem pedindo aos estudantes que escrevam um parágrafo respondendo à pergunta do título e o revisitem ao final do estudo do capítulo para que percebam se e como suas percepções mudaram.

Em destaque

Após a leitura, organize os estudantes em grupos para que respondam às questões da seção. Em seguida, promova um debate com toda a turma sobre as conclusões de cada grupo e peça que elaborem *posts* informativos no formato de *cards* contendo dicas e dados da pesquisa TIC Kids Brasil para promover o uso consciente das redes sociais. Como opção para trabalhar de forma *off-line*, podem-se produzir cartazes informativos para exibição nas dependências da escola. O encaminhamento dessa proposta e das atividades contribui para a apropriação parcial pelos estudantes das seguintes habilidades da BNCC Computação: **EM13CO20** e **EM13CO23**, nas atividades 1 e 2; e **EM13CO17** e **EM13CO18**, na atividade 3. Além disso, há trabalho interdisciplinar com **Matemática e suas Tecnologias**, pela interpretação de dados em gráfico, desenvolvendo parcialmente a habilidade **EM13MAT102**.

Respostas

1. Espera-se que os estudantes respondam afirmativamente ao identificar que 51% dos adolescentes já postaram texto, imagem ou vídeo de sua autoria.
2. Espera-se que os estudantes interpretem os dados e identifiquem que 68% dos adolescentes postaram vídeo ou foto em que aparecem e 51% postaram ou compartilharam o lugar onde estavam. Esses dados são informações pessoais. Mais adiante, neste capítulo, os estudantes verão como esses dados podem ser usados. Nesse momento, essa reflexão pode ser iniciada levantando-se a opinião da turma e registrando-a para ser retomada mais adiante no estudo.
3. Espera-se que os estudantes comparem os dados da pesquisa com suas experiências pessoais e avaliem consequências que identificam em seu dia a dia. Caso seja necessário, você pode direcionar a reflexão com questionamentos como: Vocês acessam as redes sociais com que frequência? Deixam as notificações ativadas? Como se sentem quando recebem uma notificação e não podem checar do que se trata? Já precisaram ficar sem acessar as redes sociais por alguns dias? Se sim, como se sentiram? Se não, como imaginam que sentiriam essa experiência? Essas reflexões podem servir de base para a definição dos itens que comporão o formulário da pesquisa sobre o uso das redes sociais pelo público-alvo escolhido.

Ficção sobre nós mesmos

O tópico foca a influência dos padrões de beleza e estilos de vida disseminados nas redes sociais, que acabam sendo considerados ideais e influenciam sobretudo os jovens. Encaminhe a leitura e discussão do texto e da fotografia, a qual representa os esforços para a construção de uma imagem fictícia de si mesmo, com os atributos de beleza e vivacidade admirados nas comunidades virtuais. Ressalte que a imersão nas redes sociais de forma acrítica pode repercutir negativamente na autoimagem e causar baixa autoestima; as singularidades das pessoas devem ser valorizadas.

Ficção e realidade

Discutir representações do cotidiano nas redes é essencial para ajudar os estudantes a identificar distorções intencionais de rotinas que, à primeira vista, parecem perfeitas, mas que, na verdade, não correspondem à realidade. Para abordar esse tema, inicie a aula com uma dinâmica colaborativa. Com base na sinopse do episódio "Queda livre", cada grupo discutirá questões norteadoras como: "Como o comportamento de Lacie no episódio se assemelha ao de influenciadores que você segue nas redes sociais? Você consegue identificar casos em que a preocupação em mostrar uma vida perfeita parece mais importante do que a experiência real?", "De que forma essa busca por validação aparece no conteúdo dos influenciadores que você segue? Você acredita que essa busca afeta a saúde mental deles ou a sua própria?", e "Como você reage quando vê uma postagem que parece 'perfeito demais' ou exagerado?". Durante a discussão, cada grupo deverá anotar os pontos principais levantados e exemplos da vida real que se conectem com o episódio da série.

Após a discussão em grupo, os alunos se reunirão em plenária para compartilhamento das conclusões, seguida por uma discussão mais ampla sobre as percepções de cada grupo. Incentive a discussão lançando perguntas como: "Você já percebeu que algum influenciador ou conhecido nas redes sociais exagera ou distorce a realidade em suas postagens? Há mais postagens sobre momentos difíceis ou imperfeitos da vida ou de momentos felizes ou de sucesso? Como você avalia a importância de mostrar a vida real nas redes sociais?". Em seguida, os estudantes podem responder individualmente às questões do trecho apresentado. Essa proposta pode ser desenvolvida interdisciplinarmente com **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas** e com **Linguagens e suas Tecnologias**, favorecendo o desenvolvimento das habilidades **EM13CHS202** e **EM13LGG702** e propiciando o trabalho com o **TCT Ciência e Tecnologia**.

As atividades dialogam com as **competências gerais 3**, **5**, **8**, **9** e **10** e, à medida que os estudantes analisam criticamente as relações de interação e comunicação e seus impactos em redes sociais, favorecem a apropriação das habilidades **EM13CO23** e **EM13CO24**. Além disso, a atividade 3 desenvolve a **competência geral 7**.

Respostas

1. Espera-se que os estudantes apontem que sim, explicando que para Lacie o mais importante era fazer um registro da experiência que resultasse em curtidas e reações positivas em suas redes sociais – mesmo que a experiência em si fosse ruim. Por isso, mesmo não gostando do café e do biscoito, ela cria uma postagem elogiando-os e "se alimenta" das reações positivas.
2. Espera-se que os estudantes relacionem a narrativa ao que foi discutido sobre as redes sociais, nas quais vidas e momentos perfeitos predominam, ainda que sejam fabricados. Muitas pessoas se preocupam mais com o registro e a postagem da experiência do que com aproveitar a experiência plenamente.
3. Partindo das próprias experiências de como agem ou veem conhecidos agirem em redes sociais, espera-se que os estudantes reflitam que a busca pela validação do outro pode levar à construção de uma falsa imagem de realização e satisfação. A pressão por ostentar virtudes e felicidade pode levar à representação de uma vida diferente da realmente vivida, acentuando as máscaras sociais, processo facilitado nas redes sociais pela ausência da interação frente a frente, que limita a invenção de histórias.

Dinâmica social das redes

É importante refletir sobre como as redes sociais nos mantêm constantemente atentos a elas para que assim possamos desenvolver usos mais conscientes e saudáveis. Para iniciar a abordagem, peça antecipadamente aos estudantes que registrem em seus cadernos o tempo que gastaram nas redes sociais no dia anterior. Para isso, eles podem consultar as configurações de uso do celular, caso disponível, ou fazer uma estimativa. Em sala, devem ser organizados em grupos para compartilhar e comparar os dados registrados, discutindo como o uso das redes sociais impacta suas rotinas diárias, como perda de tempo, busca por validação e dependência da tecnologia.

Para a discussão, utilize questões norteadoras, como: "Por que continuamos a usar redes sociais, mesmo reconhecendo seus impactos negativos?", "Quais estratégias as redes sociais utilizam para prender nossa atenção e fazer com que voltemos a elas?" e "Como o comportamento nas redes sociais difere do comportamento no mundo real?". Para finalizar, você pode convidar cada grupo a compartilhar suas respostas com a turma, conduzindo uma roda de conversa que conecte as conclusões à análise da tirinha da questão 1 da seção *Aplicando conhecimentos*.

O lado nada perfeito das redes sociais

Refletir sobre o impacto das redes sociais na disseminação de movimentos negacionistas é fundamental, especialmente considerando suas consequências em temas cruciais, como vacinação e outras questões sociocientíficas. Você pode iniciar a aula pedindo aos estudantes que compartilhem exemplos de ideias negacionistas e como supõem que sua disseminação nas redes sociais impactam a vida real. Depois, encaminhe a discussão das percepções com a turma e registre as ideias principais no quadro. A temática deste tópico possibilita explorar o **ODS16**, que se propõe a reduzir todas as formas de violência física ou psicológica, inclusive garantindo acesso à justiça.

Em destaque

Após introduzir a atividade, oriente os estudantes a ler os textos da seção e responder, em grupo, às questões 1 e 2. Em seguida, cada grupo pode apresentar suas respostas e prosseguir com as atividades 3 e 4.

A seção se conecta ao **TCT Trabalho** e favorece abordagem interdisciplinar com **Ciências da Natureza e suas Tecnologias**, com foco no desenvolvimento das habilidades **EM13CNT303** e **EM13CO14** no tocante à seleção e interpretação de conteúdos de divulgação científica e análise do impacto dessa atividade na percepção pública sobre a Ciência. Ela também permite mobilizar as **competências gerais 1**, **5**, **6**, **9** e **10**.

Respostas

1. O movimento negacionista e a desinformação cresceram e se fortaleceram nas redes sociais. O texto 1 mostra que essa ação de desprezo pelo conhecimento praticada por esses movimentos vem gerando reação dos cientistas, que cada vez mais têm utilizado as redes para divulgar conhecimento científico.
2. A solução apontada por alguns cientistas é divulgar informações de qualidade e científicas por meio de redes sociais, estabelecendo uma ponte entre ciência e sociedade, e ampliar investimentos em educação e divulgação científica, contrapondo-se à desinformação e ao negacionismo.

3. Espera-se que os estudantes concluam que o time de estudantes, pós-graduandos e jovens professores vem obtendo resultados positivos na luta contra o negacionismo, a partir da informação de que tem um público amplo e de inferências na leitura do texto 2, por exemplo, o time continua mantendo a rotina de produção e publicação na rede social desde a pandemia, iniciada no Brasil em 2020, até 2024, data de publicação da revista.
4. Espera-se que os estudantes compartilhem suas experiências e comentem sobre os conteúdos científicos divulgados, informando os atrativos do canal e o que consideram positivo na comunicação desses *influencers*.

A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO23** e o trabalho interdisciplinar com **Língua Portuguesa**, mobilizando a habilidade **EM13LP11**.

5. Sugira aos estudantes que, em colaboração, criem um perfil em uma rede social para a divulgação científica de qualidade, inspirados nos influenciadores que consideram mais eficazes. Oriente-os a escolher a rede social mais apropriada, considerando o público que desejam atingir. Incentive-os a definir um tema específico que querem abordar, que pode variar desde o negacionismo de questões históricas (como a negação do Holocausto) até o negacionismo científico (como a negação das mudanças climáticas ou da eficácia das vacinas). Enfatize que a escolha do tema deve levar em conta tanto a sua relevância social quanto o interesse da turma. Depois de definidos o tema e a rede social, oriente os estudantes a planejar o conteúdo que será publicado, como vídeos curtos, infográficos ou textos explicativos, que utilizem uma linguagem acessível e envolvente para captar a atenção do público. Estimule-os a aplicar estratégias discutidas em sala, como a utilização de fontes confiáveis, a inclusão de dados e evidências científicas e a adoção de um tom persuasivo e empático.

Essa atividade favorece o desenvolvimento das habilidades **EM13CO20** e **EM13CO26**.

Cyberbullying, Gangues virtuais e crimes digitais e Impactos das redes sociais na sociabilidade e na saúde

Os três temas são urgentes e impactam diretamente as vidas dos estudantes, suas relações sociais e a capacidade de interagir de forma saudável e consciente nas redes sociais. Eles se relacionam ao **TCT Educação em Direitos Humanos**, uma vez que a segurança e a não discriminação configuram direitos fundamentais. Nesse âmbito, um trabalho interdisciplinar com **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas** pode ser contemplado por meio da mobilização da habilidade **EM13CHS403**. Para abordar os três temas em conjunto, você pode utilizar o método *Jigsaw*.

Primeiro, divida a turma em três grupos, cada um responsável por um dos tópicos: *Cyberbullying*, Gangues virtuais e crimes digitais e Impactos das redes sociais na sociabilidade e na saúde. Cada grupo deve se tornar especialista em seu tema com base na leitura dos tópicos do livro. Oriente os estudantes a discutir em conjunto as principais ideias, identificar conceitos-chave e preparar uma apresentação oral para compartilhar com seus colegas. Em seguida, reorganize os grupos de modo que cada novo grupo tenha pelo menos um especialista de cada tema. Os especialistas apresentam suas conclusões para os novos colegas, promovendo trocas de conhecimentos em que cada estudante aprende sobre os outros dois temas com os seus colegas. Após as apresentações, conduza uma discussão geral sobre os três tópicos. Incentive os alunos a fazer conexões entre os temas discutidos e suas próprias experiências.

Essa abordagem possibilita o desenvolvimento das habilidades **EM13CO08**, **EM13CO23** e **EM13CO24**.

Aplicando conhecimentos

As atividades 1 e 3 favorecem desenvolver a habilidade **EM13CO24**; as atividades 2 e 4, a habilidade **EM13CO23**; a atividade 6, a habilidade **EM13CO26**. A interdisciplinaridade é contemplada na atividade 1 com o componente **Língua Portuguesa**, envolvendo a habilidade **EM13LP14**. A atividade 4 também mobiliza a **competência geral 7**.

1. **a.** A tirinha satiriza a dependência em relação às redes sociais por meio da distração da joaninha imediatamente após perceber o tempo excessivo despendido nas redes sociais e a rápida retomada da conexão.
   b. Apesar de a personagem ter consciência de que está perdendo muito tempo nas redes sociais, sua atenção é continuamente capturada devido à arquitetura dessas plataformas, projetadas para manter os usuários engajados ao sugerir conteúdos que lhes agradam, arrebatando sua atenção.
2. Alternativa **b**. Atacar postagens ou pessoas é contrário às normas de convivência saudável nas redes sociais.
3. Alternativa **d**. A afirmação II é incorreta porque o texto afirma que a felicidade retratada nas redes sociais não é autêntica, legítima e real. A afirmação IV é incorreta porque o texto não avalia a busca incessante pela felicidade como uma característica tipicamente humana, mas como algo que pode ser problemático quando relacionado à ideia de vida perfeita nas redes sociais.
4. **a.** Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes considerem, na construção do argumento, o conteúdo estudado na unidade e realizem uma reflexão crítica, identificando formas de uso tanto positivas quanto negativas. Espera-se que eles levem em conta que, em geral, os usuários estão suscetíveis a práticas negativas, muitas vezes influenciados por fatores fora de seu controle, como a dependência das redes para a autoestima e a busca por validação social.
   b. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes usem exemplos vistos ao longo do capítulo, como: a promoção da indústria da desinformação ao dar visibilidade a postagens que provocam mais interações; o crescimento do negacionismo, com as pessoas encontrando grupos que validam suas opiniões e desconsiderando o pluralismo de ideias ou a ciência; a existência de canais sem filtros detectores de comportamentos extremos e violentos, como o *cyberbullying* ou a cultura do ódio; a insegurança ao constituir canal para a prática de crimes digitais.
   c. Espera-se que os estudantes retomem o que foi discutido sobre impactos na saúde emocional, psicológica e física, causados, por exemplo, por algoritmo que induz ao vício; postagens que trazem conteúdos prejudiciais; comparação com a "vida perfeita"; ataques diretos, via *cyberbullying*, cancelamento e comentários agressivos.
5. A principal diferença entre os dois conceitos diz respeito a onde a violência ocorre, no mundo físico (*bullying*) ou virtual (*cyberbullying*). A segunda parte da questão favorece o desenvolvimento do pensamento crítico, criativo e propositivo, podendo ser feita individualmente ou em grupo. Sugere-se que, para contextualizar a intervenção a ser proposta, seja feito um levantamento de possíveis casos de *bullying* praticados por meio de piadas de mau gosto, apelidos ofensivos, exclusão de colegas de atividades sociais, ataques diretos nas redes sociais e até a criação de grupos e perfis *on-line* para difamar outros. Assim, os alunos terão uma base dos reais problemas a serem enfrentados. É interessante que o planejamento e a execução sejam acompanhados pela coordenação pedagógica ou pelo psicólogo da escola. Você pode finalizar esta atividade com a atividade complementar proposta a seguir.

Atividade complementar – Mural da apreciação: combatendo o *bullying* com conexão/elogios

Objetivo: A atividade visa promover o bem-estar emocional dos estudantes com um ambiente escolar mais positivo e inclusivo, utilizando a CNV para incentivar a expressão de apreciação e elogios em contraste com o *bullying* e *cyberbullying*.

Desenvolvimento:

Etapa 1 – Discussão

Após apresentar as práticas de *bullying* e *cyberbullying*, reforçando que elas podem levar ao abandono escolar, discuta a importância dos elogios e da apreciação como ferramentas para criar um ambiente escolar mais positivo. Pergunte aos estudantes como se sentem ao receber um elogio sincero e como isso contrasta com a experiência de *bullying* e *cyberbullying*.

Etapa 2 – Dinâmica "Transformando palavras em arte"

Para iniciar a atividade, divida a turma em grupos de 4 a 5 estudantes. Forneça cartolinas ou papéis e materiais de desenho (canetas coloridas, giz de cera, lápis de cor) para cada grupo. Cada grupo criará um mural colaborativo que represente o conceito de apreciação e elogios. O mural também pode ser feito de forma digital.

Os estudantes devem completar os seguintes passos:

1º Escolher os elogios: Os estudantes escrevem elogios e palavras de apreciação em *post-its* ou pedaços de papel. Incentive-os a pensar em elogios aplicáveis a situações escolares e pessoais.

2º Desenhar e criar: Os estudantes vão representar com ilustrações os elogios em seus murais. A intenção deve ser criar imagens que capturem a essência dos elogios e a expressão do sentimento de valorização provocado nas pessoas.

3º Incorporar os princípios da CNV**:** Os murais devem incluir uma breve explicação sobre como cada elogio se relaciona com os princípios da CNV, mostrando como a prática da apreciação pode expressar sentimentos e necessidades de maneira positiva.

4º Apresentação: Os grupos devem apresentar o mural para a turma**,** compartilhando com os colegas as escolhas de elogios e a representação visual. Eles devem explicar como os princípios da CNV foram aplicados e a importância de cada elogio representado, quais sentimentos despertam, quais necessidades são satisfeitas.

Conduza uma discussão sobre o reflexo dos elogios na autoestima e como a atividade pode contribuir para um ambiente escolar saudável. Pergunte aos estudantes como se sentiram durante a atividade e como isso pode influenciar seu comportamento cotidiano. Reforce a importância de aplicar a prática de apreciação no dia a dia para promover um ambiente escolar mais tranquilo e reduzir comportamentos de *bullying* e *cyberbullying*.

Pode ainda ser feito um adendo à atividade com a proposição de um desafio: cada estudante deve fazer pelo menos um elogio sincero a um colega – pode estender também a funcionários e professores – ao longo da semana e relatar a experiência.

Avaliação: Pode-se avaliar a participação dos estudantes nas diversas fases da atividade e a criatividade na produção do mural.

A atividade promove o desenvolvimento das **competências gerais 8**, **9** e **10** por meio da ênfase na importância do reconhecimento das emoções suas e dos outros, promovendo empatia e uma atuação social ética e responsável.

O que seus dados revelam

Muitas pessoas não sabem como as redes sociais produzem lucro, razão suficiente para debater esse tema em sala de aula. A coleta e o processamento de dados de usuários para um *marketing* personalizado são a principal fonte de receita de plataformas nas redes sociais. Por essa razão, recebemos anúncios de produtos e serviços personalizados, como propagandas de cosméticos ou sugestões de perfis de influenciadores com rotina *fitness*.

Para saber em detalhes como funciona a geração de receitas em redes sociais, acesse o recurso indicado no quadro *Sugestões*.

Para tratar sobre o tema, você pode iniciar a aula apresentando aos estudantes a seguinte afirmação: "Na internet, se você não está pagando, você não é o cliente, é o produto". Peça que os estudantes discutam em grupo sobre essa afirmação com base na leitura do tópico e registrem a interpretação consensual sobre a afirmação. Depois peça que cada grupo compartilhe suas leituras, debatendo as aproximações e diferenças entre as distintas interpretações. Em seguida, mostre o *meme* indicado no quadro *Sugestões* e peça que em grupo reflitam se representa adequadamente as discussões feitas até agora. Enfatize que, ao contrário do que o *meme* sugere, as redes sociais não precisam chegar a ponto de registrar nossas conversas cotidianas para sugerir anúncios que atendam às nossas necessidades.

Atividade prática

Os estudantes podem optar por fazer o experimento com uma rede específica ou por formar grupos para a análise de redes diferentes. Recomendamos que a atividade seja de natureza colaborativa para enriquecer as leituras sobre as experiências individuais. Determine a quantidade de semanas conforme a disponibilidade, sendo o ideal no mínimo duas semanas. Acompanhe o processo todo, sempre instigando-os à observação das mudanças e reforçando a necessidade de documentar – por impressões de tela e descrições ou por vídeo, gravando a tela do dispositivo – os diferentes momentos do experimento: conteúdo inicial da rede social com a análise deles, experimentos feitos, conteúdo final recebido por eles. Marque uma data para a discussão do processo e dos resultados obtidos, etapa importante que pode ser desenvolvida primeiro em grupos, se optar por fazer a atividade em grupos voltados cada um a uma rede, ou diretamente com a turma toda, caso tenham desenvolvido as ações individualmente.

Avalie com os estudantes se conseguiram ampliar os conteúdos mostrados para eles nas redes. É importante que compreendam o quanto essas ações podem impactar positivamente o conteúdo que recebem, possibilitando-lhes mais controle sobre o conteúdo que consomem. Essa análise contribui para o desenvolvimento das habilidades **EM13CO14** e **EM13CO15**.

Respostas

1. Resposta variável. Espera-se que o grupo tenha conseguido desenvolver o trabalho. Se tiver ocorrido impedimento, retome a atividade futuramente, pois se trara de conhecimento relevante para o entendimento do funcionamento do algoritmo.
2. Resposta variável. Depende das condições de trabalho do grupo.
3. Resposta variável. Depende da experiência dos grupos.
4. Resposta variável. Espera-se que tenham alcançado resultados positivos; caso contrário, analise os resultados e retome as anotações do grupo para estudar a possibilidade de alguma mudança.

Aplicando conhecimentos

6. Espera-se que os estudantes façam uma reflexão crítica sobre a coleta de dados nas redes sociais e investiguem onde estão essas informações. Normalmente elas podem ser encontradas e

controladas na área de configuração de segurança e privacidade das redes sociais. Com isso, espera-se que os estudantes avaliem o nível de controle que têm sobre seus dados nas diferentes redes.

7. Alternativa **c**. As redes sociais capturam todos os dados reais que lhes interessam para diferentes finalidades, inclusive de publicidade.

8. **a.** No caso do algoritmo relacionado à rede social existente, a turma deverá avaliar se ele descreve o funcionamento da rede. Essa resposta vai variar de acordo com a rede social escolhida. Um exemplo simples de resposta possível: usuário é mulher e tem 40 anos > usuário acessa a rede > assiste a um vídeo sobre tema perda de peso > compartilha o conteúdo > rede social apresenta mais conteúdo sobre tema perda de peso > usuário interage com o conteúdo recomendado > rede social apresenta anúncio relacionado a programa de redução de peso > rede social apresenta conteúdos relacionados a alimentação, atividades físicas, suplementos alimentares > rede social avalia interação com os conteúdos para próximas inserções.

   b. No caso do algoritmo relacionado à rede ficcional, os estudantes devem evidenciar quais são os problemas solucionados pelo algoritmo de construção do conteúdo que recebem nessa rede. Podem ser abordados problemas como: sistema de recomendação que não priorize conteúdos com mais interação; sistema que bloqueie conteúdos com informações falsas ou que promovam violência ou discriminação; sistema que não crie bolhas; sistemas que ampliem o universo conhecido pelos indivíduos; sistemas que exponham por que um conteúdo está sendo recomendado para o usuário (transparência).

Esta atividade é complexa e pode ser desenvolvida em grupos, com a previsão de momentos para que eles compartilhem, comparem e analisem criticamente suas propostas. Oriente-os a escolher uma das maneiras de desenvolver a atividade ou, caso seja possível, a realizá-la das duas maneiras; porém busque que haja essa variação na turma, a fim de que as duas propostas sejam contempladas para a análise crítica final. Na construção do algoritmo, os estudantes deverão considerar quais dados são capturados e analisados e como isso impacta a exibição de diferentes conteúdos aos usuários.

As atividades 6 e 7 favorecem o desenvolvimento da habilidade **EM13CO08** e a atividade 8, das habilidades **EM13CO02** e **EM13CO23**.

Sugestões

Como Facebook ganha dinheiro? 6 perguntas e respostas sobre a rede social

FERNANDES, R. Como Facebook ganha dinheiro? 6 perguntas e respostas sobre a rede social. **TechTudo**, [*s. l.*], 11 fev. 2019. Disponível em: https://www.techtudo.com.br/noticias/2019/02/como-facebook-ganha-dinheiro-6-perguntas-e-respostas-sobre-a-rede-social.ghtml.

O artigo descreve, entre outras informações, as fontes de lucro da rede social.

Meme – anúncios personalizados

13º ENCONTRO de jovens cientistas. "O Google lê meus pensamentos!" – porque quando penso em algo aparece nos anúncios. Salvador, 17 a 20 de outubro de 2023. Disponível em: https://encontrodejovenscientistas.wordpress.com/2020/10/21/o-google-le-meus-pensamentos-porque-quando-penso-em-algo-aparece-nos-anuncios/.

O *meme* faz uma sátira ao funcionamento dos algoritmos. Acessos em: 27 out. 2024.

Estratégia de estudo

Ao sintetizar o que aprenderam na unidade por meio de objetos digitais e disponibilizando esse conteúdo em mídias digitais, os estudantes desenvolvem a habilidade **EM13CO21** da BNCC Computação para o Ensino Médio. Considere realizar a atividade de forma *off-line*, pedindo aos estudantes que façam cartazes físicos para serem exibidos para toda a escola.

Atividades finais

As atividades desta seção propiciam o trabalho com várias habilidades, por exemplo: **EM13CO13** (atividade 1); **EM13CO14** (atividades 2 e 3); **EM13CO23** (atividades 5, 6 e 8); **EM13CO24** (atividade 7); **EM13CO25** (atividade 5). A interdisciplinaridade com **Língua Portuguesa** e o desenvolvimento da habilidade **EM13LP14** ocorrem nas atividades 6 e 9. De forma geral, as atividades também desenvolvem a **competência geral 5**. As atividades 2 e 4 mobilizam adicionalmente a **competência geral 1**, e há um trabalho com a **competência geral 7** na atividade 7.

1. Alternativas **b** e **e**. A alternativa **b** está incorreta, pois termos genéricos tendem a gerar uma quantidade excessiva de resultados irrelevantes, o que pode dificultar a identificação de informações precisas e de qualidade. A alternativa **e** está incorreta, pois, mesmo em jornais ou revistas, é essencial checar a veracidade das informações e a qualificação do autor, pois podem conter erros, vieses ou opiniões.

2. Falsa. Espera-se que os estudantes indiquem que o texto é uma *fake news* e que eles justifiquem aplicando os critérios estudados na unidade: chamada sensacionalista ("URGENTE: Uma cidade maior do que a grande São Paulo está soterrada na Amazônia!"); erros e falta de qualidade do texto (voos de rastreamento/está; ocorre sendo realizado; vírgula separando verbo do objeto; exagero no excesso de exclamações e adjetivos); generalizações (cientistas e historiadores; dezenas de homens poderosos); e incoerências lógicas (vai ser e já está sendo).

3. Alternativa **e**. Caso os estudantes tenham dificuldade em identificar os itens corretamente, você pode montar grupos de estudos para que eles retomem o conteúdo colaborativamente.

4. Alternativa **c**. A afirmação III é falsa, pois destaca apenas os prejuízos e os ganhos de grupos maliciosos com a disseminação de informações falsas. A afirmação V é falsa porque o texto sugere que há grupos específicos que se beneficiam financeiramente da disseminação de desinformação.

5. Alternativas **b** e **d**. A alternativa **a** está errada porque as redes sociais criam dinâmicas de socialização, diferentes das práticas de convívio do mundo real. A alternativa **c** é incorreta, pois a validação nas redes sociais pode promover comportamentos superficiais e dependentes da aprovação alheia. A alternativa **e** está errada, pois a exibição de uma "vida perfeita" nas redes sociais tende a gerar expectativas irreais e prejudicar o bem-estar emocional.

6. **a.** Há usuários que se preocupam com a escolha da foto, mas não se preocupam com o que vão escrever.

   b. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes analisem o comportamento das pessoas nas redes sociais e fora delas.

7. **a.** Espera-se que os estudantes identifiquem, no texto, que as consequências podem ser negativas, tanto físicas como psicológicas e emocionais. Quadros de ansiedade, depressão e problemas com a autoestima podem afetar a vida dos jovens.

   b. Espera-se que os estudantes indiquem que o texto aponta que as consequências negativas muitas vezes são ignoradas. A avaliação do motivo deve se embasar em conteúdos estudados e discutidos ao longo da unidade, como: as redes sociais são um artefato digital novo, com pouco mais de duas

décadas, e estamos aprendendo a lidar com elas; as redes sociais criaram uma nova dinâmica social, com novos comportamentos tidos como aceitáveis no virtual, mas nem sempre estamos atentos para o fato de que podem afetar a vida real das pessoas também; as redes sociais são programadas para que voltemos a acessá-las e não fazemos um uso consciente dessa tecnologia.

c. Espera-se que os estudantes apontem que as redes sociais são planejadas para manter a atenção constante dos usuários; logo, contribuem para o comportamento de vício descrito no texto.

d. Espera-se que os estudantes identifiquem o *cyberbullying* como um problema relacionado a comportamentos típicos das redes sociais, como a postagem de conteúdo pessoal, que pode ser foco de ataques por meio de comentários, compartilhamento do conteúdo original ou manipulado. Os estudantes também podem elencar informações vistas na unidade, como: o fato de o *cyberbullying* ser crime em nosso país; as consequências irem muito além do virtual.

8. Alternativa **c**. Conversar com desconhecidos no privado representa uma má prática de segurança, pois aumenta o risco de exposição a golpes, fraudes e outros comportamentos mal-intencionados, mesmo que o registro da conversa seja apagado posteriormente.

9. **a.** A tirinha mostra um usuário fugindo das redes sociais em busca de paz. Quando ele se relaciona com outros usuários, o mar fica revolto e ele se afoga. Enfim, no último quadrinho, o sossego almejado é alcançado por meio de um aplicativo novo, na forma de praia deserta, quase sem outros usuários. Espera-se que o os estudantes percebam, ao interpretar a tirinha, a contradição sugerida pelo fato de as redes fazerem mal às pessoas que nelas se relacionam, efeito contrário à essência das próprias redes, que é a de proporcionar relacionamentos, o que, a princípio, faria bem aos seres humanos.

b. Espera-se que os estudantes percebam a relação dos elementos do cartum, como barco, mar e praia, com o fato de "navegarmos" pela rede. Ao dizermos que "navegamos na internet", estamos utilizando uma metáfora. O cartunista, de modo criativo, usa o sentido literal de um homem navegando em seu barco, propondo reflexões sobre o uso da internet e das redes sociais, o que mostra o quanto a metáfora é válida.

10. Alternativa **d**. Usar aspas em termo específico é uma estratégia de busca restritiva; comparar fontes permite verificar se há consenso sobre o que está sendo divulgado; e verificar autoria e data permite avaliar a confiabilidade da fonte.

Sequência didática 3 Desinformação para quê?

Visão geral da sequência didática

Eixo temático: Cultura Digital

Objetos de conhecimento abordados

- Desinformação
- Mídias digitais

Objetivo geral de aprendizagem

Analisar estratégias de identificação da desinformação e compartilhá-las, sob a forma de objetos digitais, para conhecimento da comunidade escolar.

Pré-requisitos

(**EF69CO01**) Classificar informações, agrupando-as em coleções (conjuntos) e associando cada coleção a um 'tipo de dado'.

(**EF69CO05**) Identificar os recursos ou insumos necessários (entradas) para a resolução de problemas, bem como os resultados esperados (saídas), determinando os respectivos tipos de dados, e estabelecendo a definição de problema como uma relação entre entrada e saída.

Número de aulas sugeridas

Essa sequência didática está prevista para ser realizada em duas aulas de 40 a 50 minutos cada, com uma atividade extraclasse anterior à primeira aula.

Recursos didáticos

- Quadro e giz
- Dispositivo físico ou digital para anotar as respostas
- Folhas A4 e impressora com tinta preta
- Cronômetro (ou relógio)
- Computador com acesso à internet (um por grupo)
- Projetor com áudio (saída de som)

Metodologia

Esta sequência didática baseia-se na metodologia ativa Torneios de Jogos em Equipes (do inglês, *Teams-Games-Tournament*) que tem como foco a cooperação e competição entre os alunos. A cooperação se dá dentro das equipes, em que os alunos devem trabalhar em conjunto para encontrar as respostas corretas, com o intuito de ganhar o torneio. A competição ocorre entre equipes de forma saudável e tem como foco motivar e engajar os alunos. Para o sucesso da metodologia, os grupos devem ser heterogêneos em suas competências e você não pode oferecer ajuda para os alunos chegarem a uma resposta. As regras, como tempo para discutir, número de fases, sistema de pontuação e recompensa, podem ser definidas em consenso com os alunos, aumentando, assim, o engajamento e a motivação.

Acompanhamento das aprendizagens

Para analisar a participação dos alunos, você pode utilizar uma rubrica apresentada para eles antes de iniciar essa sequência didática. Alguns critérios podem ser o aprendizado acerca da temática, a clareza na exposição e organização das ideias durante as discussões, o respeito às contribuições dos colegas, o nível de interação entre os integrantes do grupo, o envolvimento na construção do objeto digital e a criatividade do objeto digital elaborado, por exemplo. A entrega dos objetos digitais pode ser avaliada com base no cumprimento do prazo, no alinhamento com as instruções ou com as características previstas para o objeto digital, na relevância dos exemplos escolhidos e na qualidade conceitual da informação apresentada. A análise do trabalho em equipe pode ser complementada por uma avaliação entre pares. É possível realizar também uma avaliação da sequência didática, dando aos alunos a oportunidade de compartilharem, de forma oral ou escrita, como se sentiram durante sua aplicação.

Aula 1: Como identificar desinformação?

Objetivos de aprendizagem da aula

- Conhecer as estratégias para identificar desinformação.
- Criar objetos digitais que apresentem e exemplifiquem como usar tais estratégias na verificação da informação.

Encaminhamento e gestão da sala de aula

Atividade 1: passos para identificar desinformação

Descrição da atividade

Reproduza para a turma o vídeo indicado a seguir.

COMO identificar desinformação? [Brasília, DF: *s. n.*], 2024. 1 vídeo (4 min). Publicado pelo canal justicaeleitoral. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=77tql2ZYWbg. Acesso em: 23 out. 2024.

Inicie a aula perguntando se os estudantes ou seus familiares e amigos já receberam notícias falsas relativas às eleições e o que fizeram para reconhecer que se tratava de desinformação.

Peça aos estudantes que anotem os passos apontados no vídeo (você também pode fazer uma lista no quadro junto com eles). Depois disso, organize a turma em quatro ou cinco grupos.

Entregue para cada grupo duas notícias (verdadeiras ou falsas) disponíveis em páginas de checagem de fatos na internet.

Cada grupo deve apresentar as matérias para toda a turma (que podem ser lidas ou projetadas) e classificá-las como verdadeira ou falsa. Cada acerto soma 10 pontos para o grupo. No entanto, para a pontuação ser contabilizada, o grupo deve indicar qual(is) critério(s) aprendido(s) no vídeo foi(ram) utilizado(s) para tal identificação. Ganha o time que tiver conquistado mais pontos.

Objetivos da atividade

- Analisar criticamente os principais elementos de notícias e aplicar os critérios de como identificar desinformação para classificá-la como falsa.
- Compreender a importância de analisar a veracidade da informação antes de disseminá-la.

Duração da atividade

Entre 15 e 20 minutos.

Habilidade da BNCC Computação

EM13CO14

Atividade 2: comunicando estratégias para verificar informações

Descrição da atividade

A atividade consiste em produzir objetos digitais para comunicar o que aprenderam na atividade anterior. Convide os estudantes a organizarem suas aprendizagens sob a forma de hipertexto, utilizando, por exemplo, editores de texto em nuvem.

Para que o objeto digital cumpra seu objetivo, ele deve atrair a atenção do público. Assim, um título e uma introdução que transmitam rapidamente a importância de checar a informação, bem como um conteúdo visualmente atraente, produzido com a ajuda de ferramentas digitais, serão eficazes para o sucesso do trabalho do grupo.

Na produção do hipertexto, é importante que os estudantes exemplifiquem a aplicação de cada um dos critérios para identificação das notícias falsas. Por exemplo, o primeiro passo pode ser identificar títulos sensacionalistas. Então, eles devem procurar na internet matérias que tenham títulos sensacionalistas e usá-los como exemplos de títulos que devem gerar desconfiança no leitor. O segundo passo é verificar se há erros de português. Para isso, podem selecionar matérias que contenham erros desse tipo para exemplificar mais esse critério indicador de baixa confiabilidade da informação.

Após a finalização do material, cada hipertexto pode ser transformado, por meio de geradores gratuitos, em *QR Codes* que podem ser acessados pela comunidade escolar. Para isso, dois *QR Codes* podem ser impressos por folha A4, em preto e branco, e ser expostos em um ou mais corredores da escola.

Se convier, pode-se sugerir, como alternativa ao hipertexto, que os grupos criem mapas mentais, infográficos, vídeos explicativos, postagens em redes sociais ou artigos em blogues, por exemplo, para comunicar os critérios de verificação de notícias falsas.

Objetivo da atividade

Organizar informações sob a forma de objetos digitais para comunicar aprendizagens para a comunidade escolar.

Duração da atividade

Entre 20 e 25 minutos.

Habilidades da BNCC Computação

EM13CO19 e EM13CO21

Aula 2: Quais são os diferentes tipos de notícias falsas?

Objetivo de aprendizagem da aula

Classificar notícias falsas com base nos diferentes tipos de desinformação.

Encaminhamento e gestão da sala de aula

Atividade 3: aprendendo sobre os diferentes tipos de desinformação

Descrição da atividade

Convide os estudantes a ler a matéria a seguir.

GOMES, Cesar Augusto. Os 7 tipos de *fake news* sobre a Covid-19. ***Blogs* Unicamp**, Campinas, 21 maio 2020. https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/os-7-tipos-de-fake-news-sobre-a-covid-19/. Acesso em: 4 ago. 2024.

A leitura pode ser realizada baseada na dinâmica World Café por estações. Para isso, organize a sala em estações, sendo uma para cada tipo de *fake news*. Sete grupos de estudantes devem ser formados, um por estação. Cada grupo escolherá um anfitrião, que permanecerá fixo na mesa ao longo da atividade. Então, devem prosseguir para a definição de seu tipo de desinformação, análise da notícia apresentada no exemplo e registro das principais ideias, para apresentá-las aos demais grupos.

Depois disso, os integrantes do grupo distribuem-se para as outras estações e apresentam para o anfitrião a notícia do seu grupo, classificando-a. O anfitrião deve também apresentar a notícia estudada pelo seu grupo para os visitantes.

Ao final da leitura, pergunte aos estudantes se sabiam da existência de diversos tipos de desinformação e que cada um deles tem um objetivo específico. Peça que comentem o que aprenderam ao visitar as estações dos outros grupos e que deem exemplos de experiências pessoais com alguma notícia falsa que se enquadre em algum dos tipos listados no texto.

Caso seja necessário, você pode complementar a discussão apresentando e discutindo as diferenças entre os conceitos de desinformação e *fake news* e como esses dois fenômenos se inserem em um contexto de infodemia. O material indicado a seguir pode ser usado como referência.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Entenda a infodemia e a desinformação na luta contra a COVID-19**. Washington, DC: OPAS/OMS, 2020. Disponível em: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52054/Factsheet-Infodemic_por.pdf?sequence=16. Acesso em: 28 ago. 2024.

Os tipos de desinformação serão aprofundados no capítulo 12.

Objetivo da atividade

Reconhecer os diferentes tipos de notícias falsas no contexto da pandemia de covid-19.

Duração da atividade

Entre 10 e 15 minutos.

Atividade 4: classificando notícias falsas – o jogo

Descrição da atividade

Antes de iniciar a atividade, divida a turma em equipes heterogêneas, incluindo estudantes com diferentes habilidades e níveis de proficiência nos grupos.

Você deve selecionar 10 notícias, entre verdadeiras e falsas (você define quantos recortes utilizará de cada tipo), para apresentar aos estudantes. Recomenda-se que os exemplos sejam extraídos de *sites* que tenham informação verificada.

Os *sites* recomendados, acessados em 23 out. 2024, são:

- Fato ou *Fake* do *G1*: https://g1.globo.com/fato-ou-fake/
- Fato ou *Fake* do jornal *O Globo*: https://oglobo.globo.com/fato-ou-fake/
- Fato ou *Fake* do Instituto Butantan: https://butantan.gov.br/covid/butantan-tira-duvida/tira-duvida-fato-fake
- Fato ou Boato da Justiça Eleitoral: https://www.justicaeleitoral.jus.br/fato-ou-boato/
- Brasil contra *fake* da Secretaria de Comunicação Social do Governo Federal: https://www.gov.br/secom/pt-br/fatos/brasil-contra-fake

Cada notícia representa uma rodada; portanto, são 10 rodadas. Os estudantes devem identificar se o conteúdo traz desinformação ou não. A identificação correta desse item vale 10 pontos.

Se o conteúdo trouxer uma desinformação, devem classificá-la quanto ao tipo, aprendidos na atividade anterior. Para esse segundo item, os acertos valem 15 pontos. Faça um gabarito das notícias a partir da sua seleção.

Apresente as regras do jogo para toda a turma. Você pode fazer isso oralmente, apresentar em *slides* ou escrever em um canto do quadro (para permanecer visível durante toda a atividade).

As notícias devem ser projetadas para que todas as equipes tenham acesso ao conteúdo ao mesmo tempo. Ao apresentar a notícia, marque dois minutos no cronômetro para que cada equipe dê sua resposta. Eles podem anotar em uma folha de papel, que pode ser entregue ao final da aula.

Terminadas as rodadas, somam-se os pontos de cada equipe, que então faz uma autoavaliação de seus resultados.

Objetivo da atividade

Reconhecer desinformação e classificá-la quanto aos diferentes tipos.

Duração da atividade

Entre 30 e 35 minutos.

Habilidade da BNCC Computação

EM13CO14

Autoavaliação

Ao final da sequência didática, os alunos devem realizar sua autoavaliação utilizando a escala *Likert*. Escreva-a no quadro para que os alunos a copiem no caderno ou entregue-a impressa e peça que atribuam um valor para cada pergunta a seguir.

Escala

1 = Discordo totalmente
2 = Discordo parcialmente
3 = Estou em dúvida
4 = Concordo parcialmente
5 = Concordo totalmente

Perguntas

1. Eu dei o meu melhor em todas as atividades propostas pelo professor?
2. Eu colaborei com a minha equipe durante o torneio?
3. Eu me sinto mais preparado para identificar desinformação agora?

Projeto 3 Influenciadores da realidade

Apresentação geral do projeto

Situação-problema

É fácil perceber que há padrões de vida amplamente difundidos – e até vendidos – nas redes sociais: a busca pela fama; padrões de beleza irreais; sucesso financeiro; estilo de vida com acesso a viagens e bens materiais facilmente obtidos; vida feliz, organizada e sem problemas ou doenças etc. Há muitos influenciadores e até celebridades que se apresentam com as características físicas idealizadas, seja pelo uso de filtros ou por intervenções estéticas frequentes. Outros exibem corpos magros, musculosos e com medidas que se tornam padrões a serem atingidos. Há aqueles que exibem riqueza, casas luxuosas, sucesso instantâneo que pode ser conquistado por meio da compra de cursos ou com o ingresso em esquemas de venda. Há ainda influenciadores que divulgam apenas as benesses da vida, ocultando as dificuldades e desafios reais comuns ao dia a dia de qualquer pessoa. Isso tudo favorece a perda da noção de fronteira entre mundo físico e virtual, levando à fragmentação do que é real e do que não é.

Inicialmente, as pessoas podem se sentir atraídas por esse tipo de conteúdo, pela sensação de bem-estar ao acessar paisagens de locais desconhecidos ou de casas muito amplas e organizadas. No entanto, o ser humano tem uma necessidade de aprovação que é afetada pelo consumo de tais conteúdos da internet. Além disso, começam a surgir frustrações pela comparação entre a vida real e a vida editada das redes sociais. Aos poucos, surgem os sentimentos negativos, e as pessoas nem sempre têm as condições psicológicas ou sociais para lidar bem com eles. Para evitar esse mal-estar, muita gente busca, a todo custo, atingir tais padrões para serem exibidos nas suas redes sociais como forma de obter aceitação pessoal e inclusão e/ou evitar crises de ansiedade e depressão.

Geralmente, os jovens são muito vulneráveis nessas situações e nem sempre compreendem a gravidade e os impactos do problema e a necessidade de expressar seus sentimentos e pedir ajuda. Por outro lado, os familiares e amigos de outras faixas etárias nem sempre têm a percepção ou empatia para compreender a pressão que alguns podem estar sentindo no ambiente digital.

Diante desse cenário fica clara a necessidade de propor estratégias para a superação dos impactos das representações irreais de vida perfeita amplamente divulgadas nas redes sociais sobre a saúde mental dos usuários. Você e seus colegas vão se juntar a esses esforços planejando e executando, em grupo, um projeto de Educação Digital que foque em dar uma solução para o seguinte questionamento: Como as redes sociais podem ser utilizadas para promover a

autoestima e uma visão mais saudável e autêntica da autoimagem dos jovens.

Sugestão

A pressão por perfeição causada pelas redes sociais pode afeta a qualidade de vida das pessoas

A PRESSÃO por perfeição causada pelas redes sociais pode afetar a qualidade de vida das pessoas. **Revista ABM+Saúde**, Salvador, 29 out. 2021. Disponível em: https://www.revistaabm.com.br/artigos/a-pressao-por-perfeicao-causada-pelas-redes-sociais-pode-afetar-a-qualidade-de-vida-das-pessoas. Acesso em: 27 out. 2024.

O artigo comenta resultados de pesquisa realizada na Inglaterra sobre o impacto da pressão por um corpo perfeito em adolescentes e jovens.

Justificativa do projeto

Esse projeto tem o potencial de sensibilizar e conscientizar os jovens e seus familiares sobre os efeitos das redes sociais na saúde mental dos usuários. Pode contribuir para a promoção da autoaceitação, com impactos positivos na redução do número ou da gravidade de casos de depressão e ansiedade entre os jovens. Visa também ampliar o acesso à Educação Digital crítica nas e sobre as redes sociais, desenvolvendo habilidades para analisar os conteúdos de modo consciente, favorecendo a navegação cada vez mais saudável no ambiente digital. O projeto também pode ter efeito multiplicador, incentivando outras pessoas a produzirem conteúdo similar com foco em desmistificar os padrões de perfeição ou outros problemas relacionados ao uso das redes sociais.

Objetivo geral do projeto

Estimular a análise de problemas sociais e a busca por estratégias para minimizar os impactos de tais problemas por meio do desenvolvimento de produtos digitais.

Objetivos específicos do projeto

Criar, gerenciar e avaliar o impacto de um perfil em uma rede social voltado para o público jovem que desmistifique as ideias distorcidas ou idealizadas sobre beleza e padrões de vida divulgados nas redes sociais.

Metodologia a ser utilizada no projeto

O projeto se insere na abordagem STEAM. As letras da sigla STEAM referem-se às palavras, em inglês, *Science*, *Technology*, *Engeneering*, *Arts and Mathematics*, que, em português, são Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática. Dentro ou fora da sala de aula, a abordagem STEAM visa ao desenvolvimento de projetos que integram essas cinco áreas.

O foco da abordagem STEAM está na resolução criativa de problemas reais que levam ao desenvolvimento de produtos ou protótipos que podem ser físicos ou digitais, dando ênfase ao protagonismo, à colaboração e ao pensamento inovador. Por isso, frequentemente, os projetos STEAM incorporam a computação e o *design thinking*.

Incentiva-se que a resolução do projeto seja proposta por meio do levantamento de hipóteses e da prototipagem.

O prêmio **Solve for Tomorrow Brasil** é uma iniciativa para alunos de escolas públicas brasileiras desenvolverem seus projetos STEM. Para saber mais e participar, visite a página do prêmio (disponível em: https://solvefortomorrowbrasil.com.br/; acesso em: 27 out. 2024).

Como esse projeto integra as áreas STEAM?

- **Ciências**: estudar os efeitos psicológicos, sociais e econômicos da busca por padrões de perfeição amplamente veiculados nas redes sociais.
- **Tecnologia**: desenvolver conteúdos digitais originais, criativos e interativos para redes sociais que promovam a saúde mental e a autoestima dos jovens internautas.
- **Engenharia**: elaborar um planejamento estratégico para criação, gestão e manutenção do perfil.
- **Artes**: produzir conteúdos utilizando técnicas de *storytelling* e *design* gráfico.
- **Matemática**: analisar dados e métricas coletados na plataforma para estimar impacto e engajamento do conteúdo, buscando ajustes a partir dos resultados.

Produto do projeto

O produto deste projeto pode ser entendido como um protótipo digital caracterizado como um perfil de usuário a ser cadastrado em uma rede social. É classificado como protótipo porque o projeto propõe a criação de um canal que futuramente poderá ser encerrado ou aperfeiçoado para tornar-se efetivamente um serviço digital de qualidade reconhecida.

As características do produto do projeto dependerá das escolhas de cada grupo, mas pode envolver:

- vídeo
- animação em *stop motion*
- *web story* jornalística
- *meme*, tirinha e charge
- enquete e *quiz*

No encerramento, uma ação deve ser realizada para divulgar os resultados obtidos e como contribuíram para a resolução da situação-problema previamente definida. O conteúdo do canal deve inspirar a busca da autoaceitação e de uma vida com hábitos saudáveis e realísticos. Ao final, deve ser produzido um relatório sobre o percurso de implementação do projeto, contemplando as fases de coleta, análise de dados e interpretação dos resultados.

Articulação com a BNCC

Competências gerais: 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10

Educação Digital: EM13CO08, EM13CO12, EM13CO13, EM13CO14, EM13CO15, EM13CO18, EM13CO20, EM13CO21, EM13CO22, EM13CO23, EM13CO24, EM13CO25 e EM13CO26

Matemática e suas Tecnologias: EM13MAT203

Ciências da Natureza e suas Tecnologias: EM13CNT207, EM13CNT302 e EM13CNT303

Linguagens e suas Tecnologias: EM13LGG701, EM13LGG702 e EM13LGG703

Língua Portuguesa: EM13LP34

TCTs: Saúde, Ciência e Tecnologia

Desenvolvimento do projeto

Materiais necessários

- Computadores com acesso à internet.
- Projetor de vídeo com saída de som acoplada.
- Programas e ferramentas de edição de vídeo e *design* gráfico gratuitos. Algumas opções são sugeridas a seguir.
  - DaVinci Resolve: o programa possui recursos de edição de vídeo e áudio, correção das cores, efeitos visuais, transições e exportação.
  - CapCut: possui integração com algumas redes sociais e recursos de edição de vídeo, efeitos visuais, filtros, efeitos sonoros e música.
  - InShot: edição de vídeos que incluem cortes e ajustes, música, filtros e efeitos visuais.

  - KineMaster: possui versão gratuita com marca d'água, permite a edição de vídeos em camadas e adição de efeitos.
- Acesso à rede social escolhida para publicação dos vídeos.
- Materiais físicos de papelaria (folhas, canetas etc.) e/ou recursos digitais para planejamento e registro das etapas do projeto.

Descrição das etapas do projeto

1. **Pesquisa sobre o tema**: Investigar as relações entre saúde mental, redes sociais, padrões de beleza, consumo e sucesso utilizando publicações científico-acadêmicas e relatórios de instituições confiáveis.
2. **Discussão em grupo**: Debater as relações identificadas, compreender como elas geram pressões que afetam o bem-estar emocional e o comportamento dos jovens e definir estratégias de apoio.
3. **Planejamento de conteúdo**: Elencar os conteúdos que serão abordados, incluindo as reflexões sobre o problema e as estratégias de apoio, e inseri-los em um planejamento que considere as funcionalidades e a frequência das publicações.
4. **Criação e revisão de conteúdo**: Utilizar ferramentas digitais para desenvolver vídeos adequados à rede social escolhida, aplicando conceitos de *design* e comunicação. É importante que os conteúdos produzidos sejam revisados por especialistas e referenciados, seguindo critérios éticos e legais.
5. **Lançamento do canal**: Divulgar o perfil na rede social escolhida, promovendo seus vídeos e interagindo com a audiência para aumentar a conscientização sobre o problema em questão.
6. **Coleta e análise de dados**: Monitorar as interações, coletar e analisar métricas de engajamento e *feedback* do público.
7. **Ação de encerramento**: Apresentar os resultados do impacto do projeto e compartilhar aprendizados em um evento realizado na comunidade escolar. Sugere-se que seja realizada uma avaliação do evento.

Cronograma de execução do projeto

O desenvolvimento do projeto pode ser organizado de modo a conter atividades em sala e extraclasse, em um total previsto de 12 semanas para sua execução, conforme apresentado no quadro a seguir.

Apropriação do tema

Etapa 1	Semana 1	Pesquisar em fontes confiáveis sobre o impacto das redes sociais na autopercepção e na saúde mental dos jovens.
Etapa 1	Semana 2	Coletar informações por meio de entrevistas ou formulários eletrônicos, por exemplo, sobre como os jovens percebem o mundo (real ou virtual) e como a onipresença dos ambientes digitais pode afetar as percepções de realidade dos jovens.
Etapa 1	Semana 3	Investigar quais são os padrões irreais mais propagados nas redes sociais. Identificar como os padrões irreais geram pressão afetando a autoestima e o bem-estar dos jovens e por que são insustentáveis.
Etapa 2	Semana 4	Organizar e relacionar, em grupo, os resultados das pesquisas realizadas nas duas semanas anteriores. Selecionar e registrar os pontos importantes sobre o assunto que surgiram a partir da discussão.

Planejamento, criação de conteúdo e lançamento do canal

Etapa 3	Semana 5	Estudar as práticas, ferramentas e funcionalidades para criar conteúdo na rede social de modo educativo e que gere alto grau de engajamento. Assistir a vídeos, pesquisar na internet e analisar campanhas bem-sucedidas sobre saúde mental, autopercepção digital e autoestima nas redes sociais.
Etapa 3	Semana 6	A partir de um *brainstorming* (técnica para estimular a proposição de muitas ideias – com base no conceito de não julgamento – para, posteriormente, escolher e otimizar as melhores), desenvolver um planejamento de criação e publicação de conteúdos na rede social. O plano deve apresentar o conteúdo a ser publicado em um cronograma que envolve tempo de criação, de revisão e prazo de postagem. Pesquisar e analisar páginas similares, inclusive em outras plataformas, para buscar produzir conteúdo original. Caso seja necessário citar outras páginas, é importante fazer referência ao conteúdo levando em consideração os aspectos do direito digitais e condutas éticas. Elaborar estratégias para aumentar o alcance do conteúdo e engajamento do público por meio de desafios, *lives* e efeitos visuais.
Etapa 4	Semana 7	Elaborar os roteiros de conteúdo para o canal, que devem ser avaliados pelo revisor antes de seguir para a produção. Criar os vídeos e revisá-los quanto ao conteúdo e aspectos estéticos.
Etapa 4	Semana 8	Continuar a produção de conteúdo e alimentação da página, implementando estratégias de engajamento, com respostas aos comentários dos seguidores.
Etapa 5	Semana 8	Lançar oficialmente o canal e iniciar as postagens regulares de acordo com o cronograma anteriormente elaborado. Realizar estratégias de manutenção da página e interação com o público.

Criação de conteúdo, coleta e análise de dados e encerramento

Etapa 4	Semana 9	Continuar a produção de conteúdo e alimentação da página, implementando estratégias de engajamento, com respostas aos comentários dos seguidores.
Etapa 6	Semana 9	Coletar *feedback* dos seguidores e planilhar esses dados para análise e interpretação dos resultados. Elaborar um relatório apresentando e discutindo os resultados obtidos em função dos conteúdos produzidos.
Etapa 4	Semana 10	Continuar a produção de conteúdo e alimentação da página, implementando estratégias de engajamento, respostas aos comentários dos seguidores.
Etapa 6	Semana 10	Coletar *feedback* dos seguidores e planilhar esses dados para análise e interpretação dos resultados. Alimentar o relatório apresentando e discutindo os resultados obtidos em função dos conteúdos produzidos.
Etapa 7	Semana 10	Iniciar o planejamento da ação de encerramento. Definir os objetivos, o formato (presencial ou virtual), os aspectos visuais e gráficos, o local e a data, o público, os convidados e participantes, a programação com divulgação dos resultados e os aprendizados, os materiais de apoio, a busca por ajuda financeira etc. Pode-se considerar a distribuição de material de apoio como cartilhas educativas. Produzir um questionário para os participantes avaliarem o evento.
Etapa 4	Semana 11	Continuar a produção de conteúdo e alimentação da página, implementando estratégias de engajamento, com respostas aos comentários dos seguidores.
Etapa 6	Semana 11	Coletar *feedback* dos seguidores e planilhar esses dados para análise e interpretação dos resultados. Alimentar o relatório, apresentando e discutindo os resultados obtidos em função dos conteúdos produzidos.
Etapa 7	Semana 11	Continuar o planejamento da ação de encerramento do projeto.
Etapa 7	Semana 12	Realizar o evento, que pode abarcar uma abertura, apresentação do projeto e seus resultados, discussão/mesa-redonda, sessão de perguntas e respostas, além de encerramento. Aplicar o questionário para os participantes avaliarem o evento.

Organização das tarefas

Os integrantes do projeto trabalharão individual e coletivamente. As atividades da Etapa 1 podem ser realizadas individualmente, para maximizar as informações pesquisadas e coletadas, ampliando o repertório teórico para fundamentar o projeto. A Etapa 2 pode ser feita em conjunto, para que que todas as contribuições sejam levadas em conta no resultado da etapa. A próxima etapa pode ser realizada de forma individual ou em dupla, mas, assim como a Etapa 1, deve ser compartilhada com os colegas do projeto. Isso pode ser feito em reuniões ou em pastas virtuais de acesso comum. A Etapa 4 pode ser realizada por duplas ou o grupo pode ser dividido em dois: aqueles que produzirão o conteúdo na forma de texto e aqueles que farão produção e edição dos vídeos. As Etapas 5 e 6 podem ter um responsável que compartilha os resultados da sua atividade com os demais. A organização do evento que compõe a primeira parte da Etapa 7 pode ser realizada pela outra parte do grupo não envolvida nas Etapas 5 e 6. No entanto, todos os integrantes devem participar do evento (Etapa 7).

Orientações didáticas

Além da pesquisa em periódicos científicos, os alunos poderiam realizar entrevistas com profissionais da saúde especializados. Além disso, poderiam coletar depoimentos de histórias reais de pessoas afetadas pela pressão social e pela busca por atingir os padrões de perfeição das redes sociais. No entanto, quaisquer atividades que envolvam outras pessoas devem seguir os protocolos éticos, isto é, termos de consentimento livre e esclarecido devem ser elaborados, validados e aplicados. É importante também garantir o sigilo da identidade dos participantes ou, caso apareçam nas publicações, devem autorizar a coleta e divulgação de suas imagens e vozes. Portanto, antes de inserir esses elementos, é importante informar os alunos sobre os procedimentos éticos.

Para saber mais sobre a abordagem STEAM, consulte o recurso indicado no quadro *Sugestão*.

Sugestão

STEAM em sala de aula

BACICH, L.; HOLANDA, L. (org.). **STEAM em sala de aula**. Porto Alegre: Grupo A, 2020, 244 p.

O livro traz as reflexões de professores de diferentes área que têm pesquisado, elaborado e aplicado propostas em STEAM.

Avaliação das aprendizagens

Os dados a serem avaliados pelo professor podem surgir de diferentes fontes:

- **Avaliação prévia**: você pode aplicar um questionário de levantamento de conhecimento prévio sobre o assunto e sobre as habilidades que serão desenvolvidas ao longo do projeto.
- **Autoavaliação**: os estudantes podem receber um formulário eletrônico ou questionário físico, elaborado e entregue por você em que possam avaliar a própria atuação nas tarefas e as aprendizagens alcançadas. Podem também preencher um diário de bordo semanal indicando as atividades realizadas, conquistas, as metas alcançadas e as habilidades desenvolvidas.
- **Avaliação pelos pares**: os integrantes dos grupos podem fornecer *feedback* sobre a atuação e colaboração dos colegas em uma reunião mediada por você.
- **Avaliação da comunidade**: os dados coletados nas interações do público no canal e o formulário de avaliação aplicado ao final da ação de encerramento podem ser fonte de análise do desempenho dos estudantes no alcance do objetivo do projeto.
- **Avaliação do relatório**: pode-se estabelecer critérios que relatórios devem cumprir como número e tipo de análises e discussão dos resultados com base na literatura pesquisada, a serem divulgados para os alunos no início do projeto.

UNIDADE 4 A VIVÊNCIA DA ÉTICA NO AMBIENTE DIGITAL

Nesta unidade, vamos abordar um tema essencial no mundo conectado em que vivemos. Serão discutidos aspectos fundamentais como comportamento ético, cidadania digital, tecnologias persuasivas e os desafios enfrentados por influenciadores e usuários de redes sociais. Ao longo dos capítulos, exploraremos como a ética influencia as interações no ambiente virtual, além de identificar atitudes que contribuem para um ambiente digital mais saudável e seguro.

Ao trabalhar esses temas, junto ao projeto "Alfabetização digital e conscientização crítica", você terá a oportunidade de desenvolver nos estudantes as **competências gerais 1**, **5**, **6**, **8**, **9** e **10**. Essas competências ajudarão os estudantes a refletirem sobre suas ações *on-line*, a reconhecerem os direitos e deveres como usuários de tecnologia e a adotarem comportamentos que promovam o bem-estar coletivo no ambiente digital.

Nesta unidade, incentivamos você a iniciar a reflexão com os estudantes sobre situações cotidianas relacionadas ao comportamento digital. Por exemplo, perguntar se já deixaram de seguir um influenciador por questões éticas e, em caso afirmativo, quais foram os motivos. A discussão favorece o desenvolvimento da **competência geral 6**, relacionada ao Mundo do trabalho e Projeto de vida. Em uma perspectiva mais ampla, pode-se questionar se já presenciaram atitudes antiéticas nas redes sociais em outros contextos profissionais e pessoais. A ideia é gerar reflexões importantes sobre o impacto do comportamento *on-line* e sobre como as escolhas no ambiente digital podem afetar todos os usuários da rede. Discutir a presença e atuação dos influenciadores digitais como uma das novas profissões relacionadas ao mundo digital faz relação com o **TCT Trabalho** e permite uma abordagem interdisciplinar com **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas** com foco no desenvolvimento das habilidades **EM13CHS401** e **EM13CHS403**.

Na discussão desta abertura e em outros pontos da unidade, você poderá propor aulas baseadas em metodologias ativas colaborativas, como rodas de conversa, para que os estudantes compartilhem suas experiências e discutam sobre os comportamentos éticos que adotam no dia a dia, tanto no mundo físico quanto no digital. Incentive-os a pensar na roda como uma coletividade na qual podem se expressar livremente desde que respeitem os relatos dos colegas e ajam de maneira ética uns com os outros. Isso favorece o desenvolvimento de habilidades socioemocionais relativas a relacionamentos interpessoais, previstas na BNCC por meio da **competência geral 9**.

O objetivo principal é que os estudantes reconheçam que a ética não é apenas uma teoria filosófica, mas uma prática cotidiana que pode melhorar suas interações tanto *on-line* quanto *off-line*. Com isso, esperamos contribuir com a formação de jovens críticos e responsáveis, capazes de utilizar as tecnologias de forma consciente e ética, favorecendo a construção de uma sociedade digital mais comprometida, ética e colaborativa.

Respostas – Abertura de unidade

1. Essa pergunta introdutória tem o objetivo de ajudar os estudantes a refletirem sobre o conceito de ética e sua aplicação dentro e fora das telas, conectando essas ideias com suas experiências e a realidade ao seu redor. É importante que eles percebam que a ética não é apenas um conjunto de regras, mas uma filosofia prática que guia nossas ações cotidianas. Ela é decisiva para a convivência em sociedade, influenciando desde as pequenas interações diárias até as grandes decisões políticas e as corporativas. Portanto, compreender e praticar a ética é essencial para qualquer indivíduo que deseja contribuir para a sociedade.
2. Resposta pessoal. É possível que eles mencionem uma falsa sensação de impunidade e de anonimato, e a ideia de que o direito à liberdade de expressão se sobrepõe a outros direitos importantes para o convívio em sociedade.
3. Resposta pessoal. É possível que os estudantes mencionem que alguns dos motivos que podem levar alguém a deixar de seguir um influenciador incluem a disseminação de informações falsas, a promoção de comportamentos prejudiciais ou a publicação de comentários ofensivos. Esses fatores podem gerar questionamentos sobre a responsabilidade do influenciador em relação ao seu público e o impacto negativo que suas ações podem causar. Ao refletir sobre isso, o internauta pode perceber a importância de consumir conteúdos que estejam em sintonia com seus valores pessoais, promovendo o respeito, a integridade e a responsabilidade. Essa escolha pode ser vista como um passo consciente em direção à criação de um ambiente digital mais saudável e positivo.
4. Resposta pessoal. Algumas situações que o estudante pode ter presenciado incluem ver alguém ser alvo de ofensas nas redes sociais devido a sua aparência, opiniões ou escolhas pessoais. Nessas ocasiões, os comentários podem ter sido ofensivos, depreciativos ou até incentivado comportamentos como o *cyberbullying*. Essas experiências podem levar o estudante a refletir sobre como o ambiente digital pode amplificar atitudes negativas e a importância de denunciar esses comportamentos. Além disso, podem despertar a compreensão de que promover o respeito e a empatia *on-line* é essencial, e que todos têm um papel na criação de um ambiente digital mais saudável, reportando abusos e apoiando as vítimas quando necessário. Podem surgir situações delicadas, como relatos de assédio ou bloqueio. Esteja preparado para acolher esses comentários e, na conclusão, explique que o livro traz estratégias para lidar com situações difíceis ao longo desta e da próxima unidade. Sempre valorize as falas dos estudantes, mas, se algo grave surgir, é necessário compartilhar a questão com a coordenação pedagógica. A atividade contribui para o desenvolvimento da habilidade **EM13CO23**: ao refletirem sobre experiências negativas no mundo digital, os estudantes são incentivados a pensar nas consequências de suas ações e das ações do outro.
5. Resposta pessoal. Alguns comportamentos éticos que os estudantes podem ter presenciado ou vivenciado nos ambientes digitais incluem situações em que as pessoas respeitam a privacidade alheia, como não compartilhar fotos ou informações sem permissão, e quando evitam disseminar informações falsas ou rumores. Além disso, eles podem ter notado boas práticas, como sempre citar as fontes ao compartilhar conteúdo e participar de discussões *on-line* de forma respeitosa, mesmo quando há discordância de opiniões. Fora do ambiente digital, exemplos de comportamentos éticos podem ser vistos em atitudes como respeitar as diferenças entre as pessoas, demonstrar empatia em situações difíceis e agir com honestidade no dia a dia. Tanto no mundo *on-line* quanto fora dele, o que se destaca é o compromisso com o respeito ao próximo e a responsabilidade nas ações. É possível aplicar esta atividade de forma diferenciada. Separe a turma em duplas e peça que discutam e registrem no caderno dois exemplos de comportamentos éticos: um no ambiente digital (redes sociais, jogos *on-line*) e outro no ambiente físico (escola, família). Após a reflexão sobre como esses comportamentos contribuem para uma convivência saudável, as duplas compartilharão suas conclusões com a turma. A atividade contribui para o desenvolvimento da habilidade **EM13CO23**, ao refletirem sobre experiências positivas no mundo digital e no real que podem promover o convívio social respeitoso.

Capítulo 7 Comportamento ético e cidadania digital

Incentive os estudantes a refletirem sobre a relação essencial entre tecnologia, ética e cidadania digital. Explique que a ética orienta o uso responsável da tecnologia, enquanto a cidadania digital envolve agir de forma consciente e responsável em ambientes virtuais. Destaque a importância de entender que as regras de convivência *on-line* são tão importantes quanto as *off-line*. Proponha uma discussão sobre como podemos colaborar para a construção de um ambiente digital mais saudável, seguro e inclusivo.

O que é ética digital?

Ao introduzir esse tema para os estudantes, destaque que a ética, tanto na Antiguidade Clássica quanto em diferentes culturas, como a filosofia africana Ubuntu, sempre esteve ligada à convivência social e ao bem comum. Enfatize que, ao longo da história, esses princípios evoluíram para orientar nossa conduta, tanto no ambiente físico quanto no digital. Proponha uma reflexão sobre como a interdependência e o respeito mútuo são essenciais para promover uma convivência ética e equilibrada em todos os contextos.

Ao discutir com os estudantes o trabalho de Habermas e sua ética do discurso, enfatize que sua proposta é democrática e não autoritária, pois tem como base o diálogo livre e a construção de valores consensualmente construídos, aceitos e validados. Se desejar problematizar o pensamento desse filósofo alemão, questione-os se as condições sociopolíticas atuais permitem um diálogo livre e igualitário considerando aspectos como profunda desigualdade e disseminação do discurso de ódio. Você pode conectar essa análise com a discussão sobre a visão de Durkheim através do conceito de anomia, condição em que não é possível manter a coesão social e a sociedade deixa de regular o comportamento dos indivíduos.

As várias perspectivas apresentadas neste tópico mobilizam a **competência geral 1** e podem ser relacionadas ao **TCT Educação para valorização do multiculturalismo nas matrizes históricas e culturais brasileiras**, permitindo um trabalho interdisciplinar com **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, com foco no desenvolvimento das habilidades **EM13CHS101** e **EM13CHS501**, por meio da identificação de diferentes narrativas acerca de ideias filosóficas e análise dos fundamentos da ética em diferentes culturas.

Ética e coletividade

Neste momento em que o conhecimento adquirido é aquele que ainda está por ser aprendido por todos envolvendo a internet, alguns detalhes precisam ser levados em consideração, que como a construção de uma sociedade mais inclusiva, respeitando e construindo uma sociedade mais justa. É preciso que os direitos de todos sejam respeitados, pois há uma variedade de raças, cores, gêneros e até mesmo escolhas de modo de vida. Então, já é mais do que o momento de pensarmos que, do outro lado da tela, antes de tudo, há um ser humano, há um trabalhador, há um estudante que está lendo e recebendo alguma informação. Pode-se imaginar que várias pessoas tiveram acesso a algum conteúdo que você mesmo criou. Portanto, a ética de ambas as pontas desde o que se produz na internet ao que se consome é de responsabilidade de todos que a manipula.

Condutas éticas no digital

A temática tem grande relevância pedagógica, pois permite que os estudantes reflitam sobre comportamentos responsáveis no ambiente virtual. Ao analisar as afirmações, eles desenvolvem pensamento crítico, aprendendo a diferenciar proposições corretas de equívocos comuns sobre ética *on-line*. Além disso, temas como respeito aos direitos autorais, compartilhamento de informações verdadeiras e a importância de respeitar diferentes pontos de vista fortalecem o entendimento sobre cidadania digital. Ao analisarem as ações propostas, os estudantes aprenderão como praticar um comportamento consciente e ético no ambiente virtual.

A proposta também promove reflexão sobre como as ações individuais impactam o ambiente virtual, incentivando o uso ético e seguro da internet. Encoraje os estudantes a refletirem sobre como suas palavras e ações podem afetar o outro, promovendo uma cultura de respeito e empatia *on-line*. Neste momento do estudo, você pode propor que eles realizem uma autoavaliação e depois em uma roda de conversa discutam como fomentar as ações que eles sentem mais dificuldade em aplicar.

Caso você queira, a abordagem pode ser enriquecida com a aplicação de metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL). Nesse modelo, os estudantes são desafiados a resolver dilemas reais relacionados à ética digital, tornando o aprendizado mais dinâmico e prático. Como sugestão, separe a turma em pequenos grupos e apresente cenários práticos que envolvam questões de ética digital, como o compartilhamento de notícias falsas ou plágio em trabalhos escolares. Cada grupo deve discutir os problemas, aplicar os conceitos trabalhados no capítulo e sugerir soluções. Após a discussão, os grupos podem apresentar suas propostas à turma, promovendo um debate sobre as melhores práticas para o comportamento ético *on-line*.

Atividade prática

Ao se trabalhar esse projeto, tem-se como objetivo planejar uma campanha de financiamento coletivo, tendo como finalidade resolver um problema ou uma necessidade de uma comunidade. Essa campanha tem de estar focada na ética virtual e estar dentro da legalidade.

Esta atividade mobiliza a habilidade **EM13CO17**, a qual está voltada para a construção de redes virtuais de interação e colaboração, favorecendo o desenvolvimento de projetos de forma segura, legal e ética. Além de favorecer o desenvolvimento das **competências gerais 5**, **6**, **9** e **10** ao incentivar os estudantes a reconhecerem necessidades coletivas e buscarem, por meio de tecnologias digitais de comunicação, exercer a cidadania com autonomia, cooperação, determinação e responsabilidade.

Respostas

1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes compreendam e atendam a algum(ns) problema(s) ou necessidade(s) da comunidade local.
2. Espera-se que os estudantes reconheçam que sua ação visa mobilizar recursos financeiros em prol das necessidades coletivas.
3. Respostas pessoais. Os estudantes podem citar uma entre as diversas plataformas de *crowdfunding* brasileiras, como Catarse, Benfeitoria, Kickante, e apontar pontos positivos em relação, por exemplo, à usabilidade, ao alcance, às possibilidades de reembolso, transferência de valores e cancelamento. Ao analisarem diversas plataformas de *crowdfunding*, focando em aspectos como experiência do usuário e qualidade do uso dentro desse contexto, os estudantes desenvolvem parcialmente a habilidade **EM13CO15**.
4. Os estudantes podem mencionar questões referentes à criação de cadastro, à administração da campanha e à ética virtual, por exemplo.
5. É possível que os estudantes esperem por reações positivas e esperançosas por parte da comunidade a partir de um projeto social.
6. Pontos como mobilização de recursos, engajamento da comunidade, conscientização da população e rapidez na arrecadação são relevantes nesse tipo de projeto.

Dinâmica da ética digital

Para trabalhar a linha do tempo, você pode dividir os estudantes em grupo e pedir que eles pesquisem reportagens, notícias ou artigos relacionados para discutir em sala de aula à luz das condutas éticas exploradas.

Aplicando conhecimentos

1. Valores e princípios adotados nas interações digitais de forma a garantir privacidade, dignidade e segurança aos usuários.
2. Alternativa **a**. A alternativa **b** é incorreta porque não compartilhar falsas notícias é uma atitude relacionada à disseminação de informações corretas e à responsabilidade social. A alternativa **c** é incorreta porque o convívio respeitoso é uma prática relacionada à comunicação responsável e à cidadania. Já a alternativa **d** é incorreta, pois evitar o plágio é uma prática ética relacionada à honestidade e à integridade acadêmica e profissional. Práticas de segurança, por outro lado, envolvem a proteção contra ameaças digitais, como vírus, *hacking* e roubo de informações. A atividade ajuda a promover o desenvolvimento da habilidade **EM13CO26**.

Em destaque

Ao conduzir a abordagem desta seção, é importante direcionar os estudantes a refletirem sobre a complexidade da ética digital no contexto acadêmico, especialmente em relação ao uso de inteligência artificial (IA) generativa. A análise do texto permite que eles compreendam não apenas os benefícios da IA, como maior agilidade e análise de grandes volumes de dados, mas também os desafios éticos, como a precisão e a integridade das produções acadêmicas.

Incentive os estudantes a debaterem como a IA impacta a confiabilidade científica e a necessidade de manter rigor no uso dessas tecnologias. Questões como a manipulação de dados e a superficialidade nas revisões por pares devem ser discutidas com ênfase no papel das revistas científicas em regular essas práticas. A discussão proposta mobiliza as **competências gerais 2** e **6**. Proponha que considerem exemplos práticos do seu cotidiano escolar, como a utilização de ferramentas digitais na produção de trabalhos acadêmicos, relacionando-os com as implicações éticas descritas no texto.

Essa atividade pode ser trabalhada interdisciplinarmente com a área de **Linguagens e suas Tecnologias** contribuindo com o desenvolvimento da habilidade **EM13LGG101**, na medida em que eles devem analisar e compreender processos de produção e circulação de discursos científicos tendo em vista interesses pessoais e coletivos dos envolvidos. Ao mesmo tempo que contribui para o desenvolvimento das habilidades **EM13CO09** e **EM13CO10** ao analisar o uso da IA generativa nos processos relativos à profissão de pesquisador, e das habilidades **EM13CO13** e **EM13CO14** ao trabalhar o reconhecimento de informações confiáveis relacionadas a pesquisas científicas. Relaciona-se ao **TCT Ciência e Tecnologia** e pode ser trabalhada interdisciplinarmente com os professores de **Ciências da Natureza e suas Tecnologias**, promovendo o desenvolvimento da habilidade **EM13CNT308** ao incentivar a reflexão sobre o uso da IA generativa na produção acadêmica analisando seus impactos.

Ao realizar essas reflexões, os estudantes são incentivados a posicionar-se de forma ética e responsável quanto às práticas e ferramentas digitais no mundo do trabalho. Por fim, promova uma discussão sobre o equilíbrio entre inovação e responsabilidade, incentivando os estudantes a expressarem suas opiniões sobre o uso ético da IA em suas áreas de interesse, com base nos valores da cidadania digital e da integridade acadêmica.

Respostas

1. Espera-se que os estudantes mencionem que a comunidade deve ter ficado preocupada, entre outras razões, por conta dos desafios éticos que as novas tecnologias costumam trazer. No caso do artigo científico citado, o texto dá a entender ainda que as imagens geradas por IA eram o problema, o que pode estar relacionado a questões como plágio ou erros. Estas questões põem em xeque a confiabilidade das informações presentes em artigos científicos. A atividade ajuda a promover o desenvolvimento das habilidades **EM13CO10** e **EM13CO14**.
2. Os estudantes podem mencionar revisar o conteúdo gerado pela ferramenta, evitar o plágio de conteúdos gerados pela IA pedindo que ela indique as fontes consultadas para gerar a resposta ou dar o devido crédito às tecnologias utilizadas, quando permitido. A atividade ajuda a promover o desenvolvimento da habilidade **EM13CO09**.
3. Espera-se que os estudantes concluam que não há um consenso claro sobre o uso da IA generativa. O texto destaca que "essa visão mais pessimista da inteligência artificial para a produção científica, contudo, não é unanimidade na comunidade acadêmica", o que mostra a existência de diferentes perspectivas. Alguns enxergam o potencial das ferramentas, como a maior agilidade e a capacidade de processar grandes volumes de dados, enquanto outros estão preocupados com os possíveis prejuízos à qualidade e confiabilidade dos artigos e das produções científicas em geral. A atividade ajuda a promover o desenvolvimento das habilidades **EM13CO09** e **EM13CO10**.
4. Espera-se que os estudantes desenvolvam um texto que situe o leitor na problemática a ser discutida e apresente o posicionamento do estudante, discutindo as ideias mencionadas na introdução com base em argumentos fundamentados em exemplos pertinentes e fazendo uma síntese ao final. A atividade ajuda a promover o desenvolvimento da habilidade **EM13CO09** e mobiliza a **competência geral 7**.
5. É possível que os estudantes identifiquem pontos positivos e outros negativos, por exemplo, o uso de IA generativa na produção acadêmica pode trazer maior agilidade em diversos processos, como organização textual, pesquisa bibliográfica e ideias para criar ilustrações. No entanto, é importante que o uso dessas ferramentas seja feito de maneira ética e responsável, com medidas rigorosas de controle e verificações para garantir a precisão e a integridade das informações.

   Se julgar oportuno, ajude os estudantes a organizarem o fórum virtual sugerindo ferramentas para discussão assíncrona ou síncrona, dependendo do momento que a atividade será aplicada. Destaque a importância da participação de todos apresentando suas ideias e debatendo respeitosamente as propostas dos colegas. Se preferir realizar a atividade de forma desplugada, organize um debate em sala de aula. A atividade ajuda a promover o desenvolvimento das habilidades **EM13CO10** e **EM13CO18**, além de mobilizar as **competências gerais 9** e **10**.

Cidadania digital na prática

Comece a discussão a partir do conceito de cidadania, problematizando-o. Fale que ele está relacionado ao gozo pleno de direitos que se desdobram em três esferas: civil, política e social. Questione se em todos os lugares do mundo os direitos são os mesmos para todos os indivíduos e se um direito estar garantido nas leis do país é suficiente para que todos os indivíduos tenham acesso a ele.

Ao passar para a abordagem de cidadania no ambiente digital, incentive os estudantes a refletirem sobre a importância de exercer direitos e deveres de forma ética, segura e responsável. Com base na proposta de Mike Ribble, destaque os três fatores fundamentais da cidadania digital: ajudar na construção de experiências digitais positivas, reconhecer as consequências das ações no ambiente virtual e contribuir para o bem comum.

No estudo das leis, você pode organizar os estudantes em pequenos grupos e distribuir entre eles os temas como o Marco Civil da Internet e a LGPD. Peça que discutam o impacto dessas leis no

cotidiano digital e como aplicá-las em suas interações *on-line*. Cada grupo deve elaborar exemplos práticos de cidadania digital, como proteger dados pessoais ou respeitar a privacidade alheia, além de identificar problemas comuns, como o compartilhamento de memes preconceituosos, propondo soluções.

Após as discussões, cada grupo deve apresentar suas conclusões para a turma, promovendo um *brainstorming* coletivo para aperfeiçoar as soluções. Por fim, estimule a criação de campanhas que promovam a ética digital no ambiente escolar, destacando o papel da inclusão digital na cidadania contemporânea.

Aproveite a obra de Philipp von Foltz que aparece no capítulo para trabalhar com os estudantes a **competência geral 3**. Organize uma análise/interpretação dos estudantes sobre a pintura. É possível que eles comentem o papel de destaque que Péricles assume na pintura, o colorido com o qual as pessoas foram retratadas em contraste com os elementos físicos – como a construção ao fundo e o busto, ambos no lado esquerdo da pintura, e a forte presença masculina entre as pessoas retratadas. Peça que comparem a cena com os discursos políticos modernos. Pergunte o que eles conhecem sobre a guerra do Peloponeso. O trabalho com essa imagem pode ser feito interdisciplinarmente com os professores da área de **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, favorecendo o desenvolvimento da habilidade **EM13CHS101**, ao se compararem fontes e narrativas em diferentes linguagens com vistas à compreensão de eventos históricos.

Em destaque

Nesta seção, é possível trabalhar com o **ODS5**, que tem como uma das metas eliminar todas as formas de violência contra a mulher. A temática também permite o trabalho com o **TCT Educação em Direitos Humanos**, na perspectiva de formação de uma sociedade digital mais segura para as mulheres. É possível uma abordagem interdisciplinar com os professores de **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas** com foco no desenvolvimento da habilidade **EM13CHS503**, identificando a violência de gênero (suas principais vítimas, causas sociais, significados culturais) e avaliando mecanismos para combatê-la com base na legislação e na ética, mobilizando também a **competência geral 8**.

Fomente uma discussão sobre a importância dos avatares como representações digitais e como a interação entre avatares reflete comportamentos do mundo físico, mobilizando a **competência geral 5**. Destaque a necessidade de um compromisso ético no uso das plataformas virtuais, promovendo a conscientização sobre os crimes virtuais.

Oriente os estudantes a discutirem em grupos os impactos éticos das novas tecnologias. Proponha que analisem como a falta de regulamentação em alguns ambientes virtuais pode facilitar práticas prejudiciais, como a violência de gênero. Incentive-os a refletir sobre como as atitudes que tomam em ambientes digitais podem impactar outras pessoas. Após a discussão, os estudantes podem nomear exemplos de comportamentos éticos e usos positivos da tecnologia, promovendo o respeito e a segurança digital.

Na produção do *videocast*, oriente os alunos a dividirem as funções (pesquisar, roteirizar, apresentar e fazer a edição de áudio) promovendo a aprendizagem colaborativa. Aproveite para discutir aspectos como experiência do usuário nestes dois formatos no que tange, por exemplo, à acessibilidade, ao perfil do público-alvo e à usabilidade, favorecendo o desenvolvimento da habilidade **EM13CO15**. Oriente os estudantes a utilizar dispositivos digitais com câmera e microfone acoplados, além de acesso à internet, como celulares, para criar e publicar o *videocast*. Oriente-os também a ensaiarem antes da gravação. Peça que escolham um lugar silencioso e sinalizem que estão gravando naquele local para evitar interrupções e ruídos.

Respostas

1. As novas tecnologias, especialmente em ambientes virtuais, podem trazer impactos significativos em questões éticas. Por um lado, os avatares permitem que os usuários expressem sua identidade de forma criativa e mantenham sua privacidade, facilitando a comunicação e a interação de forma segura. No entanto, essas mesmas plataformas podem ser usadas para práticas antiéticas, como a violência de gênero e crimes virtuais, já que o anonimato e a falta de regulamentação em muitos casos permitem que comportamentos agressivos, como o *cyberbullying* e o assédio, proliferem. Assim, é fundamental que o uso da tecnologia seja acompanhado de um compromisso ético, de modo a evitar abusos e promover um ambiente seguro para todos os usuários. Ao analisar criticamente comportamentos virtuais envolvendo avatares, os estudantes terão a chance de desenvolver a habilidade **EM13CO23**, que trata de experiências em comunidades virtuais e das relações advindas da interação com outras pessoas, bem como de seus impactos na sociedade.
2. Espera-se que os estudantes citem as bases estabelecidas pelo Conselho Nacional dos Direitos da Criança e do Adolescente (Conanda) em 2024 para argumentar que há vários direitos desrespeitados no caso de crimes virtuais contra meninas, como o direito de viver em um ambiente digital saudável e seguro, o direito à proteção contra violência e até mesmo o direito ao desenvolvimento integral, pois esses crimes envolvem discriminação, assédio e violência psicológica, configurando violação dos direitos humanos. Esses crimes precisam ser denunciados, e é necessário que as plataformas digitais e as autoridades competentes tomem as devidas providências para punir os agressores e garantir a proteção das vítimas. Ao aplicarem esses primeiros conceitos e pressupostos do direito digital na análise da interação em comunidades virtuais, os estudantes desenvolvem parcialmente a habilidade **EM13CO26**.
3. Entre as respostas possíveis está a discriminação em relação a raça/etnia/nacionalidade, orientação sexual, identidade de gênero, classe social e religião.
4. Os estudantes podem mencionar os conceitos de cidadania e direitos digitais, explicando como esses podem ser usados para denunciar e se defender de crimes virtuais. Isso desenvolve tanto habilidades tecnológicas quanto a conscientização sobre a ética e o direito digital no cotidiano.
5. Ao realizar a atividade de discutir os impactos éticos das tecnologias e produzir um *videocast*, espera-se que os estudantes:
   - Reflitam criticamente sobre o uso ético das tecnologias digitais e suas implicações;
   - Analisem como as novas tecnologias afetam os direitos e deveres no ambiente virtual;
   - Colaborem com a disseminação de informações corretas e a promoção de uma cultura digital segura e ética.

Ao aplicarem os conceitos e os pressupostos do direito digital na produção de um *videocast*, os estudantes desenvolvem as habilidades **EM13CO22** e **EM13CO26**. Essa prática também mobiliza as **competências gerais 4**, **5**, **9** e **10** da BNCC e pode ser aplicada interdisciplinarmente em colaboração com a área de **Linguagens e suas Tecnologias** contribuindo para o desenvolvimento da habilidade **EM13LP17**, que trabalha a elaboração de roteiros visando o engajamento em práticas autorais e coletivas próprias do universo midiático.

Aplicando conhecimentos

3. Cidadania digital é a capacidade de participar ativamente e de forma consciente, segura e ética das práticas sociais em ambiente digital.
4. Respostas esperadas:

Função da lei
Estabelecer diretrizes para o uso da internet no Brasil (Marco Civil da Internet).
Criminalizar a discriminação e o preconceito de raça, cor, etnia, religião ou procedência nacional (Lei nº 7.716/1989).
Estabelecer medidas de proteção para crianças e adolescentes no ambiente digital (Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA).

Tecnologias persuasivas

Incentive os estudantes a refletirem sobre como o uso excessivo das redes sociais e das tecnologias digitais afeta não só as formas de socialização, como as saúdes física e mental. Nesse contexto, é importante que os estudantes compreendam os impactos da hiperconectividade, como o estresse, a ansiedade, a dificuldade de dormir e a desconexão das interações pessoais no mundo físico. Ao abordar o funcionamento do sistema de recompensa no cérebro, explique como as tecnologias persuasivas são planejadas para manter o usuário engajado, muitas vezes prejudicando suas saúdes física e mental. A discussão se relaciona ao **TCT Saúde** na medida em que leva os estudantes a analisar e compreender características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico, bem como as relações que se estabelecem entre eles com base nos conhecimentos das **Ciências da Natureza e suas Tecnologias**, favorecendo o desenvolvimento das habilidades **EM13CNT207** e **EM13CNT308**. Ao discutir o sistema de recompensa, a abordagem também tangencia o **ODS3**, que tem como uma de suas metas reforçar a prevenção e o tratamento à dependência química.

Proponha que os estudantes discutam maneiras de equilibrar o uso de tecnologia com hábitos que promovam o bem-estar, como desconectar-se das redes e praticar atividades físicas. Estimule-os a refletirem criticamente sobre como o comportamento nas redes sociais pode ser mais consciente e saudável, contribuindo para uma convivência digital mais equilibrada e alinhada com a definição de saúde da OMS, que engloba aspectos físicos, mentais e sociais, não apenas ausência de doença.

Aprofunde a discussão sobre a economia da atenção com uma abordagem interdisciplinar com a área de **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, favorecendo o desenvolvimento da habilidade **EM13CHS202**, ao levar os estudantes a analisar os impactos das tecnologias digitais na estruturação econômica da sociedade atual e suas interferências nas decisões políticas relativas à regulamentação.

Aplicando conhecimentos

5. Espera-se que os estudantes respondam que no ambiente digital a publicidade enfrenta desafios éticos significativos. Um deles é o uso de táticas de persuasão que manipulam a atenção do usuário sem que ele perceba. Muitas plataformas digitais, movidas pela chamada economia da atenção, projetam seus sistemas para maximizar o tempo que os usuários passam conectados, transformando a atenção em um bem valioso para os anunciantes. Além disso, a coleta de dados pessoais para segmentação de anúncios nem sempre é clara para o usuário, levantando preocupações sobre privacidade. Outro ponto é a falta de transparência nas propagandas direcionadas, que muitas vezes influenciam decisões de compra sem que o consumidor esteja plenamente ciente de estar sendo alvo de uma estratégia comercial. Espera-se também que os estudantes mencionem que é essencial adotar uma postura crítica ao assistir a *unboxings* e conteúdos de influenciadores, pois muitas vezes esses vídeos são formas disfarçadas de publicidade, onde o influenciador promove produtos sem deixar claro que está sendo pago para isso. A transparência sobre parcerias comerciais é muitas vezes deixada de lado, criando uma relação de confiança com o público que pode ser explorada para fins de lucro. Além disso, esses conteúdos podem criar expectativas irreais sobre produtos, gerando um impulso de consumo que nem sempre é justificado. Por isso, é importante questionar a autenticidade das recomendações e refletir se a compra do produto realmente atende a uma necessidade pessoal. A atividade mobiliza a **competência geral 5** e favorece o desenvolvimento das habilidades **EM13CO19** e **EM13CO23**.
6. São tecnologias projetadas para influenciar opiniões, decisões ou comportamentos. Os estudantes podem citar como exemplo de tecnologias persuasivas os alertas sonoros e visuais presentes nas redes sociais.
7. A hiperconectividade está relacionada às tecnologias persuasivas desenvolvidas para os dispositivos digitais.
8. Espera-se que os estudantes reconheçam como as redes sociais e o uso excessivo de dispositivos digitais afetam as saúdes física e mental dos usuários. A turma pode mencionar problemas comuns relacionados a essas tecnologias, como depressão, ansiedade, dificuldades para dormir, secura nos olhos, sedentarismo e dores de cabeça. Ao identificarem e refletirem sobre como as redes sociais e outros artefatos digitais interferem nos bem-estares físico e mental, favorece-se o desenvolvimento da habilidade **EM13CO24**.

Capítulo 8 O uso ético da inteligência artificial

Muitas pessoas acreditam equivocadamente que a inteligência artificial (IA) é semelhante ou superior à inteligência humana, o que é irrealista. Entender as potencialidades e as limitações da IA ajuda a promover seu uso consciente, garantindo que o seu desenvolvimento seja orientado por princípios que respeitem a dignidade humana.

Para iniciar este tema, divida os estudantes em grupos e peça que cada um utilize uma IA generativa grátis, por meio de dispositivos móveis ou computadores, para realizar tarefas como: resolver uma equação matemática, escrever um poema ou gerar uma imagem, explorando assim diferentes funcionalidades da IA. Solicite então aos estudantes que criem duas listas: uma com atividades em que a IA se mostra superior, como rapidez na análise de grandes volumes de dados, e outra em que a inteligência humana se destaca, como a criação de explicações contextuais e a capacidade de empatia e raciocínio ético. Depois, reúna as contribuições no quadro, promovendo uma discussão baseada no argumento do início do capítulo, que destaca que a mente humana, ao contrário da IA, não opera apenas encontrando padrões, mas é capaz de trabalhar com pequenas quantidades de informação de forma eficiente, criando explicações e significados profundos. Esclareça aos estudantes que ao longo da unidade outras diferenças e proximidades serão exploradas.

A discussão e a atividade proposta em torno das características da IA e da inteligência humana relacionam-se ao **TCT Ciência e Tecnologia**, possibilitando relações interdisciplinares com **Ciências da Natureza e suas Tecnologias** e favorecendo o desenvolvimento da habilidade **EM13CNT308**. Essa sequência favorece o desenvolvimento também das habilidades **EM13CO10** e **EM13CO14** da BNCC Computação para o Ensino Médio.

Inteligência humana *versus* artificial

Nos esforços para o uso ético e consciente da inteligência artificial, é fundamental compreender sua relação de dependência com a inteligência humana, pois não é possível conceber a primeira, a artificial, sem a segunda, a humana. Pode-se iniciar discussões a esse respeito apresentando os motivos pelos quais o termo "inteligência artificial" pode ser considerado um oxímoro, já que, para

funcionar, ela depende de dados, parâmetros e algoritmos fornecidos por humanos.

Apresente a tabela com exemplos das diferenças entre as duas inteligências e peça aos estudantes que proponham novos exemplos, como: a inteligência humana pode usar a maçã para alimentar e se solidarizar com o sofrimento de pessoas famintas; já a inteligência artificial não carrega naturalmente valores como justiça social, a não ser que seja treinada por humanos para tal. Discuta também com os estudantes os limites e as especificidades das duas inteligências.

Em destaque

Proponha aos estudantes que realizem a leitura do texto e listem exemplos de antropomorfização da IA. Então, solicite que alguns estudantes apresentem seus exemplos e os demais façam comentários. Em seguida solicite que façam as atividades da seção. O **TCT Ciência e Tecnologia** pode ser explorado aqui interdisciplinarmente com a área de **Ciências da Natureza e suas Tecnologias**, com foco na mobilização da habilidade **EM13CNT308**, avaliando os impactos da antropomorfização de sistemas de automação.

Respostas

1. Espera-se que os estudantes respondam que, historicamente, grupos políticos e econômicos sempre buscaram a adesão de um público, seja para fidelizar um cliente que vá consumir um produto, seja para conseguir votos ou mesmo simpatizantes a determinada ideologia, fazendo uso, por vezes, de algum tipo de manipulação emocional. A turma pode citar exemplos de políticos que buscam se mostrar semelhantes a parte do eleitorado, inclusive através de uma proximidade linguística, ou anúncios publicitários que utilizaram personagens de animação carismáticos. Nesse sentido, tais grupos poderiam se apropriar da antropomorfização da IA para despertar empatia e emoções já calculadas em seu público. A atividade ajuda a promover o desenvolvimento da habilidade **EM13CO10**.
2. Espera-se que, após entrarem em contato com o problema da manipulação das pessoas pela antropomorfização da IA e entenderem como ele ocorre, os estudantes proponham soluções que o resolvam ou minimizem, tais como constantes abordagens ao tema feitas pela mídia e escolas, que tornem os indivíduos menos manipuláveis, ou mesmo algum tipo de regulamentação feita por órgãos públicos, como leis específicas, restrições etárias ou criação de agências reguladoras. A atividade ajuda a promover o desenvolvimento da habilidade **EM13CO10** e mobiliza a **competência geral 7**.
3. Espera-se que os estudantes discutam os problemas da manipulação e elaborem um conteúdo informativo com indicação de fontes confiáveis, para divulgação em diferentes mídias digitais. Ao produzir e publicar um hipertexto em várias mídias digitais para comunicar ideias complexas de forma clara, a turma desenvolve as habilidades **EM13CO21** e **EM13CO22**. Além disso, a atividade contribui para o desenvolvimento da habilidade **EM13CO20**, ao exigir que os estudantes avaliem a confiabilidade das fontes que indicarão no texto que publicarem, e das **competências gerais 9** e **10**, ao realizarem com empatia, resiliência e responsabilidade a construção de um conteúdo em conjunto.

Ficção e realidade

A seção traz uma reflexão a respeito dos impactos das tecnologias na criação de vínculos afetivos, incluindo o estabelecimento de relacionamentos com inteligências artificiais, tecendo relações entre um filme e uma reportagem sobre um aplicativo. A proposta pode ser trabalhada interdisciplinarmente com a área de **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, com base no desenvolvimento da habilidade **EM13CHS401**, que demanda a análise das relações sociais ao longo do tempo diante das transformações tecnológicas. Complementando o trabalho da seção, você também pode explorar com os estudantes elementos como *trailer* e sinopse do filme, mobilizando a **competência geral 3**.

Sugira que em grupos os estudantes façam a leitura do texto e comentem como enxergam as experiências relatadas de se relacionar afetivamente com uma tecnologia, como o personagem do filme *Ela* e a repórter. Em seguida, peça que respondam às questões da seção.

Respostas

1. Resposta pessoal. Sobre os aspectos positivos, espera-se que os estudantes considerem, por exemplo, que as inteligências artificiais têm habilidades sociais limitadas. Embora sejam capazes de detectar emoções – até de forma melhor que os próprios seres humanos –, elas não são capazes de sentir emoções, apenas "imitá-las". Por outro lado, espera-se que considerem como ponto de vista alternativo que as relações afetivas entre humanos e *chatbots* ou robôs podem impactar positivamente nossa vida emocional, uma vez que elas podem nos ajudar a obter mais autoconhecimento (como reagimos a certas situações, como regulamos nossas expectativas etc.).

A atividade pode ser complementada para ser trabalhada interdisciplinarmente com o professor de **Língua Portuguesa**, como foco no desenvolvimento da habilidade **EM13LP05**. Peça que os estudantes troquem o texto produzido com um colega e analisem as propostas com foco nas similaridades e diferenças e na solidez dos argumentos construídos para defendê-las. Incentive-os a destacar os movimentos argumentativos e os recursos linguísticos empregados.

2. Espera-se que os estudantes percebam como se deu a evolução das IA até que, em 2022, houve a rápida expansão dos modelos de IA generativa. Uma sugestão de linha do tempo pode ser consultada no quadro *Sugestões* ao final das orientações didáticas do capítulo.

Potenciais, riscos e limites da IA

Você pode orientar que em grupos os estudantes leiam o tópico e reflitam sobre os benefícios e riscos descritos no texto. Incentive-os a destacar os pontos que consideram mais relevantes e como esses aspectos podem influenciar o futuro da educação e das profissões, mobilizando a **competência geral 6** e favorecendo o desenvolvimento da habilidade **EM13CO09**. Após a leitura e discussão, peça que cada grupo compartilhe suas impressões com a turma, promovendo uma troca de ideias sobre os riscos éticos, sociais e ambientais, como a alta demanda energética e a possível amplificação de preconceitos.

Você pode propor uma atividade colaborativa, dividindo os estudantes em grupos, nos quais cada um explora um dos tópicos: Pesquisa científica e saúde, IA e a educação, IA e o mundo do trabalho, IA e as artes. Cada grupo deve primeiro ler o texto do livro e, em seguida, realizar pesquisas adicionais, buscando exemplos práticos dos benefícios e prejuízos da IA no setor atribuído. Oriente-os a refletir sobre questões éticas como direitos autorais, equidade e impactos sociais e a consultar fontes confiáveis. Eles devem organizar as informações em um quadro comparativo (benefícios *versus* prejuízos) e, ao final, apresentar os resultados para a turma, usando *slides* ou cartazes. Após cada apresentação, oportunize espaço para perguntas.

Por exemplo, a importância da pesquisa científica na saúde com o uso da inteligência artificial é evidente, especialmente devido ao impacto significativo que essas tecnologias têm na Medicina moderna. A IA tem redefinido o diagnóstico e o monitoramento remoto de pacientes, aprimorando a precisão, automação e eficiência, o que resulta em diagnósticos mais rápidos e personalizados. No entanto, o uso inadequado da IA pode comprometer a qualidade da pesquisa científica; portanto, é crucial que especialistas continuem monitorando o desenvolvimento dessas tecnologias para garantir o respeito aos direitos dos pacientes e a integridade da pesquisa científica.

As discussões sobre os potenciais, riscos e limites da IA contemplam o **TCT Trabalho**, sendo possível relações interdisciplinares com **Ciências da Natureza e suas Tecnologias** e a promoção da habilidade **EM13CNT308**, ao relacionar o funcionamento de tecnologias contemporâneas aos impactos causados em diversos contextos, e com **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas** e a promoção da habilidade **EM13CHS403**, no que diz respeito aos impactos das transformações tecnológicas nas relações de trabalho. A abordagem permite explorar também o **ODS8**, que tem como uma das metas promover o crescimento econômico aumentando a produtividade e fomentando o empreendedorismo por meio da inovação e da modernização tecnológica.

Erro ou "alucinação"?

Os modelos de linguagem de grande escala (LLMs) aprendem padrões com base em muitos dados, mas a precisão das previsões que eles realizam depende da qualidade dos dados coletados. Tarefas simples com muitos dados confiáveis têm menor chance de erros, mas as tarefas complexas ou com dados escassos têm maior probabilidade de serem equivocadas. Informações incorretas frequentemente presentes nos dados de treinamento podem ser assimiladas como padrões pela IA. Conceitos matemáticos associados às áreas de Probabilidade e Estatística, como aleatoriedade, incerteza e espaço amostral, são fundamentais para detectar e corrigir esses vieses. O uso de algoritmos de aprendizado supervisionado e não supervisionado, apoiados por modelos estatísticos, permite ajustar e melhorar a acurácia dos LLMs.

Olhar para o futuro

Ao tratar de tópicos específicos de saúde e de direito digital no contexto das inteligências artificiais, esta seção aprofunda o trabalho com as habilidades **EM13CO10** e **EM13CO26** mostrando potenciais e riscos da IA na Medicina.

A seção pode ser trabalhada interdisciplinarmente por meio do **TCT Ciência e Tecnologia** em conjunto com os professores da área de **Ciências da Natureza e suas Tecnologias**, com foco no desenvolvimento da habilidade **EM13CNT304**, ao analisar os riscos da neurotecnologia violar as integridades mental e cognitiva.

Proponha aos estudantes que façam a leitura e discussão do texto em grupo, construindo uma lista dos prós e contras das neurotecnologias. Oriente que os estudantes cheguem a uma resposta à seguinte pergunta: os riscos das neurotecnologias compensam os benefícios? Peça que os estudantes apresentem suas conclusões aos demais colegas e que debatam, caso haja divergência no posicionamento. Em seguida, peça que nos mesmos grupos respondam às questões da seção.

Para saber mais sobre neurotecnologias, consulte o recurso indicado no quadro *Sugestões* ao final das orientações didáticas do capítulo.

Respostas

1. As neurotecnologias baseadas em IA podem influenciar a autonomia e a privacidade das pessoas ao permitir que dispositivos externos tenham acesso direto ao cérebro humano, possibilitando a manipulação de pensamentos e emoções. Isso levanta preocupações sobre a capacidade de indivíduos tomarem decisões de forma independente, sem interferências externas, e sobre a proteção de informações pessoais e íntimas, como memórias e emoções, que poderiam ser acessadas ou manipuladas sem o consentimento adequado. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO26**.
2. O surgimento de neurodireitos é considerado necessário para proteger as integridades mental e cognitiva das pessoas, pois as neurotecnologias têm o potencial de acessar e manipular o cérebro humano de maneiras que podem afetar profundamente a identidade e a liberdade individuais. Com essas tecnologias, é possível que neurodados, que incluem memórias, pensamentos e emoções, sejam explorados ou alterados, o que justifica a criação de direitos específicos para garantir que esses aspectos essenciais da identidade humana sejam protegidos de abusos ou usos indevidos. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO26**.
3. É possível que os estudantes respondam que conectar o cérebro humano a dispositivos externos por meio de neurotecnologias baseadas em IA oferece benefícios significativos, como ajudar paraplégicos a controlar objetos com o pensamento e monitorar a saúde em tempo real. No entanto, essa tecnologia também levanta preocupações éticas, como a manipulação psicológica e a perda da liberdade de pensamento. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO10**.
4. É provável que os estudantes mencionem que os neurodireitos são essenciais para proteger a integridade mental das pessoas, garantindo que pensamentos, memórias e emoções não sejam explorados sem consentimento. Essas proteções ajudam a equilibrar os avanços tecnológicos com a necessidade de preservar a dignidade e a identidade humana. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO26** e mobiliza a **competência geral 7**.

Trabalho e juventudes

Ao tratar da influência da IA sobre a indústria criativa, assim como sobre o trabalho dos *designers* de UX, esta seção mobiliza a **competência geral 6** e aprofunda o trabalho com as habilidades **EM13CO09** e **EM13CO10** mostrando potenciais e riscos da IA para auxiliar profissões ou na substituição delas. A seção pode ser trabalhada interdisciplinarmente por meio do **TCT Trabalho** em conjunto com os professores da área de **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, com foco no desenvolvimento da habilidade **EM13CHS404**, ao analisar os aspectos do trabalho e seus efeitos sobre os trabalhadores nas transformações tecnológicas da atualidade, como a IA. Considere também fazer uma análise com a turma do videoclipe oficial da música *Now and Then*, mobilizando a **competência geral 3** em uma abordagem interdisciplinar com a área de **Linguagens e suas Tecnologias**, com base na habilidade **EM13LGG105**.

1. Resposta pessoal. O estudante pode comparar, por exemplo, o uso de dois aplicativos que têm a mesma finalidade e citar pontos que favoreçam a usabilidade em um deles com base em características como *design* atraente, navegação intuitiva e velocidade de carregamento. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO06**.
2. A regulamentação está em estudo e os estudantes podem realizar pesquisas para se informar. De antemão, são levados em consideração o nível de risco aos trabalhadores, direitos autorais, consumo de energia, direitos trabalhistas e objetivos. Informações sobre o projeto de lei que regulamenta a IA podem ser consultadas no quadro *Sugestões*.
3. Podem ser citados diversos exemplos, como os locadores de vídeo substituídos pelos serviços de *streaming* digital e as telefonistas – que conectavam manualmente, através de uma central, emissor e receptor em chamadas telefônicas – substituídas por sistemas automatizados. Os estudantes podem criar mapas conceituais, infográficos ou hipertextos para demonstrar o resultado de suas pesquisas, mobilizando a habilidade **EM13CO21**. A atividade pode ser feita também em grupo.
4. Os estudantes podem apresentar entre seus argumentos questões como substituição de funcionários por inteligências artificiais e demissões no lugar da possibilidade de o profissional permanecer na empresa por meio de um programa de qualificação, além de implicações relacionadas ao direito autoral e

de imagem, viés algorítmico e proteção de dados. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO10** e mobiliza a **competência geral 7**.

Aplicando conhecimentos

1. Os estudantes podem mencionar que a inteligência artificial não tem emoções ou reações pessoais; essas são características exclusivas da inteligência humana; embora possa analisar grandes volumes de dados, a inteligência artificial não cria explicações originais, mas identifica padrões. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO10**.
2. Respostas variáveis. Espera-se que os estudantes mencionem que a IA pode melhorar aspectos como a otimização de transportes e diagnósticos médicos, tornando esses processos mais rápidos e eficientes. No entanto, a dependência de dados pessoais traz riscos à privacidade, o que exige maior proteção para evitar o uso indevido dessas informações. Por outro lado, atividades como a criatividade, na produção de arte, e decisões sobre questões morais, como dilemas éticos em cuidados médicos, devem permanecer exclusivamente humanas, pois envolvem emoções, empatia e valores que a IA não pode substituir. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO10** e mobiliza a **competência geral 7**.
3. **a.** A charge faz uma crítica ao uso da inteligência artificial. A charge sugere que, sem usos conscientes e regulamentação adequada, a IA pode se tornar uma ferramenta que diminui a importância da inteligência humana.
   b. Os alunos podem mencionar que o uso excessivo de IA pode levar à perda de habilidades cognitivas relacionadas aos pensamentos crítico e criativo, ao raciocínio lógico, além do papel da intuição na tomada de decisões. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO10**.

A era da IA e suas consequências éticas

Uma visão crítica sobre a IA nos permite reconhecê-la como uma ferramenta que tanto pode promover o bem quanto causar injustiças, sem cair na armadilha de enxergá-la como a solução para todos os problemas da humanidade ou como uma substituição inigualável às capacidades humanas. Para abordar este tópico, você pode propor uma discussão sobre por que a IA precisa ser orientada por princípios éticos, como respeito às diversidades e compromisso com a justiça social. Em seguida, solicite exemplos diferentes do livro em que a IA é usada para prejudicar pessoas, como no caso da vigilância excessiva e decisões discriminatórias. Incentive-os a refletir sobre como a falta de transparência e a presença de viés algorítmico podem afetar negativamente a vida das pessoas, sobretudo as mais vulneráveis. Em seguida peça exemplos reais ou possíveis em que a IA é benéfica, como diagnósticos rápidos e precisos. Use essa discussão para introduzir os valores éticos propostos pela Unesco.

Atividade prática

Colocar os estudantes no lugar de potenciais desenvolvedores de um aplicativo permite que eles apliquem os conhecimentos sobre IA e ética digital de maneira bastante concreta e ainda promove o desenvolvimento das habilidades **EM13CO06**, **EM13CO15** e **EM13CO18**, além de mobilizar as **competências gerais 6**, **9** e **10**.

Espera-se que a turma compreenda que, mesmo que o aplicativo tenha uma finalidade nobre, como promover a redução de resíduos e o consumo consciente, isso não justifica a utilização de mecanismos que manipulem ou viciem as pessoas. O usuário deve poder manter sua autonomia, ou seja, realizar as tarefas por vontade própria, e não por estar viciado ou por se sentir pressionado socialmente. Quanto à criação de perfis em redes sociais para divulgar o aplicativo, oriente os alunos a definir o público-alvo, escolher plataformas adequadas e planejar postagens claras sobre os objetivos e benefícios do aplicativo.

A atividade permite, ao estimular a adoção de medidas de sustentabilidade, a abordagem do **ODS12** e o trabalho com o **TCT Educação ambiental**, o que pode ser feito interdisciplinarmente com os professores da área de **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas** com foco no desenvolvimento da habilidade **EM13CHS301**. Também se alinha ao **TCT Ciência e Tecnologia** na medida em que os alunos são motivados a propor soluções tecnológicas para os desafios contemporâneos como é o caso do desenvolvimento sustentável.

Respostas

1. Resposta variável. Espera-se que os estudantes, com base na enquete, levantem pontos como usabilidade, autonomia e proteção de dados.
2. Espera-se que os estudantes concluam que as questões éticas discutidas em grupo influenciam o desenvolvimento do aplicativo ao orientar a inclusão de funcionalidades que respeitem a privacidade dos usuários e garantam a acessibilidade para diferentes níveis de habilidade física. Essas discussões ajudam a evitar decisões que poderiam, por exemplo, expor dados sensíveis ou pressionar os usuários a se exercitarem de maneira inadequada para suas capacidades.
3. Espera-se que os estudantes concluam que a apresentação da proposta de aplicativo com foco ético é essencial para demonstrar como as preocupações éticas serão integradas no desenvolvimento do produto. Elementos visuais como gráficos que ilustram a proteção de dados e *slides* que destacam as opções inclusivas tornam o argumento mais convincente. Isso ajuda a turma a compreender a importância de abordar questões éticas desde o início em projetos de tecnologia, mostrando como essas preocupações podem ser visual e logicamente integradas no *design* e na funcionalidade do aplicativo. Ao se preocuparem com as necessidades do usuário do aplicativo, levando em conta os requisitos de acessibilidades, os estudantes desenvolvem parcialmente a habilidade **EM13CO15**.
4. Incentive os estudantes a compartilharem o perfil criado para divulgação do aplicativo. Quanto ao compartilhamento das campanhas, organize apresentações em que cada grupo expõe suas ideias usando *slides*, cartazes ou vídeos curtos, destacando as funcionalidades e os princípios éticos do aplicativo. Após cada apresentação, reserve tempo para perguntas e contribuições dos colegas. A atividade ajuda a promover o desenvolvimento da habilidade **EM13CO19**.

Aplicando conhecimentos

4. A falta de transparência e explicabilidade dos algoritmos pode intensificar as dificuldades enfrentadas por grupos vulneráveis porque decisões tomadas por esses sistemas sem uma explicação clara podem perpetuar ou agravar injustiças. Quando não se compreende como as decisões são formuladas, torna-se difícil contestá-las ou ajustá-las, o que pode resultar em uma redução inadequada dos cuidados necessários para esses pacientes, colocando sua saúde e seu bem-estar em risco. A atividade ajuda a promover o desenvolvimento da habilidade **EM13CO10**.
5. Alternativa **b**. A alternativa **a** está incorreta porque o foco da Unesco é garantir que a IA opere de forma ética, e não apenas autônoma. A alternativa **c** está incorreta, pois a Unesco baseia suas diretrizes em princípios éticos. A alternativa **d** é incorreta porque a Unesco, embora se preocupe com a segurança digital global, prioriza recomendações para o bem da humanidade, o ambiente e a sociedade.
6. Porque os resultados gerados por LLMs não são plenamente confiáveis, já que podem gerar informações incorretas ou preconceituosas em função de os dados usados no treinamento dos LLMs nem sempre serem adequadamente selecionados, o que

pode resultar em vieses ou predições equivocadas. A atividade ajuda a promover o desenvolvimento da habilidade **EM13CO10**.

7. Ausência de transparência e de explicabilidade, viés algorítmico, privacidade e responsabilidade podem ser citados.
8. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes relatem exemplos específicos e que respondam que, ao detectar um grande erro em uma IA generativa, o ideal é seguir estes passos: primeiro, verificar a informação comparando-a com fontes confiáveis para confirmar o erro. Em seguida, reportar o problema aos desenvolvedores ou à plataforma da IA, fornecendo detalhes específicos sobre o erro. É importante evitar compartilhar informações incorretas e avisar os outros para fazerem o mesmo. É fundamental atentar sobre as limitações da IA e compartilhar esse conhecimento com amigos e familiares, além de exigir transparência, apoiar iniciativas que promovam melhorias na IA e utilizar serviços de checagem de fatos para verificar a precisão das informações.

A tecnologia nunca é neutra e Como seguir em frente com ética?

Considerando a velocidade do avanço tecnológico, é importante refletir com os estudantes sobre esses tópicos. Para saber mais sobre a não neutralidade da tecnologia, consulte o recurso indicado no quadro *Sugestões*.

Enfatize com os estudantes que as tecnologias influenciam e são influenciadas pela sociedade e seus valores, sendo imprescindível que todos cobrem maior responsabilidade e prestação de contas dos desenvolvedores para que as tecnologias estejam a serviço de um futuro mais justo, ético e sustentável. Se julgar pertinente, amplie a discussão sobre *accountability* abordando outros contextos, como o caso da prestação de contas da gestão pública. Para fomentar a discussão, você pode projetar para os estudantes o vídeo indicado no quadro *Sugestões*.

Sobre a proposta do Centro para a Tecnologia Humana, questione-os se eles teriam outras perguntas a acrescentar, ratificando a importância de identificar de forma contextual as aplicações de IA cujo saldo é positivo, assim como aquelas cujas consequências (segregação, destruição de ecossistemas, perda de vidas humanas etc.) não valem o risco.

Aplicando conhecimentos

9. Alternativas **b**, **c** e **e**. A alternativa **a** é incorreta porque apoiar o desenvolvimento da IA sem considerar as implicações éticas pode levar a prejuízos sérios. A alternativa **d** é incorreta porque compartilhar informações pessoais sem considerar a privacidade coloca em risco a segurança das pessoas por conta da vigilância indevida e da manipulação de comportamentos.
10. Respostas possíveis:

Risco inaceitável
Uso de IA para vigilância em massa sem consentimento, violando a privacidade dos cidadãos.
Criação e disseminação de notícias falsas (*fake news*) automatizadas, manipulando a opinião pública.
Diagnósticos médicos automatizados sem supervisão humana, levando a erros graves de saúde.
Implementação de sistemas de reconhecimento facial que discriminam certas etnias, resultando em prisões injustas.
Substituição em massa de trabalhadores por IA sem medidas de requalificação, aumentando o desemprego.
Uso de IA para monitorar e avaliar estudantes sem considerar contextos individuais, prejudicando a personalização do aprendizado.

A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO10**.

Sugestões

Desbravando a Inteligência Artificial no T&D Digital

DOT DIGITAL GROUP. **Desbravando a Inteligência Artificial no T&D Digital**. Disponível em: https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms%2Ffiles%2F32249%2F1723726851Desbravando_a_IA_no_TeD_Digital.pdf.

O texto contém uma linha do tempo da história da IA.

Especialistas defendem mudanças no projeto que regulamenta IA

AGÊNCIA SENADO. Especialistas defendem mudanças no projeto que regulamenta IA. **Senado Notícias**, 5 set. 2024. Disponível em: https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2024/09/05/especialistas-defendem-mudancas-no-projeto-que-regulamenta-ia.

O que é *accountability*?

O QUE é accountability? [*S. l.*: *s. n.*], 2019. 1 vídeo (4 min). Publicado pelo canal Centro de Liderança Pública. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=TxwP2SGEI38.

O vídeo explica brevemente o termo e apresenta sua importância em assegurar a qualidade dos serviços públicos.

Não-neutralidade da tecnologia: a ação social das mediações técnicas

GONÇALVES, Rafael; FERREIRA, Pedro P. **Não-neutralidade da tecnologia:** a ação social das mediações técnicas. *In*: CONGRESSO [VIRTUAL] DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNICAMP, 28., 2020, Campinas, SP. **Resumos** […]. Campinas, SP: Unicamp, 2020. Disponível em: https://prp.unicamp.br/inscricao-congresso/resumos/2020P17507A33708O343.pdf.

O artigo explora a problemática da neutralidade ou não da tecnologia a partir do conceito de mediação técnica da teoria ator-rede.

Neurotecnologia permitirá alterar funcionamento mental, diz cientista

RODRIGUES, Alex. Neurotecnologia permitirá alterar funcionamento mental, diz cientista. **Agência Brasil**, 10 mar. 2024. Disponível em: https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2024-03/neurotecnologia-permitira-alterar-funcionamento-mental-diz-cientista.

A reportagem traz uma entrevista com o neurobiólogo Rafael Yuste, da Universidade de Columbia (Estados Unidos).

Uma visão geral sobre os neurodireitos

LIMA, Aurea Andressa Lacerda. Uma visão geral sobre os neurodireitos. **Migalhas de peso**, 6 maio 2024. Disponível em: https://www.migalhas.com.br/depeso/406643/uma-visao-geral-sobre-os-neurodireitos.

O artigo fornece um panorama sobre os neurodireitos considerando a legislação do Brasil e de mais alguns países.

Acessos em: 18 out. 2024.

Estratégia de estudo

A elaboração de esquemas é uma estratégia em duas etapas que ajuda a levantar as ideias principais do texto (análise) e organizá-las estabelecendo relações e subordinações (síntese). É importante que os estudantes compreendam a diferença entre um esquema e um resumo para aplicar adequadamente a estratégia. O desenvolvimento da habilidade de elaborar esquemas eficazes irá ajudar os estudantes

em atividades escolares e profissionais envolvendo a produção de *slides*. Ao incentivar que os estudantes utilizem outra forma de linguagem para sintetizar o que aprenderam nesta unidade, mobiliza-se a **competência geral 4**.

Atividades finais

1. **a.** Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes apontem que a atitude cidadã diante de um vídeo que mostra alguém em situação comprometedora é não repassar para outras pessoas nem compartilhar em redes sociais, pois, segundo Mike Ribble, devemos contribuir para o bem comum. Caso o assunto surja com familiares ou colegas, deixe clara sua posição e mencione que, independentemente de o vídeo ser falso ou verdadeiro, um bom cidadão digital ajuda na construção de experiências digitais positivas para si e para os outros.
   b. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes identifiquem que, apesar de terem o direito à liberdade de expressão garantido no ambiente digital, ele não se sobrepõe ao direito de outras pessoas terem seus dados e sua privacidade respeitados. Afinal, a cidadania digital também envolve reconhecer que nossas ações têm consequências para os outros, segundo Mike Ribble.
   c. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes apontem que para agir de forma responsável e ética é preciso verificar a autenticidade do vídeo antes de pensar em compartilhá-lo. Se não puder confirmar que é verdadeiro, é melhor não compartilhar. Além disso, é possível informar a pessoa que lhe enviou o vídeo sobre os riscos de compartilhar informações não verificadas e encorajar comportamentos éticos *on-line*.

   A atividade avalia o conhecimento dos estudantes sobre cidadania digital em um cenário realista, exigindo a aplicação prática do aprendizado, mobilizando a habilidade **EM13CO26**.
2. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes mencionem que o uso excessivo das redes sociais pode aumentar a ansiedade, a depressão e a solidão, por exemplo. Isso acontece principalmente porque as redes sociais foram programadas com a intenção de persuadir os usuários por meio do sistema de recompensa. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO24**.
3. **a.** Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes respondam que os olhos em espiral indicam que ele está hipnotizado pelas redes sociais, pois elas utilizam tecnologias persuasivas que ativam o sistema de recompensa dos seres humanos, podendo levar à dependência.
   b. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes respondam que os problemas de saúde relacionados ao uso excessivo das redes sociais são: ansiedade, estresse, dificuldade para dormir, dor de cabeça, secura nos olhos, sedentarismo e isolamento social.

   A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO24**.
4. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes mencionem algo como: *Cyberbullying* é o ato de intimidar, assediar ou humilhar alguém de forma *on-line* usando redes sociais, mensagens ou outros meios digitais. Um exemplo seria enviar mensagens ofensivas repetidamente para alguém em um grupo de aplicativo de troca de mensagens, com o objetivo de ridicularizar essa pessoa perante os outros. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO23**.
5. A privacidade é um direito fundamental na era digital porque protege a integridade e a dignidade das pessoas, permitindo que mantenham controle sobre suas informações pessoais. A violação da privacidade pode levar a consequências graves, como roubo de identidade, assédio ou uso indevido de dados sensíveis. Um exemplo de comprometimento da privacidade na internet seria o vazamento de dados pessoais em uma rede social sem o consentimento do usuário. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO26**.
6. Por exemplo, porque ao ver uma maçã podre uma pessoa reconhece que ela não está boa para o consumo, enquanto uma IA pode falhar se não tiver sido treinada para identificar essa variação específica. A inteligência humana associa a maçã a experiências passadas e pode fazer ajustes em suas ações, enquanto a IA depende de dados previamente processados e pode ter dificuldades em lidar com situações inesperadas. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO10**.
7. Resposta variável. Possível resposta: O uso da espionagem cibernética por um governo para monitorar a população em nome da segurança nacional levanta sérias questões éticas. Embora possa ser argumentado que tal monitoramento visa proteger o público contra ameaças, ele também compromete a privacidade e a liberdade dos cidadãos. A coleta de dados sem consentimento pode levar ao abuso de poder, à vigilância excessiva e à repressão da liberdade de expressão. Essas ações podem criar um ambiente de medo e desconfiança, no qual os direitos fundamentais são subordinados à segurança, prejudicando a dignidade e a autonomia dos indivíduos. Justificar esse tipo de monitoramento requer um equilíbrio delicado entre segurança e liberdade, com garantias claras para evitar abusos e proteger os direitos humanos. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO26**.
8. Resposta variável. Uma possível resposta é: A regulamentação da inteligência artificial na economia criativa deve equilibrar a proteção de direitos e o avanço tecnológico. Normas claras sobre consentimento e compensação dos profissionais cujas obras, imagens ou vozes sejam usadas por IA são essenciais, garantindo remuneração justa. A transparência nas práticas de IA é crucial para proteger direitos autorais e assegurar a autenticidade das criações. Ao mesmo tempo, é necessário reconhecer o potencial positivo da IA, como na restauração de gravações históricas, que revitaliza materiais antes inutilizáveis. A regulamentação deve incentivar o uso ético da IA para preservar e melhorar o patrimônio cultural, protegendo a integridade dos criadores. Além disso, precisa ser dinâmica e revisada periodicamente para acompanhar a evolução da IA. O diálogo entre criadores, empresas de tecnologia, sindicatos e legisladores é fundamental para que as regulamentações sejam eficazes, protegendo tanto os profissionais quanto a inovação. Espera-se que os estudantes concluam, por exemplo, que, se o uso de IA desrespeita direitos fundamentais ou prejudica mais do que beneficia o coletivo, essa utilização pode ser considerada antiética, mesmo que não seja ilegal. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO26**.

Sequência didática 4 O que você sabe sobre as redes sociais e o que elas sabem sobre você?

Visão geral da sequência didática

Eixo temático: Cultura Digital

Objetos de conhecimento abordados

- Condutas éticas nas interações virtuais.
- Tecnologias persuasivas.
- Personalização e impacto no comportamento humano.
- Efeitos da conectividade intensa na saúde.

Objetivos gerais de aprendizagem

- Compreender as estratégias e o funcionamento das redes sociais para que a tomada de decisão sobre o compartilhamento de informações pessoais e de terceiros seja criticamente embasada, respeite os direitos autorais e, quando necessário, utilize mecanismos de checagem da informação.
- Reconhecer os impactos da hiperconectividade na sua própria saúde e na dos outros, buscando estabelecer o uso consciente e equilibrado dos ambientes digitais.

Pré-requisitos

(**EF09CO09**) Criar ou utilizar conteúdo em meio digital, compreendendo questões éticas relacionadas a direitos autorais e de uso de imagem.

(**EF09CO10**) Avaliar a veracidade, credibilidade e relevância da informação em seus diferentes formatos, sendo capaz de identificar o propósito pelo qual foi disseminada.

(**EF69CO12**) Analisar o consumo de tecnologia na sociedade, compreendendo criticamente o caminho da produção dos recursos bem como aspectos ligados à obsolescência e a sustentabilidade.

Número de aulas sugeridas

Essa sequência didática está prevista para ser realizada em duas aulas de 40 a 50 minutos cada.

Recursos didáticos

- Quadro e giz
- Dispositivos com acesso à internet
- Projetor com som

Metodologia

A elaboração dessa sequência didática tem como base a metodologia ativa da Problematização. Ela parte da apresentação pelo professor de um fenômeno da realidade que deve ser analisado e problematizado pelos alunos. Como a realidade social é suficientemente complexa, diversos problemas podem ser elencados e correlacionados. Ao analisar o problema, os estudantes precisam elencar os pontos-chave/críticos e refletir sobre eles, propondo estratégias para solucioná-lo que sejam aplicáveis à realidade. O foco é a reflexão sobre fatos para favorecer o pensamento crítico dos estudantes ao se sensibilizarem com o fenômeno analisado.

Acompanhamento das aprendizagens

O professor deve analisar se todos os estudantes estão participando e fazer uso da observação para proceder com a avaliação. Para isso, sugere-se a elaboração de uma pauta de observação para coleta de dados, com critérios avaliativos tais como frequência e qualidade da participação do aluno, envolvimento e interesse nas atividades da aula, respeito aos colegas e ao professor, cumprimento de regras comportamentais em sala, organização das ideias, capacidade de expressão e argumentação, habilidade para formular hipóteses e explicações, colaboração e trabalho em equipe. É importante destacar que o aluno não deve ser comparado com os demais, mas, sim, com ele mesmo, enfatizando o seu desenvolvimento ao longo das aulas. Se possível, é importante apresentar aos alunos os critérios de avaliação antes da aula e trabalhar com eles o resultado da avaliação ao final, em um processo de avaliação formativa. Caso haja alunos que não possam ou queiram se expressar oralmente, o professor pode pedir que esses estudantes anotem em seus cadernos ou em folhas separadas as suas ideias e comentários sobre os pontos em debate. Ao final, há uma atividade de produção de conteúdo digital que deve ser realizada em grupo. Você pode elaborar uma rubrica para avaliar o material entregue e a colaboração entre os integrantes do grupo.

Aula 1: Impactos do uso das redes sociais

Objetivos de aprendizagem da aula

- Relacionar o funcionamento dos sistemas de recompensas das tecnologias persuasivas com a hiperconectividade e a economia da atenção.
- Discutir formas responsáveis de lidar com informações compartilhadas nos ambientes digitais tomando como base a compreensão do mecanismo de coleta de dados.
- Avaliar como o uso das redes sociais afeta a vida diária dos internautas.

Encaminhamento e gestão da sala de aula

Atividade 1: introdução ao tema

Descrição da atividade

A aula deve ser iniciada por uma roda de conversa sobre o sistema de recompensas típico das tecnologias persuasivas, o tempo e as emoções envolvidas no uso das redes sociais, o comportamento dos estudantes frente a notícias falsas e aspectos econômicos por trás dos aplicativos gratuitos.

Sugestões de perguntas que podem ser feitas:

1. Os sistemas de recompensas das tecnologias persuasivas são bons ou ruins?
2. Vocês consideram que ficam muito ou pouco tempo nas redes sociais?
3. Como vocês se sentem quando ficam muito tempo nas redes sociais?
4. Como vocês se sentem quando recebem muitas curtidas em uma foto ou vídeo seus?
5. Qual é a postura que vocês têm quando recebem notícias polêmicas ou duvidosas em aplicativos de mensagens?
6. O quanto vocês se importam que os seus dados sejam coletados nas redes sociais e usados por outras empresas?
7. Vocês conhecem alguém que comprou algo na internet e se arrependeu? Como foi a experiência?
8. Como os aplicativos gratuitos ganham dinheiro para pagar seus funcionários?

Não é necessário que todas as perguntas sejam feitas, uma vez que outras atividades serão feitas e as perguntas podem surgir ao longo da sequência didática.

Objetivos da atividade

- Instigar os estudantes a se expressarem sobre suas posturas no ambiente digital.
- Observar a realidade social identificando aspectos que demandam uma reflexão mais aprofundada.

Duração da atividade

Entre 15 e 20 minutos.

Habilidade da BNCC Computação

EM13CO15

Atividade 2: delineando o problema

Descrição da atividade

Convide os estudantes para assistir a um dos vídeos a seguir

PSICÓLOGO vê risco de retrocesso para humanidade com vício em telas, 2022. 1 vídeo (12 min). Publicado pelo canal DW Brasil. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=0iwquDzZRN0.

REDES Sociais e Saúde Mental, 2020. 1 vídeo (6 min). Publicado pelo canal Faculdade Cásper Líbero. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=EaAqDuaA-d0.

Acessos em: 18 out. 2024.

Você pode optar também por apresentar apenas trechos deles.

Há pontos nos vídeos que são muito interessantes para fomentar a discussão e conduzir os estudantes, em grupo, a definir um problema relativo ao uso das redes sociais. Alguns focos de discussão:

- Perda do senso de valor pessoal, de verdade e realidade.
- Alteração no comportamento e nas emoções.
- Interesse maior por dispositivos eletrônicos do que pelas relações pessoais.
- Exploração da economia da atenção nos ambientes digitais.
- Dependência tecnológica e neurociência.
- Uso consciente e saudável das plataformas digitais.
- Necessidade de regulação das redes sociais.

Possíveis problemas que podem ser definidos pelos estudantes:

1. Autocuidado em relação ao uso das redes sociais, abarcando as saúdes física e mental dos usuários.
2. Comportamentos responsáveis que os usuários devem ter nas redes sociais para evitar o espalhamento de notícias falsas.
3. Postura ética das empresas diante de coleta e uso de dados de seus usuários.

Objetivos da atividade

- Aprofundar a discussão iniciada na atividade 1 a partir das reflexões apresentadas no vídeo, elencando os pontos-chave do fenômeno apresentado.
- Definir um ou mais problemas a serem analisados na 2ª aula da sequência didática.

Duração da atividade

Entre 20 e 25 minutos.

Habilidades da BNCC Computação

- EM13CO23
- EM13CO24

Aula 2: Como as redes sociais sabem do que você gosta?

Objetivos de aprendizagem da aula

- Compreender como a economia da atenção alimenta os algoritmos, a coleta de dados e a personalização dos ambientes digitais.
- Entender os mecanismos usados pelas redes sociais para fazer propaganda de produtos e influenciar decisões de compra dos internautas.
- Discutir a relação entre a personalização dos ambientes digitais e o espalhamento de notícias falsas.

Encaminhamento e gestão da sala de aula

Atividade 3: procurando as causas

Descrição da atividade

Antes de iniciar, você pode retomar o que foi discutido na Aula 1 e destacar a economia da atenção. A atividade consiste em assistir ao vídeo indicado a seguir.

O QUE é economia da atenção?. Por Liz Nóbrega, 2022. 1 vídeo (8 min). Publicado pelo canal Desinformante. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=nSxgXjd1GO0. Acesso em: 18 out. 2024.

Alguns pontos podem ser levantados durante o debate:

1. O que são plataformas publicitárias?
2. Como as redes sociais lucram em função do nosso uso diário?
3. Como os algoritmos fazem você ficar cada vez mais tempo nas redes sociais?
4. Por que notícias falsas se espalham mais do que as notícias verdadeiras?
5. É possível convencer as pessoas a comprar coisas de que elas não precisam? Como vocês fariam isso?
6. Será que as pessoas sabem o que realmente querem ou do que precisam antes de comprar algo?

Você pode tecer aproximações entre o assunto do vídeo e o cenário distópico em que se passa a estória "1984" de George Orwell. No livro, publicado em 1949, o autor retrata um grupo ligado ao Partido que é continuamente vigiado pelas teletelas. Nesse cenário, todos os seus comportamentos, expressões, falas e até pensamentos são conhecidos pelo Grande Irmão (*Big Brother*) e, se não estiverem de acordo com as regras, podem levar a punições severas sob a acusação de "crimepensamento" pela Polícia das ideias.

Objetivos da atividade

- Entender a relação entre economia da atenção, coleta de dados e monetização.
- Discutir a dispersão das notícias falsas em função do engajamento digital.
- Refletir sobre o fornecimento de informações pessoais para as plataformas publicitárias.
- Conectar os pontos discutidos nessa atividade com aqueles das atividades anteriores.

Duração da atividade

Entre 20 e 25 minutos.

Habilidade da BNCC Computação

EM13CO23

Atividade 4: buscando as soluções

Descrição da atividade

Depois de todos os vídeos assistidos e da condução dos debates, proponha que os alunos comuniquem o que aprenderam para outros públicos no ambiente digital e organizem suas aprendizagens.

O problema inicialmente definido deve ser retomado e os estudantes, organizados em grupos, devem elencar estratégias e condutas a serem adotadas para resolver ou minimizar os impactos do problema central.

Cada grupo deve escolher uma forma para divulgar o conteúdo: texto, imagem, áudio ou vídeo. Devem escolher também uma mídia digital para publicar o conteúdo. É importante que o problema seja apresentado e as soluções sejam comunicadas de forma direta.

É possível retomar a discussão sobre os sistemas de recompensas e levar os alunos a refletir sobre como esses sistemas podem ser usados para incentivar bons hábitos de saúde.

Pode-se estimular os estudantes a refletirem se as tecnologias persuasivas são sempre ruins e devem ser eliminadas ou se podem ajudar as pessoas a criarem bons hábitos. Atualmente, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) podem ser usadas como apoio às estratégias de saúde, o chamado *e-health* ou "saúde digital/eletrô-

nica" (conceito que não é sinônimo de telemedicina). O conceito, apesar de amplo, engloba os dispositivos chamados *weareables* (dispositivos vestíveis) como *smartwatches* que medem a qualidade do sono, a quantidade de passos ou a frequência de batimentos cardíacos de uma pessoa. As tecnologias persuasivas podem ser usadas, nesse contexto, para ajudar as pessoas a beberem mais água, por exemplo, com notificações e lembretes.

Objetivos da atividade
- Propor soluções para os problemas inicialmente definidos.
- Criar conteúdo sob a forma de textos, áudios ou vídeos para apresentar as soluções propostas para outros públicos.

Duração da atividade
Entre 20 e 25 minutos.

Habilidades da BNCC Computação
- EM13CO20
- EM13CO22

Autoavaliação

Ao final da sequência didática, os alunos podem receber uma cópia impressa do quadro abaixo ou ele pode ser escrito no quadro para que eles o reproduzam no caderno e preencham com sua autoavaliação.

Critérios	Estou só começando	Já aprendi um pouco	Sei tudo!
Compreendi as estratégias que as redes sociais usam para nos manter hiperconectados e como isso afeta nossa saúde.			
Entendi como a economia da atenção se relaciona com a personalização dos ambientes digitais e com o espalhamento de notícias falsas.			
Notei que as discussões em grupo nos permitem aprofundar nosso conhecimento e refletir sobre nossos comportamentos.			
Percebi que sou capaz de propor soluções para os problemas discutidos em sala e compartilhá-los com responsabilidade nos ambientes digitais.			

MODELO MODELO

Projeto 4 Alfabetização digital e conscientização crítica

Apresentação geral do projeto

Questão desafiadora

Como a sociedade pode se posicionar frente às empresas de tecnologia?

Justificativa do projeto

Explorar como as tecnologias digitais influenciam e são influenciadas pela sociedade é essencial para desenvolver uma consciência crítica entre os estudantes, tanto como usuários quanto como potenciais desenvolvedores de tecnologias.

Nas semanas finais, trabalhar a comunicação e a colaboração *on-line* e a cidadania digital reforçam a importância de interações éticas e seguras no ambiente digital. Esses temas não só preparam os estudantes para serem cidadãos digitais conscientes, mas também são altamente valorizados no campo profissional. Conhecer e aplicar boas práticas de segurança digital, ética na pesquisa e colaboração *on-line* são habilidades demandadas em praticamente todas as carreiras hoje em dia. Profissionais capazes de navegar de forma segura e ética no ambiente digital têm uma vantagem significativa no mercado de trabalho, pois demonstram responsabilidade, capacidade de análise crítica e competência em utilizar ferramentas tecnológicas de forma eficaz. Isso contribui para os sucessos pessoal e profissional, tornando os estudantes mais preparados para os desafios e as oportunidades do mundo moderno.

Objetivo geral do projeto

Capacitar os estudantes a se posicionar sobre a responsabilidade no uso e desenvolvimento de tecnologias digitais, entendendo os impactos socioculturais associados a escolhas ideológicas feitas no desenvolvimento de inteligências artificiais e os riscos associados às tecnologias persuasivas e à manipulação emocional, especialmente para populações vulneráveis, como crianças, adolescentes e pessoas idosas.

Objetivos específicos do projeto

- Desenvolver habilidades básicas de uso de ferramentas de produtividade *on-line*.
- Discutir o impacto das tecnologias persuasivas e a manipulação emocional, com foco na inteligência artificial.
- Promover o pensamento crítico sobre o uso ético e responsável das tecnologias digitais.
- Fomentar a conscientização sobre os efeitos da antropomorfização da IA e a perpetuação de estereótipos.

Articulação com a BNCC

Competências gerais: 1, 5, 6, 8, 9 e 10
Educação Digital: EM13CO10, EM13CO18 e EM13CO21
Ciências Humanas e Sociais Aplicadas: EM13CHS501
Matemática e suas Tecnologias: EM13MAT202
Língua Portuguesa: EM13LP34
TCT: Educação em Direitos Humanos

Desenvolvimento do projeto

Materiais necessários

- Laboratório de informática com computadores e acesso à internet.
- Projetor para apresentações.
- Material didático e vídeos educativos sobre segurança digital e ética.
- *Software* de edição de texto, de planilhas, de formulários e de apresentações.

Cronograma de execução do projeto

O desenvolvimento do projeto pode ser organizado de modo a conter atividades em sala e extraclasses em um total de 12 semanas para sua execução. A duração prevista para cada etapa é apresentada no quadro a seguir.

Panorama geral das etapas

Etapa	Descrição	Duração
1	Levantamento de informações sobre a consciência da população, especialmente de grupos vulneráveis, em relação às tecnologias persuasivas.	4 semanas
2	Discussão sobre a antropomorfização das IAs (exemplo: assistentes virtuais) – questões de gênero e preconceito.	4 semanas
3	Elaboração do produto final.	3 semanas
4	Fechamento e avaliação.	1 semana

Etapa 1 – Tecnologias persuasivas

Em grupo, façam o levantamento de informações sobre a consciência da população, especialmente de pessoas vulneráveis, em relação às tecnologias persuasivas.

Opção 1: Façam o fichamento de uma referência. Consultem trabalhos acadêmicos e jornalísticos. Em um *drive* virtual, compartilhem o tema escolhido, garantindo que o fichamento não seja da mesma bibliografia.

Opção 2: Realizem uma pesquisa amostral. Esse tipo de pesquisa é útil para conhecer tendências de comportamento de um público-alvo. Para isso é necessário definir a parcela da população que será investigada e o tamanho da amostra (por exemplo: 20 adultos de qualquer sexo que trabalham no bairro onde a escolha está localizada), escolher o instrumento de coleta de dados (por exemplo: uma entrevista estruturada registrada por meio de gravação de áudio) e decidir a forma de divulgação da pesquisa.

Análise de exemplos de tecnologias persuasivas.

Foquem em um tipo de recurso, dando no mínimo dois exemplos para cada caso. Um exemplo é o *feed* infinito, que faz com que o usuário continue rolando a tela, mantendo a atenção sem perceber o tempo passar. As notificações são outro exemplo, enviadas para atrair o usuário de volta ao aplicativo com atualizações ou "curtidas". Algoritmos de recomendação analisam o comportamento do usuário para sugerir conteúdos personalizados que aumentam o tempo de uso.

Socialização das aprendizagens.

Combinem com o professor o formato que irão usar para socialização. Sugestões: apresentação oral, roda de conversa, uma dinâmica com base na aprendizagem cooperativa.

Etapa 3 – Manipulação emocional e estereótipos no universo das IAs

Discussão sobre a antropomorfização da IA (exemplo: assistentes virtuais) – questões de gênero e preconceito.

Façam a leitura compartilhada de um artigo acadêmico e de um artigo jornalístico sobre o tema como os indicados no quadro *Sugestões*. Em seguida, discutam e façam uma síntese do assunto escolhido. Ela pode ser feita na forma de mapa mental, estrutura de tópicos ou resumo.

Sugestões

Assistentes virtuais de marca como reforço dos estereótipos e preconceitos

CASTRO, G.; HILLER, M. Assistentes virtuais de marca como reforço dos estereótipos e preconceitos. **Lumina**, v. 17, n. 2, p. 65-75, maio/ago. 2023. Disponível em: https://periodicos.ufjf.br/index.php/lumina/article/view/38623/26247.

O artigo aborda uma visão acerca do preconceito implícito na antropomorfização da IA.

Por que a maioria das assistentes virtuais são mulheres

CUNHA, L. Por que a maioria das assistentes virtuais são mulheres: até a Unesco cansou disso. **Fundação Padre Anchieta**, 5 jan. 2021. Disponível em: https://cultura.uol.com.br/noticias/15354_por-que-a-maioria-das-assistentes-virtuais-sao-mulheres-ate-a-unesco-cansou-disso.html.

A reportagem discorre sobre os motivos de a preferência por vozes das IAs serem femininas.

Acessos em: 18 out. 2024.

Levantamento dos impactos emocionais e psicológicos, especialmente em grupos vulneráveis, do uso não ético das tecnologias digitais.

A antropomorfização das IAs pode criar uma falsa sensação de segurança, fazendo com que as pessoas compartilhem mais informações pessoais do que fariam em outros contextos tecnológicos. Crianças e adolescentes são mais suscetíveis a influências externas e

podem sofrer *cyberbullying* ou exposição a conteúdos inadequados. Pessoas idosas, por outro lado, podem enfrentar isolamento e confusão devido à rápida evolução tecnológica. A manipulação emocional por meio de notificações e algoritmos pode agravar esses efeitos, destacando a necessidade de educação digital e suporte adequado. Busquem reportagens (em texto, vídeo ou áudio) para exemplificá-lo.

Socialização das aprendizagens.

Combinem com o professor como será feita a socialização desta etapa. Sugestões: apresentação oral, roda de conversa.

Etapa 3 – Elaboração do produto final

Com base nas discussões realizadas ao longo do projeto:

a. elaborem uma carta aberta às empresas de tecnologias e a publiquem em uma rede social; ou

b. realizem uma manifestação na escola.

As cartas abertas são um veículo de comunicação coletiva, o destinatário e o remetente da carta geralmente não são seres individuais, mas um grupo de indivíduos ou uma instituição. A carta pode ser escrita utilizando diversos gêneros textuais. Por exemplo, ela pode ser expositiva – como em um posicionamento, e ela pode ser argumentativa – como em uma reivindicação.

As manifestações são uma das formas que os cidadãos organizados têm para expressar publicamente seu apoio ou sua rejeição a uma causa e fazer uma reivindicação. Elas podem assumir diferentes formatos. Pode ser uma passeata empunhando cartazes e faixas, uma encenação, um *flash mob*.

Orientações sobre como escrever uma carta aberta e como organizar uma manifestação podem ser obtidas nas páginas indicadas no quadro *Sugestões*.

Sugestões

Organizar uma manifestação

CONEXÃO VERDE. **Organizar uma manifestação**. [2021]. Disponível em: https://conexaoverde.greenpeace.org.br/pagina-basica/organizar-uma-manifestacao.

O texto apresenta um passo a passo e dicas orientando como fazer uma manifestação.

Qual é a finalidade de uma carta aberta?

GLOBAL ENCRYPTION COALITION. **Qual é a finalidade de uma carta aberta?** 2022. Disponível em: https://www.globalencryption.org/wp-content/uploads/2022/10/Campaign-in-a-box_-Open-letter-template-Global-Encryption-Day_PT-BR.pdf.

O texto introduz o conceito de carta aberta e orienta como ela poderia ser feita.

Acessos em: 20 out. 2024.

Para essa etapa, vocês podem utilizar as seguintes ferramentas:

Ferramentas de colaboração digital.

Ferramentas de colaboração digital facilitam o trabalho em equipe, permitindo criação, compartilhamento e edição de documentos em tempo real. Usuários podem armazenar arquivos na nuvem, acessá-los de qualquer dispositivo e colaborar em projetos com outros, visualizando mudanças instantaneamente. Há programas que integram *chat*, videoconferência e compartilhamento de arquivos, sendo ideal para reuniões e comunicação organizacional. Essas ferramentas promovem a produtividade e a flexibilidade, permitindo que equipes colaborem eficientemente, mesmo à distância, e organizem tarefas e projetos de forma centralizada.

Plataformas *on-line* para trabalho em equipe.

Trabalhar em equipe usando plataformas *on-line* traz flexibilidade e eficiência, permitindo que colaboradores se conectem de qualquer lugar. Há diversas ferramentas que facilitam a comunicação instantânea, o compartilhamento de documentos e a organização de tarefas. Elas permitem realizar videoconferências e *chats* em tempo real, além de criar, editar e comentar documentos simultaneamente. Isso agiliza a tomada de decisões e o fluxo de trabalho. No entanto, para ser eficaz, é fundamental estabelecer regras claras de comunicação, prazos e responsabilidades, garantindo que todos os membros estejam alinhados e colaborando de maneira produtiva.

Etapa 4 – Fechamento e avaliação

- Reflexão sobre o desenvolvimento do projeto.
- *Feedback* e avaliação final do projeto.

Orientações didáticas

Metodologia sugerida para o professor

- **Debates e discussões em grupo:** reflexões críticas sobre as leituras realizadas e os dados coletados.
- **Aulas práticas:** atividades no laboratório de informática para aplicação dos conceitos discutidos.

Avaliação formativa

- **Geral:** observação da participação e engajamento dos estudantes nas discussões e atividades. Instrumento: ficha de acompanhamento.
- **Atividades práticas:** avaliação das tarefas realizadas no laboratório de informática. Instrumentos: diário de bordo e/ou portfólio.

Avaliação somativa

Produto final: avaliação da proposta de posicionamento desenvolvida pelos alunos, considerando criatividade, relevância e impacto social.

UNIDADE 5 A SEGURANÇA NO AMBIENTE DIGITAL

Os conceitos trabalhados nesta unidade estão relacionados à segurança e a como se manter seguro nos ambientes digitais. O **Capítulo 9** abordará temas como o direito à segurança e as leis no mundo digital; e no **Capítulo 10** serão apresentadas a importância da higiene digital e dos comportamentos saudáveis, além de informações sobre como proceder nos casos de violações de segurança no mundo digital. Saber e conhecer mais sobre esses temas favorece o desenvolvimento das **competências específicas 2** e **7** previstas na BNCC Computação para a etapa do Ensino Médio.

Ao trabalhar a abertura da unidade, promova uma reflexão com os estudantes sobre os paralelos e sobre a importância da segurança nos ambientes físico e digital. Questione-os sobre quais atitudes ou posturas eles adotam diariamente para se sentirem mais seguros – no trajeto até a escola, por exemplo – e, em seguida, você pode fazer um rápido levantamento sobre as atitudes e posturas que eles já adotam, no mesmo sentido, considerando os ambientes virtuais. Leia com eles as dicas de segurança do Serviço Federal de Proteção de Dados e, se julgar pertinente, aborde outras formas para aumentar a segurança *on-line*, como os cuidados ao utilizar redes *Wi-Fi* públicas e a implementação de autenticação em fatores. Ao final, não deixe de orientar a turma para que reflitam e compartilhem suas observações com base nas questões apresentadas. Ao relacionar as medidas de segurança ao bem-estar humano, favorece-se o desenvolvimento da **competência geral 10**, ao ajudar os estudantes a reconhecerem que os artefatos computacionais podem impactar a saúde física e mental dos usuários e, portanto, devem ser utilizados com responsabilidade, empregando-se princípios éticos.

Após apresentar os temas que serão trabalhados neste capítulo, peça aos estudantes que registrem no caderno:

- **3 pensamentos** ou **ideias** que consideram importantes sobre segurança digital, direitos e deveres no uso da internet. Eles podem refletir sobre temas como a proteção de dados, o impacto das ações *on-line* na realidade ou ainda a responsabilidade ao navegar e interagir no ambiente digital.
- **2 perguntas** que tenham foco sobre segurança digital, leis ou riscos *on-line*. Incentive-os a explorar dúvidas que possam ter, por exemplo, como se proteger ou como identificar comportamentos inseguros na internet.
- **1 metáfora** que resuma o que eles pensam sobre a segurança digital. Sugira que criem comparações para ilustrar o conceito, por exemplo "a segurança digital é um cofre que guarda nossos dados" ou outra metáfora que faça sentido para eles.

Depois, oriente que esses registros iniciais serão retomados ao final do capítulo. Para saber mais sobre a rotina de pensamento Ponte 3-2-1, consulte o recurso indicado no quadro *Sugestão*.

Sugestão

Rotina de Pensamento: Ponte 3-2-1

Cultures of Thinking. **Puente 3-2-1**. Project Zero, Harvard Graduate School of Education. Disponível em: https://pz.harvard.edu/sites/default/files/Puente%203-2-1%20-%20Bridge%203-2-1_0.pdf. Acesso em: 21 out. 2024.

Nesse documento, em castelhano, você encontra os objetivos, momentos e situações em que a rotina de pensamento pode ser aplicada, além de dicas para iniciar e utilizar essa estratégia.

Respostas – Abertura de unidade

Todas as observações compartilhadas terão um viés bastante pessoal. Por isso, tenha atenção aos relatos compartilhados. Visto que podem surgir questões relacionadas a experiências delicadas, sugerimos que a discussão ocorra, num primeiro momento, em pequenos grupos, criando um ambiente seguro e acolhedor para compartilhar experiências. Se houver necessidade de acolhimento, intervenha diretamente, garantindo privacidade e respeito à fala dos estudantes.

Capítulo 9 Segurança: direito e dever

Este capítulo introduz o conceito de segurança digital, destacando alguns princípios e as dimensões da segurança no mundo digital, as guerras cibernéticas e os impactos das ferramentas que utilizam inteligência artificial para a promoção da proteção em ambientes virtuais. Além disso, também serão abordados as leis, os crimes *on-line* e o papel de governos e empresas para garantir um ambiente mais seguro para todos.

Ao trabalhar com a abertura do capítulo, esclareça aos estudantes que segurança digital vai além de proteger dispositivos, e abrange também o comportamento ético e o respeito aos direitos dos outros no ambiente virtual. Explore com eles a Pirâmide de Maslow, esclarecendo que a segurança é uma necessidade humana básica e aproveite para relacionar a necessidade de segurança ao bem-estar emocional e psicológico, explicando que a segurança digital também é importante para a sensação de pertencimento e autoestima, o que favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO24** e a **competência geral 8**.

Segurança: um direito humano fundamental

Este tópico explora o conceito de segurança como um direito humano fundamental, tanto no ambiente físico quanto no digital, e aborda a importância da proteção dos dados pessoais e da privacidade nas interações *on-line*, além de discutir como os avanços tecnológicos ampliaram a necessidade de segurança no mundo digital. Também são mencionados os desafios e riscos associados à transformação digital, destacando-se os princípios recomendados pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) para melhorar a segurança de produtos digitais.

Esclareça aos estudantes que proteger informações pessoais não envolve apenas a privacidade individual, mas também é uma questão de segurança social e econômica. Peça que eles indiquem e explorem exemplos de como a violação de dados pode impactar pessoas, empresas e governos. Para apresentar o conceito de vulnerabilidade de *software*, mencione casos de ataques cibernéticos que geraram grandes prejuízos, como o ocorrido na Costa Rica.

É importante que os estudantes entendam que a segurança no mundo digital não se limita ao uso de ferramentas tecnológicas. Nesse contexto, o **TCT Educação em Direitos Humanos** pode ser trabalhado em conjunto com os professores de **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, em especial o professor de Sociologia, com foco no desenvolvimento da habilidade **EM13CHS605**, complementando a análise da Declaração dos Direitos Humanos em relação ao tema da segurança, com base no artigo 5º da Constituição Federal brasileira, nas diretrizes da OCDE apresentadas e no texto da seção *Em destaque*. Essa complementação interdisciplinar dos assuntos constitui uma oportunidade para refletir com a turma sobre o papel de todos na segurança no ambiente digital e, por isso, ajudará o desenvolvimento da habilidade **EM13CO25** e **EM13CO26**. Para finalizar, oriente a confecção de conteúdos digitais, como vídeos curtos ou *posts* para

serem compartilhados nas redes sociais relacionando a segurança no ambiente digital com o bem-estar, mobilizando as habilidades **EM13CO20** e **EM13CO22**. Se preferir trabalhar de forma desplugada, organize com os estudantes um painel ou um mural considerando a mesma temática.

Em destaque

Esta seção discute as ideias de Zygmunt Bauman sobre como a fluidez e a instabilidade no mundo contemporâneo afetam as instituições públicas e privadas e as relações interpessoais; e como o medo e a insegurança podem levar a comportamentos ansiosos e consumistas, além de fomentar a desconfiança mútua e a intolerância.

Ao trabalhar com a temática da instabilidade no mundo contemporâneo, esclareça que, no contexto digital, essa fluidez aumenta as ameaças à segurança e a confiança nas relações *on-line* e relembre que, assim como no mundo físico, a segurança no ambiente digital é um processo contínuo. Reforce que essa instabilidade e insegurança também podem gerar um ambiente que promove o consumismo e que pode intensificar a competição, o racismo e a perseguição às minorias. Nesse contexto, você pode citar que o medo e a insegurança podem ser manipulados por discursos que prometem soluções imediatas, mas que muitas vezes agravam os problemas de confiança e estabilidade. Ao final, explore com eles as perguntas propostas. Ao debaterem suas observações, os estudantes poderão relacionar a fluidez social à realidade digital que experimentam diariamente, possibilitando a abordagem do **TCT Vida familiar e social** em conjunto com os professores da área de **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, com foco no desenvolvimento da habilidade **EM13CHS101**, ao analisar narrativas que defendem ideias filosóficas acerca de eventos históricos, políticos, econômicos, sociais e culturais como a instabilidade e a desconfiança nas instituições atualmente.

Respostas

1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes mencionem que as instituições perderam a já conquistada solidez e que as pessoas tendem a não confiar tanto nelas como antes, o que aumenta a sensação de insegurança.
2. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes indiquem que o medo e a insegurança levam as pessoas a tomarem decisões mais impulsivas, buscando soluções rápidas e imediatas; ou conservadoras, mesmo que essas não sejam as mais eficazes a longo prazo.
3. De acordo com as informações do texto, é esperado que os estudantes mencionem que esse ciclo de insegurança pode levar a uma sociedade cada vez mais fragmentada, em que a desconfiança, a competitividade e a intolerância prevalecem, dificultando a construção de relações saudáveis e cooperativas.

Aplicando conhecimentos

1. Alternativas **a** e **d**. Ao contrário do que é afirmado na alternativa **b**, o conceito de segurança abrange tanto o mundo físico quanto o digital. E, embora tenha um papel importante na manutenção da ordem pública e na prevenção de crimes, a segurança não é uma responsabilidade exclusiva da polícia, como é afirmado na alternativa **c**, devendo ser compartilhada entre governo, empresas privadas, organizações comunitárias e os próprios cidadãos. Essa atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO08** ao apresentar o conceito de segurança como um direito necessário, inclusive digitalmente.
2. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes identifiquem que a educação sobre segurança no ambiente digital é fundamental, pois sentir-se seguro é importante para o bem-estar dos jovens, que possuem vulnerabilidades específicas, como a exposição precoce a assédio sexual e *cyberbullying*. Incentive-os a citarem, com base no conteúdo estudado e na sua própria realidade, outros exemplos de riscos digitais que eles enfrentam. Essa atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO25** ao sensibilizar os estudantes a reconhecer e denunciar atitudes abusivas.

Segurança e proteção no ambiente digital

Este tópico explora diferentes dimensões da segurança digital, incluindo aspectos técnicos, socioeconômicos, legais e nacionais. Também apresenta o Direito Digital no Brasil, suas leis e a categorização dos cibercrimes, enfatizando a necessidade de conscientização para prevenir e combater crimes cibernéticos.

Inicie explicando que a segurança digital não envolve apenas os aspectos técnicos, mas também os sociais e os econômicos, uma vez que se concentra nas atividades humanas nos ambientes digitais; e explore as diferentes dimensões da segurança digital mencionadas pela OCDE, como a técnica, socioeconômica, legal e nacional. Para cada uma, você pode promover uma discussão mediada por equipes. Para isso, organize a turma em quatro equipes e atribua a cada uma delas uma das dimensões abordadas no texto. Em um primeiro momento, cada equipe explora apenas a dimensão atribuída, suas características e áreas de aplicação. Depois de compartilharem com as demais equipes, todos da turma refletem e explicam sobre como essas dimensões se inter-relacionam na prática. Aproveite a seção *Em destaque* para apresentar e aprofundar o conhecimento sobre a tríade CID (Confidencialidade, Integridade e Disponibilidade) e como essas práticas são fundamentais para a segurança da informação.

Para ilustrar a importância do Direito Digital, pergunte aos alunos sobre crimes cibernéticos que conhecem, relacionando esses exemplos com as leis mencionadas, como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). Esse tema é uma oportunidade para abordar as responsabilidades individuais no contexto do Direito Digital, por isso, destaque que todos têm um papel quando o assunto é segurança cibernética. Incentive a reflexão sobre as implicações sociais dos cibercrimes e discuta como a legislação busca acompanhar essas mudanças e como a conscientização pode prevenir comportamentos nocivos. Nesse sentido, pergunte a eles como eles podem se proteger e proteger os outros no ambiente digital, mobilizando as habilidades **EM13CO23** e **EM13CO26**.

Para finalizar o trabalho com estes temas, você pode propor uma atividade prática, em que os estudantes pesquisam e apresentam um vídeo jornalístico sobre um cibercrime específico, as consequências e as leis aplicáveis. Essa atividade pode incluir um caso real ou hipotético, idealizado por eles, em uma nova oportunidade de mobilizar as habilidades **EM13CO20** e **EM13CO22**.

Em destaque

Esta seção aborda e detalha os princípios da tríade CID (Confidencialidade, Integridade e Disponibilidade) na segurança digital, explicando a importância de proteger dados e informações em ambientes digitais com o objetivo de os estudantes reconhecerem a importância da segurança da informação e da responsabilidade no uso de dados digitais e entenderem alguns dos protocolos de segurança que são usados nas redes de computadores, o que favorece o desenvolvimento das habilidades **EM13CO07** e **EM13CO08**. Além disso, permite que eles reconheçam estratégias que aumentam a confiabilidade dessas redes, como o uso da criptografia e a replicação de servidores.

Para estimular os estudantes, peça que leiam o texto e reflitam sobre como manter em segurança algo importante para eles, como o celular ou um diário pessoal. Pergunte como poderiam aplicar um dos princípios da tríade CID para proteger melhor esse item. Independentemente da solução escolhida, é importante reforçar para a turma que, na prática, o ideal é aplicar os três elementos da tríade de forma integrada. Isso significa garantir que as informações estejam disponíveis quando necessário, sejam protegidas contra alterações indevidas e mantenham-se confidenciais.

Respostas

1. De acordo com o texto, a tríade CID é essencial para garantir a proteção das informações e a continuidade das atividades *on-line*, prevenindo problemas como vazamento de dados, alteração de informações e interrupção de serviços. Os exemplos a serem apresentados são pessoais. Os estudantes podem citar que, se a confidencialidade não for garantida, informações pessoais, como dados de cartão de crédito, podem ser acessadas por pessoas não autorizadas, levando a fraudes; ou que se a integridade não for mantida, mensagens ou transações financeiras podem ser adulteradas, causando mal-entendidos ou perdas financeiras.
2. A proposta da atividade é auxiliar os estudantes a compreenderem como funciona o sistema de proteção de dados por criptografia, o que mobiliza a habilidade **EM13CO07**, e a dificuldade em decifrar uma mensagem criptografada sem o conhecimento da cifra a ela relacionada.

Atividade prática

A realização de atividades como a criação de um *quiz* sobre *cyberbullying* tem grande relevância pedagógica, pois promove a reflexão crítica e o aprendizado ativo sobre temas urgentes no contexto digital. Com o aumento do *cyberbullying*, como mostrado por estudos da OMS, jovens estão cada vez mais expostos a agressões virtuais, tornando muito importante o desenvolvimento de habilidades que os preparem para lidar com esses desafios da contemporaneidade. Além disso, a discussão sobre violência no mundo físico e virtual, na forma de *bullying* e *cyberbullying* entre os jovens, relaciona-se ao **TCT Direitos da Criança e do Adolescente** e pode ser trabalhada interdisciplinarmente com os professores de **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, promovendo o desenvolvimento da habilidade **EM13CHS503** ao se contemplar no *quiz* a identificação dessas formas de violência, suas principais vítimas, suas possíveis causas e mecanismos para combatê-las considerando argumentos éticos. Planejar, criar e gerenciar conteúdos para publicação virtual, de maneira colaborativa, avaliando as consequências de sua disseminação e solucionando problemas, auxilia no desenvolvimento das habilidades **EM13CO18** e **EM13CO20**.

Essa atividade incentiva os estudantes a pesquisar informações e avaliar a confiabilidade delas considerando aspectos como atualidade, autoria, originalidade, estrutura e propósito, promovendo o desenvolvimento da habilidade **EM13CO14**, com o intuito de desenvolver em si e nos outros uma compreensão mais aprofundada sobre os riscos e as consequências do comportamento antiético *on-line*. Ao elaborar um roteiro para o jogo, selecionando perguntas e respostas adequadas e categorizando suas postagens por meio de *hashtags*, ou seja, produzindo sentidos que facilitem a comunicação com o público interessado, os estudantes exercitam o protagonismo e a cidadania digital nas redes sociais. Assim, mobilizam as **competências gerais 4** e **5**. Já ao trabalhar coletivamente com flexibilidade e cooperação em prol da resolução de conflitos, com base em princípios éticos e inclusivos, os estudantes mobilizam as **competências gerais 9** e **10**. Além disso, ao publicar o *quiz* em plataforma digital, ampliam ainda mais o impacto educativo, atingindo um público maior e potencializando o efeito positivo da atividade no combate às agressões virtuais, o que favorece que os jovens reflitam sobre as próprias emoções e as dos outros, com autocrítica, o que mobiliza a **competência geral 8**.

Para apoiar os estudantes na criação e publicação digital do *quiz*, consulte os recursos indicados no quadro *Sugestões* ao final das orientações didáticas deste capítulo.

Respostas

1. Espera-se que os estudantes reconheçam a importância de debater o tema tanto nas escolas quanto nas famílias, além de ser uma pauta constante na mídia. Segundo especialistas, a possibilidade de atingir um número maior de pessoas é um dos principais fatores que impulsiona esse tipo de comportamento, o que torna indispensável uma discussão ética sobre o quão prejudicial ele pode ser. Os estudantes podem ainda sugerir a criação de leis mais rigorosas para coibir essas práticas, já que o distanciamento entre o ofensor e a vítima, aliado à sensação de impunidade, é fator que contribui para seu crescimento. A argumentação produzida nesse debate contribui para desenvolver a **competência geral 7**.
2. Resposta variável. Os estudantes podem usar diferentes abordagens para trabalhar em grupo, como dividir as tarefas com base nas habilidades de cada integrante, trabalhar de forma colaborativa em todas as etapas etc. Independentemente da dinâmica de trabalho adotada pelos grupos, incentive-os a colocar em prática o Pensamento Computacional para definir o passo a passo da execução desta atividade de maneira eficiente.
3. Resposta variável. Os estudantes podem mencionar diversas dificuldades enfrentadas ao longo da atividade. Alguns podem ter tido problemas em elaborar uma variedade de perguntas e respostas que fossem adequadas ao nível de conhecimento do público-alvo e que realmente refletissem o tema do *cyberbullying* de forma clara e educativa. Outros podem ter encontrado desafios na pesquisa, como identificar fontes confiáveis e distinguir informações relevantes sobre o tema. Além disso, pode haver dificuldades técnicas ao utilizar a ferramenta digital para criar o *quiz*, como falta de familiaridade com o *software* ou problemas na formatação e publicação do conteúdo. Também é possível que tenham surgido desafios na cooperação em grupo, especialmente na divisão de tarefas ou na conciliação de diferentes ideias. Essas dificuldades são parte do processo de aprendizado e refletem a complexidade de trabalhar com temas éticos e tecnológicos no ambiente escolar.
4. Resposta variável. Durante os testes, os estudantes podem ter identificado que a ferramenta digital escolhida para criar o jogo não era a mais adequada para aquele formato ou que não era compatível com a rede social escolhida para o compartilhamento.
5. Resposta variável. Espera-se que os estudantes usem *#tags* como #cyberbullying, #cyberbullyingécrime, #cyberbullyingnão, #bastadecyberbullying, #bullying, #empatia, #preconceito. Pode-se trabalhar interdisciplinarmente com **Linguagens e suas Tecnologias** ao compreender que a inserção de *hashtags* nas postagens favorece a disseminação do conteúdo a usuários com interesses semelhantes por meio da habilidade **EM13LGG704**.

Trabalho e juventudes

Esta seção explora o papel dos "*hackers* do bem" e a importância de profissionais de cibersegurança na proteção contra ciberataques, usando o contexto dos Jogos Olímpicos de Paris de 2024. Ela também discute o programa brasileiro "*Hackers* do Bem", que visa formar especialistas em segurança no ambiente digital.

Esclareça aos estudantes que nem todo *hacker* é um criminoso e que muitos deles atuam na proteção de sistemas, trabalhando de forma ética. Além disso, relembre que a cibersegurança é uma questão de crescente importância global, e explique que eventos de grande porte, como as Olimpíadas, são alvos preferenciais para ataques cibernéticos. O estudo desta temática constitui uma oportunidade para refletir com a turma sobre como a tecnologia impacta as nossas vidas e a necessidade de proteger os dados pessoais e as infraestruturas digitais.

As atividades propostas nesta seção foram pensadas para que os estudantes possam refletir sobre o papel dos *hackers* na segurança no ambiente digital e entender a relevância desses profissionais dedicados à proteção de informações, mobilizando a habilidade **EM13CO08**. Essas atividades também visam despertar o interesse dos estudantes

pela carreira de cibersegurança, destacando a relevância e as oportunidades dessa área no mercado de trabalho atual. Ao orientar a reflexão sobre elas, encoraje os estudantes a explorar mais informações sobre a carreira de cibersegurança, incluindo cursos, certificações e as habilidades necessárias para se tornarem *hackers* do bem e conclua as atividades com uma reflexão sobre a importância de entender a tecnologia e o papel que cada um pode desempenhar para manter o ambiente digital seguro e ético. Encoraje os estudantes a pensar em como eles podem contribuir para um futuro digital mais seguro, seja como profissionais da área, seja como cidadãos informados e responsáveis, possibilitando a abordagem com o **TCT Trabalho** em conjunto com os professores da área de **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, com foco no desenvolvimento da habilidade **EM13CHS404**, ao identificar os aspectos da profissão de "*hackers* do bem" e discutir seus efeitos na atualidade e nas transformações tecnológicas. As **competências gerais 6** e **10** são mobilizadas ao propor que os estudantes elaborem coletivamente, com base em princípios éticos e inclusivos, um jogo considerando as relações próprias do mundo do trabalho e as escolhas alinhadas ao exercício da cidadania.

Respostas

1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes percebam a importância de entender que "*hacker*" é um termo neutro porque permite reconhecer que nem todos os *hackers* são criminosos.
2. Muitos *hackers* trabalham para proteger sistemas e aumentar a segurança no ambiente digital. Essa compreensão pode ajudar a desmistificar a imagem negativa dos *hackers* e a valorizar os profissionais que trabalham para proteger informações e combater crimes cibernéticos. Essa reflexão proporciona o desenvolvimento da habilidade **EM13CO08** ao relacionar as mudanças tecnológicas com a necessidade de desenvolver novas maneiras de garantir a segurança, a privacidade e os dados pessoais digitalmente.
3. De acordo com o texto, os *hackers* do bem foram contratados para identificar vulnerabilidades nos sistemas antes que criminosos pudessem explorá-las.
4. Os benefícios incluem antecipar possíveis ameaças, reforçar as defesas de segurança, garantir a proteção de informações e manter a tranquilidade durante o evento, prevenindo danos financeiros e de reputação.
5. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes indiquem que a motivação pode vir da conscientização de que contribuirão para um ambiente digital mais seguro, protegendo pessoas e empresas contra crimes cibernéticos. As habilidades importantes podem incluir raciocínio lógico, resolução de problemas, conhecimento em tecnologia e interesse por temas de cibersegurança. Além disso, os salários atrativos podem ser um incentivo extra para muitos jovens.

Aplicando conhecimentos

3. Com base nos conceitos apresentados, os crimes cibernéticos possibilitados são mais comuns porque são crimes do mundo real que se tornaram mais fáceis com a tecnologia. Exemplos, pessoais, podem incluir postar uma mensagem ofensiva em redes sociais, espalhar um boato sobre alguém ou usar a identidade de outra pessoa para criar uma conta falsa. Essa atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO26**, ao levantar os pressupostos do direito digital na conduta dos usuários durante o uso de tecnologias digitais, e da **competência geral 5**, ao enfatizar a importância da compreensão de tecnologias digitais de forma crítica, reflexiva e ética para resolver problemas na vida pessoal e coletiva.
4. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes vinculem às respostas as consequências emocionais e sociais para a vítima, como ansiedade, perda de confiança ou problemas de relacionamento. Já as consequências para a pessoa que cometeu o crime podem incluir processos legais, detenção, multa e danos à sua própria reputação. Ao final, espera-se que eles indiquem que, para evitar essas situações, é importante promover a educação digital, bem como fortalecer a segurança no ambiente digital e estimular o respeito *on-line*. Por meio da reflexão sobre como aplicar pressupostos do direito digital em sua conduta e dialogar em ambientes virtuais com segurança, reconhecendo e denunciando atitudes abusivas, é favorecido o desenvolvimento das habilidades **EM13CO25** e **EM13CO26**.
5. O termo é "cibersegurança" e engloba quatro dimensões que se relacionam e se completam: tecnológica, relacionada à proteção de redes, sistemas e serviços digitais; socioeconômica, ligada à segurança digital dos usuários; legal, vinculada aos crimes cibernéticos; e nacional, focada em prevenir conflitos digitais entre países.

As guerras cibernéticas

Ao abordar as guerras cibernéticas e explicar como ataques digitais são usados em conflitos entre países para atingir objetivos políticos e econômicos, este tópico explora conceitos como ciberespionagem, sabotagem cibernética e a crescente ameaça da inteligência artificial no contexto da segurança pública e cibernética. Casos reais, como o *malware* NotPetya e o ataque Stuxnet, são citados, além de exemplos sobre o uso de IA para criar *deep fakes* e manipular eleições.

Para trabalhar a temática das ciberguerras, esclareça que os ataques cibernéticos podem ser tão devastadores quanto os ataques físicos e que são uma forma moderna de conflitos entre nações. Além disso, relembre a diferença entre crimes cibernéticos e guerra cibernética. Enquanto os crimes cibernéticos se referem às atividades ilegais realizadas por indivíduos ou grupos, geralmente com o objetivo de obter lucro financeiro ou causar dano pessoal, as guerras cibernéticas são conflitos entre estados ou grupos internacionais, em que ataques cibernéticos são usados para atingir objetivos políticos, militares ou econômicos. Com base nessa distinção, explique que a responsabilidade por esses ataques muitas vezes não é assumida, o que torna esses conflitos difíceis de controlar.

O estudo desta temática também é uma oportunidade para refletir com a turma sobre como as fronteiras entre guerras tradicionais e digitais estão se tornando menos definidas e sobre o impacto disso na sociedade. Por isso, é importante que os estudantes entendam que, em um mundo interconectado, as consequências de ataques digitais podem se espalhar rapidamente, afetando vários países. Apresente a dualidade do uso de inteligência artificial; nesse contexto, você pode citar o uso de IA para criação de *deep fakes* e, utilizando exemplos recentes, relembrar como a criação de vídeos falsos de figuras públicas pode influenciar a política e a sociedade; por outro lado, explore com a turma como ferramentas de IA estão sendo treinadas para identificar esses conteúdos digitais.

Pode-se citar um caso de ciberespionagem envolvendo o Brasil. Em 2013, o ex-analista de inteligência Edward Snowden revelou documentos mostrando que a ex-presidente Dilma Rousseff, o Ministério de Minas e Energia e a Petrobras teriam sido alvos de ciberespionagem pela Agência Nacional de Segurança dos Estados Unidos. O nome da Petrobras apareceu em um documento usado para treinar agentes estadunidenses, explicando como roubar dados de redes privadas durante a transmissão das informações.

Ao abordar as relações entre a IA e a segurança pública, esclareça aos estudantes que o uso dessas tecnologias envolve aspectos positivos e negativos. Você pode enfatizar, por exemplo, que as tecnologias de reconhecimento facial e de vigilância podem não ser igualmente precisas para todos os grupos e que, por isso, podem reforçar injustiças sociais, como a discriminação racial e de gênero. Reforce que a IA não é neutra e que essa tecnologia reflete decisões humanas

sobre como as ferramentas são projetadas e utilizadas. Nesse contexto, apresente para os estudantes algumas diretrizes que podem ser implementadas de forma a mitigar esses problemas, por exemplo:

- Auditorias e Supervisão Constantes: criar equipes independentes para revisar regularmente os sistemas de IA, garantindo que eles sejam precisos e justos. Essas auditorias podem ajudar a identificar e corrigir qualquer viés ou erro nos sistemas.
- Treinamento com Dados Diversificados: garantir que os sistemas de IA sejam treinados com conjuntos de dados que incluam uma representação equilibrada de diferentes raças, gêneros e características físicas. Isso pode ajudar a reduzir o viés algorítmico e melhorar a precisão do reconhecimento facial.
- Mecanismos de Contestação: oferecer uma forma para que as pessoas possam contestar a vigilância, caso se sintam injustiçadas ou erroneamente identificadas. Isso poderia incluir uma linha direta ou plataforma *on-line* para relatar erros e buscar justiça.

Para finalizar o trabalho com os conceitos apresentados neste capítulo, retome o trabalho com a rotina de pensamento e peça mais uma vez aos estudantes que registrem no caderno **3 pensamentos** ou **ideias**, que agora consideram importantes sobre segurança no ambiente digital, direitos e deveres no uso da internet; **2 perguntas** que ainda persistem após saberem mais sobre esses temas – incentivando-os a buscar respostas sobre elas –; e **1 metáfora** nova que resuma esse novo pensamento sobre a segurança no ambiente digital. A rotina de pensamento tem o intuito de levantar quais conexões o estudante consegue fazer com seus aprendizados, quais suposições ele deseja discutir, quais ideias ele considera importantes e a quais atitudes ele pretende aderir. Então, convide-os a comparar esses novos registros com aqueles produzidos no início desta unidade. Promova um espaço para que eles compartilhem as semelhanças e diferenças entre os registros nos dois momentos. A rubrica de avaliação permite consolidar esse momento de autoavaliação.

Olhar para o futuro

Ao trazer uma reflexão sobre a implementação de tecnologias emergentes, como *blockchain* e inteligência artificial, em áreas como a economia criativa, a seção favorece o trabalho com **ODS9**, que visa melhorar as capacidades tecnológicas de setores industriais fomentando a inovação e o crescimento dos recursos voltados para a pesquisa e o desenvolvimento. Nesse contexto, o **TCT Educação Financeira** pode ser trabalhado em conjunto com os professores de **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, com foco no desenvolvimento parcial da habilidade **EM13CHS202**, complementando a análise dos impactos dessas tecnologias nas decisões políticas e econômicas. E, ao trabalharem coletivamente exercendo o diálogo, a empatia, a cooperação para tomar decisões com base em princípios éticos, os estudantes desenvolvem as **competências gerais 9** e **10**.

Talvez seja necessário ajudar os estudantes na compreensão do texto; para isso, faça uma breve explicação, pois o texto aborda a crescente preocupação com desinformação e *deepfakes*, propondo soluções baseadas na integração de *blockchain* e inteligência artificial (IA). Lisa DeLuca sugere que a *blockchain* possa ser usada para rastrear a origem das informações, permitindo que citações sejam verificadas por meio de um nome de domínio descentralizado vinculado a uma carteira de criptomoeda. Esse processo ajudaria a validar se uma citação foi feita pela pessoa correta, melhorando a reputação dos meios de comunicação. Don Gossen complementa a ideia afirmando que a convergência entre *blockchain* e IA capacitaria criadores a proteger e monetizar sua propriedade intelectual. Contratos inteligentes na *blockchain* poderiam impor automaticamente termos de direitos autorais, enquanto a IA poderia detectar e prevenir violações. Isso criaria um registro imutável de propriedade e uso, simplificando disputas e incentivando a criatividade em um ambiente mais seguro e confiável.

Respostas

1. De acordo com o texto, espera-se que os estudantes respondam que a *blockchain* é uma tecnologia que, usando blocos de dados, armazena informações de forma segura e que não pode ser alterada. Esses blocos são conectados em ordem cronológica e protegidos por criptografia em vários computadores ao redor do mundo. Essa atividade proporciona o desenvolvimento da habilidade **EM13CO07** ao motivar o estudante a compreender o funcionamento dessa tecnologia e identificar suas possibilidades de aplicação.
2. Espera-se que os estudantes mencionem os exemplos citados no texto. No caso do jornalismo, a combinação dessas tecnologias poderia ajudar a combater notícias falsas, pois as pessoas mencionadas nas matérias poderiam confirmar se a informação é verdadeira ou não. Já considerando os direitos autorais, essa junção permitiria que os criadores tivessem mais controle sobre como seus conteúdos são usados e como eles podem ganhar dinheiro com isso. Essa análise das potencialidades da IA aplicada conjuntamente ao sistema *blockchain* favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO10** e, quando os estudantes elaboram argumentos com base em informações confiáveis para defender suas ideias sobre o benefício social trazido por essa aplicação conjunta, eles mobilizam a **competência geral 7**.
3. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes relacionem o texto ao conceito de segurança digital da OCDE, discutido neste capítulo. Esse conceito se concentra nos riscos para as atividades humanas que dependem de meios digitais para funcionar bem. Com base na resposta à atividade 2, eles podem entender que essa combinação é positiva para a segurança digital, pois ajuda a reduzir os riscos de desinformação e de violação de direitos autorais, que podem prejudicar as pessoas. No final, incentive a criação do conteúdo digital, que pode ser um *post*, vídeo, áudio ou mapa mental com seus argumentos e o compartilhamento com a turma usando a ferramenta ou plataforma de sua escolha. Ao criar conteúdo comunicando ideias por meio de objetos digitais e publicá-lo e compartilhá-lo considerando as consequências da disseminação dessas informações e seus impactos na sociedade, eles desenvolverão as habilidades **EM13CO20**, **EM13CO21** e **EM13CO23** e a **competência geral 4**. Se preferir, trabalhe de forma desplugada, promovendo um ciclo de palestras informativas sobre o tema que serão elaboradas, promovidas e apresentadas para os colegas de outras turmas e demais professores da escola.

Aplicando conhecimentos

6. Resposta pessoal. É esperado que os estudantes apontem ideias relacionadas aos direitos de privacidade e à proteção de dados, como implementar mecanismos que exijam a publicação de relatórios sobre o uso da IA na segurança pública discriminando os dados usados, as decisões vinculadas e os resultados obtidos. Ao analisar as potencialidades do uso da IA, é desenvolvida a habilidade **EM13CO10**.
7. Alternativas **b** e **d**. Ao contrário do que se afirma na alternativa **a**, as guerras cibernéticas podem ter consequências graves no mundo real, uma vez que ataques cibernéticos podem desativar infraestruturas críticas, como redes elétricas, sistemas de comunicação, hospitais e bancos, causando interrupções e danos significativos à sociedade e à economia. E, ao contrário do que indica a alternativa **c**, uma guerra cibernética pode ter efeitos que extrapolam as fronteiras nacionais, visto que ataques cibernéticos podem ser lançados de qualquer parte do mundo e podem afetar múltiplos países simultaneamente. Além disso, um ataque a um país pode ter repercussões globais, especialmente se envolver infraestruturas de comunicação ou serviços financeiros internacionais.

8. Um sistema disciplinar, que coleta dados das pessoas em troca de serviços, pode se tornar punitivo ao segregar grupos e promover discriminação algorítmica ou desigualdade de acesso.
9. Por se basearem em cálculos de probabilidade, as tecnologias aplicadas no sistema disciplinar podem ser imprecisas na identificação de pessoas específicas, especialmente de minorias raciais, étnicas, de gênero e de grupos marginalizados. Ao identificar que as tecnologias envolvidas no sistema disciplinar apresentam imprecisões em escala e confiabilidade, é favorecido o desenvolvimento da habilidade **EM13CO07**.

Sugestões

Criador de *quiz* grátis

CANVA. Criador de *quiz* grátis. Disponível em: https://www.canva.com/pt_br/criar/quiz/

Tutorial e modelos para criar um *quiz* usando a plataforma Canva.

Redes sociais e o ensino de Biologia: o uso do *quiz* do Instagram como recurso didático

SOUZA, D. G.; MIRANDA, J. C.; COELHO, L. M. Redes sociais e o ensino de Biologia: o uso do *quiz* do Instagram como recurso didático. **Revista Carioca de Ciência, Tecnologia e Educação (RECITE)**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, 2020. Disponível em: https://recite.unicarioca.edu.br/rccte/index.php/rccte/article/view/108/177.

O artigo avalia o uso do *quiz* de uma rede social como recurso tecnológico didático por alunos da Educação Básica.

O que é Economia Criativa

SEBRAE. **O que é Economia Criativa**, 7 jan. 2016. Disponível em: https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-que-e-economia-criativa,3fbb5edae79e6410VgnVCM2000003c74010aRCRD.

O texto explica o conceito e explicita os cenários mundial e nacional.

A inclusão financeira a partir do *blockchain*

YAMAMURA, D. A inclusão financeira a partir do *blockchain*. Future of Money, **Exame**, 17 mar. 2024. Disponível em: https://exame.com/future-of-money/a-inclusao-financeira-a-partir-do-blockchain/.

A reportagem esboça avanço da tecnologia no Brasil, sua adoção e seus benefícios e obstáculos.

Acessos em: 21 out. 2024.

Capítulo 10 Como se manter protegido?

Professor, esta introdução visa despertar a curiosidade dos estudantes sobre o papel que eles têm na questão da segurança em ambientes digitais. Na abertura do capítulo, incentive-os a relatar suas vivências em relação ao texto apresentado: Já foram vítimas de golpes? Tiveram sua identidade roubada? Conhecem outros jovens, adultos ou pessoas idosas que passaram por esses problemas? Se sim, com que consequências? Concordam que as escolas deveriam ensinar como evitar golpes *on-line*? Que habilidades, procedimentos e conhecimentos devemos ter para evitar essas circunstâncias?

Esteja preparado para acolher esses comentários iniciais e, por fim, deixe claro que este capítulo traz estratégias para lidar com esse tipo de ocorrência. O objetivo é que, ao longo do capítulo, eles compreendam que podem ser parte tanto do problema (por exemplo, se tiverem maus hábitos) quanto da solução (se aplicarem as boas práticas recomendadas a seguir).

Pode ser que haja relatos de violência ou outras situações delicadas. Acolha as experiências, mas, se algo grave surgir, considere compartilhar com os familiares e/ou com a direção da escola. Vale ressaltar, como mostrado na abertura, que jovens são vulneráveis a riscos no ambiente digital tanto quanto outras faixas etárias, evitando o etarismo.

Essa abordagem relaciona-se ao **TCT Direitos da Criança e do Adolescente** e pode ser realizada em parceria interdisciplinar com a área de **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, promovendo o desenvolvimento da habilidade **EM13CHS504** ao propor a análise dos impasses éticos decorrentes das transformações do mundo contemporâneo que acompanham o desenvolvimento tecnológico. As habilidades **EM13CO08** e **EM13CO23** também estão em foco. Além do mais, ao iniciar uma reflexão que visa a utilização crítica, reflexiva e ética das tecnologias digitais, se favorece o desenvolvimento da **competência geral 5**.

Ao aprender de forma colaborativa e empática sobre o tema, os estudantes estarão não só mais protegidos, mas também preparados para atuar como cidadãos digitais, colocando em prática e disseminando ideias capazes de conter ataques virtuais e fraudes, o que pode ser potencializado pela realização do **projeto** *Prevenção de golpes: do analógico ao digital*.

Higiene digital

Abordar práticas de higiene digital em sala de aula é fundamental em um mundo cada vez mais conectado, onde a segurança e a prevenção são essenciais para proteger dados pessoais e garantir o bem-estar dos usuários. Neste capítulo, práticas de higiene digital são apresentadas em 7 tópicos.

Em "Senhas e autenticação", os estudantes aprendem a criar senhas fortes e a usar autenticação multifator. Em "Navegação e privacidade", o foco é ajustar configurações e evitar o rastreamento de dados. O tópico "Redes sociais e dados" ajuda na conscientização sobre os riscos de compartilhar informações pessoais, quando é possível resgatar o que foi discutido no **Capítulo 6** sobre a exposição pessoal no mundo digital. Já em "Proteção contra ameaças", medidas como a instalação de antivírus e a atualização de *softwares* são apresentadas. Em "Redes de computadores", os estudantes aprendem sobre segurança nas conexões *on-line*. Já o tópico "Celulares e dispositivos móveis" ensina práticas para proteger *smartphones* e *tablets*. Em "Custos e benefícios" são apresentadas estratégias de uso consciente de tecnologias.

Quanto à navegação e privacidade, comente sobre o Privacy Badger, da ONG Fundação Fronteira Eletrônica (EFF, sigla do inglês Electronic Frontier Foundation), uma organização respeitada mundialmente por atuar em prol da defesa dos direitos dos usuários em ambiente digital, que se trata de uma extensão de navegador que bloqueia potenciais rastreadores. Para problematizar a questão da coleta de dados na navegação anônima, discuta com os estudantes o artigo indicado no quadro *Sugestões*. Ao analisar o gráfico "Brasil: crimes contra o patrimônio – variação das taxas entre 2022-2023", é oportuno o trabalho interdisciplinar com a área de **Matemática e suas Tecnologias**, com foco na habilidade **EM13MAT102**.

Essa temática relaciona-se ao **TCT Educação em Direitos Humanos**, uma vez que os Direitos Digitais são uma extensão dos Direitos Humanos na sociedade contemporânea, sendo possível um trabalho interdisciplinar com a área de **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, promovendo parcialmente o desenvolvimento da habilidade **EM13CHS202** no que diz respeito à análise e à avaliação dos impactos da tecnologia nas dinâmicas financeiras, de informações e valores éticos. Adicionalmente, trabalha-se com o **ODS16**, que tem por objetivo promover o estado de direito, desenvolver instituições eficazes, responsáveis e transparentes, protegendo as liberdades fundamentais e combatendo o crime. A temática também auxilia o desenvolvimento das habilidades **EM13CO08**, **EM13CO14** e **EM13CO26**.

Para abordar esse bloco temático, você pode organizar uma "Feira de higiene digital" no laboratório de informática, se disponível, ou em sala de aula. Divida os estudantes em grupos, cada um responsável por explorar um dos 7 tópicos apresentados no livro. A primeira etapa consiste na leitura pelo grupo do tópico designado e na realização de pesquisas complementares, utilizando a internet para buscar vídeos, artigos e cartilhas. Acompanhe atentamente esse processo e guie os estudantes na busca de informações confiáveis. Em seguida, os estudantes devem preparar materiais visuais digitais, como *cards*, *slides* animados, *newsletters*, *podcasts* e vídeos curtos ou mesmo materiais similares físicos (computação desplugada), que serão usados para explicar o conteúdo aos demais colegas na segunda etapa. Esta proposta favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO22**.

Em seguida, cada grupo deve compor uma estação, onde apresenta seu tópico para toda a turma, simulando uma feira. Durante essa fase, os estudantes podem demonstrar, na prática, ações como a criação de senhas seguras ou as consequências de invasões por *malware*. A interação entre os colegas é incentivada, com perguntas e sugestões, promovendo uma troca ativa de conhecimentos. Para garantir que todos os alunos conheçam os tópicos dos outros grupos, você pode utilizar a seguinte dinâmica. Um membro de cada grupo fica na estação para apresentar o conteúdo, enquanto os outros circulam pelas demais estações para aprender. Após alguns minutos, os papéis se invertem, e aqueles que estavam apresentando passam a circular, enquanto outro integrante do grupo assume a explicação de seu tópico. Como encerramento, você pode promover uma discussão com toda a turma sobre a importância dos 7 tópicos de higiene digital, retomando a discussão da abertura de capítulo.

Atividade prática

Essa atividade é uma culminância prática do que foi abordado no tópico "Higiene digital". Ao realizá-la e propor um material informativo sobre a temática, os estudantes podem desenvolver parcialmente as habilidades **EM13CO08** e **EM13CO22** e as **competências gerais 9** e **10**. É importante ter em mente que o conteúdo desse tema é técnico e exige comprometimento entre os integrantes do grupo em relação à privacidade dos dados durante a prática. Mesmo estando entre colegas, o cuidado para não expor os dados pessoais precisa prevalecer. Você pode sugerir a eles que escolham livremente alguns hábitos de higiene digital para praticar durante certo período (por exemplo, de duas a três semanas). Espera-se que os estudantes desenvolvam senso de responsabilidade com as suas redes sociais, levando-os a sentir que estão mais seguros no ambiente virtual do que antes.

1. Ao fazer a higiene digital na rede social, os dados pessoais e as informações sobre o comportamento dos estudantes deixam de serem expostos para pessoas fora do seu círculo de interesse, e os dados pessoais correm menos risco de serem vazados e explorados pelas empresas de tecnologia e criminosos.
2. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes identifiquem e justifiquem as ações que melhor garantem a segurança no ambiente digital segundo as suas formas próprias de circular e interagir na rede social escolhida.
3. Resposta pessoal. Os estudantes podem realizar essa atividade de forma *off-line* (computação desplugada), criando panfletos e cartazes que orientem a comunidade escolar sobre práticas de higiene digital nas redes sociais. Defina previamente com eles os critérios avaliativos do material produzido, os quais podem incluir criatividade, organização criticidade e precisão conceitual. Ao simular participação em consultoria e definir itens de identificação de empresa para constar em *e-mail* direcionado a clientes, e ao redigir uma sinopse de conteúdo sobre higiene digital, os estudantes apropriam-se de conhecimentos e experiências relacionados à expressão de ideias e comunicação de informações por meio digital e ao mundo do trabalho, explorando parcialmente as **competências gerais 4**, **5** e **6**.

Aplicando conhecimentos

1. Alternativas **b** e **d**. A alternativa **a** está incorreta porque limita a higiene digital a ações pontuais, quando envolve práticas contínuas. A alternativa **c** erra ao afirmar que a higiene digital não precisa ser ensinada na escola, ignorando sua importância na formação de cidadãos conscientes.
2. Alternativa **b**. A alternativa **a** é incorreta, pois a proibição de senhas fracas não garante que nenhum usuário sofrerá ataques cibernéticos. A alternativa **c** erra ao afirmar que a medida é suficiente para proteger os usuários, ignorando que outras práticas de segurança são necessárias. A alternativa **d** está equivocada, pois a responsabilidade de criar e gerenciar senhas fortes é do usuário, mesmo com as novas regras.
3. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes discorram a respeito dos avanços tecnológicos presentes na sociedade atual, como a possibilidade de fazer compras e conhecer pessoas pela internet, o que permite interações com facilidade e rapidez nunca vistas. Por outro lado, espera-se que apontem o fato de essas tecnologias estarem sendo utilizadas também para cometer crimes, como clonagem de cartões de crédito ou aplicação de golpes por meio de falsas identidades. Espera-se também que os estudantes considerem que quando o desenvolvimento tecnológico não vem acompanhado de um desenvolvimento ético e social as novas ferramentas acabam por facilitar e potencializar ações nocivas e criminosas.

   A questão permite o trabalho interdisciplinar com **Língua Portuguesa** com foco no desenvolvimento parcial da habilidade **EM13LP14**, em especial quanto à análise de referências contextuais e estéticas na criação de sentido pelas escolhas feitas pelo autor da charge. Além disso, oportuniza-se o desenvolvimento parcial da habilidade **EM13CO08**, ao analisar como as mudanças tecnológicas afetam a segurança, com novas formas de garantir a privacidade, e da **competência geral 7**, ao argumentar com base na análise da charge posicionamento ético com relação ao desenvolvimento tecnológico.

Comportamentos saudáveis

Comportamentos saudáveis no uso de tecnologias digitais são essenciais para potencializar os benefícios e reduzir os impactos negativos das tecnologias digitais, que podem incluir danos psicossociais, além de materiais. Para promover essa reflexão, a aula pode começar com uma discussão em torno das questões presentes no tópico "O que é bem-estar digital?". Peça que cada estudante compartilhe uma de suas respostas e registre os aspectos mais recorrentes no quadro, criando um panorama dos efeitos percebidos pelos alunos em relação ao uso das tecnologias na vida escolar, social e pessoal.

Em seguida, proponha uma dinâmica colaborativa em que os estudantes, divididos em grupos, leiam e discutam os tópicos "Rotinas saudáveis" e "Pegada digital". Oriente-os a avaliar as orientações sugeridas no livro quanto aos dois tópicos, solicitando que apresentem exemplificações a partir de suas experiências.

Em destaque

Proponha aos estudantes que realizem a leitura do texto e elaborem um mapa mental a partir dessa leitura e do conteúdo do capítulo. Então, solicite que alguns estudantes apresentem seu trabalho e os demais façam comentários. Em seguida, sugira a realização das atividades propostas.

Respostas

1. A ideia principal do texto é que a nossa presença no mundo digital costuma ser rastreada e utilizada por cibercriminosos. Os estudantes podem justificar utilizando trechos do texto como:

"Os dados obtidos *on-line* ou extraídos de dispositivos digitais podem fornecer muitas informações sobre usuários e fatos."

2. A nossa pegada digital pode ser composta de dados pessoais, dados públicos e dados publicados por terceiros.
3. Na pegada ativa o rastro *on-line* está na publicação de fotos, registros de comentários em publicações e na participação de fóruns. Já na pegada passiva os dados coletados se propagam sem o conhecimento do usuário. Isso acontece, por exemplo, por meio da análise das IAs que auxiliam *sites* a rastrear quantas vezes foram visitados ou por meio de anúncios que rastreiam as nossas curtidas nas redes sociais. Essa atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO26**, ao discutir elementos do direito digital na conduta do usuário ao navegar *on-line*, e das **competências gerais 5** e **6**, ao analisar o funcionamento de tecnologias digitais de informação e comunicação de forma reflexiva e ética e incentivar a ter consciência crítica e responsabilidade no exercício da cidadania.
4. O risco dos usuários é ter suas informações utilizadas contra eles, como para acusar de um crime. E o benefício é justamente utilizar como defesa, como para refutar uma alegação.
5. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes consigam fazer uma autoavaliação a respeito das suas práticas no meio digital, além de configurar a opção de privacidade e segurança da rede social escolhida, retirando o contato de telefone e demais dados pessoais que possam auxiliar na ação dos cibercriminosos. A questão mobiliza parcialmente a habilidade **EM13CO08**.
6. Espera-se que os estudantes produzam e publiquem materiais informativos com procedimentos valiosos para a segurança no ambiente digital levando em conta questões estéticas como cores, fontes e *layout*, assim como trabalhem de forma multimodal, mobilizando as habilidades **EM13CO08** e **EM13CO22** e as **competências gerais 4**, **5**, **9** e **10**. Considerando a produção de conteúdo multimodal, uma relação interdisciplinar com **Linguagens e suas Tecnologias** pode ser estabelecida com foco no desenvolvimento da habilidade **EM13LGG703**.

Aplicando conhecimentos

4. O bem-estar digital relaciona-se à adoção de hábitos melhores em relação ao uso adequado dos recursos tecnológicos, para isso é importante cuidar da nossa pegada digital.
5. Alternativas **a** e **d**. A alternativa **b** está incorreta porque aumentar a pegada digital expõe os usuários a riscos. A alternativa **c** está errada porque, embora estabelecer precauções técnicas seja importante, o foco do bem-estar digital envolve também aspectos comportamentais.

Algo deu errado: e agora?

A reflexão sobre a proteção digital, com destaque para a vulnerabilidade de crianças e adolescentes, fornecendo diretrizes para a prevenção de danos do vício digital e sugerindo como recorrer a ela, possibilita abordar o **TCT Direitos da Criança e do Adolescente** em caráter interdisciplinar com **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas** favorecendo o desenvolvimento parcial da habilidade **EM13CHS202**, em especial quanto à análise dos impactos das tecnologias nas dinâmicas sociais, econômicas e culturais.

Você pode iniciar a abordagem deste tópico promovendo uma discussão com a turma, lançando mão de questões como: "Por que vocês acham que crianças e adolescentes como vocês são os mais suscetíveis a certos riscos no mundo digital?" e "Quais seriam esses riscos?". Incentive-os a compartilhar suas percepções sobre os desafios que enfrentam ao navegar pela internet e utilizar dispositivos tecnológicos. Questione também: "Vocês já se depararam com anúncios ou conteúdos que não pareciam apropriados para a sua idade? Como vocês se sentiram? Que ações tomaram?".

Com base nas respostas dos estudantes, utilize o conteúdo do tópico para abordar dois principais tipos de riscos: conteúdos e anúncios e o vício digital. Explique que, como crianças e adolescentes estão em uma fase de desenvolvimento, eles são mais suscetíveis às influências de anúncios persuasivos, destacando também que o uso descontrolado de tecnologias digitais pode levar a sintomas como ansiedade, irritabilidade e insônia, além de afetar negativamente a capacidade de concentração e o desempenho escolar, contemplando assim o **TCT Saúde** também com possibilidade de trabalho interdisciplinar com os professores de **Ciências da Natureza e suas Tecnologias**, favorecendo o desenvolvimento da habilidade **EM13CNT207**, em especial no quesito de identificar, analisar e discutir a vulnerabilidade vinculada à cultura digital a que a juventude está exposta no sentido de desenvolver ações de prevenção do bem-estar e saúde mental.

Após essa explicação, apresente a tabela "Formas de obter ajuda", destacando a diversidade das situações de risco que podem ocorrer no ambiente digital. Explique que existem diferentes maneiras de buscar apoio, como o registro de Boletins de Ocorrência (B.O.) e a possibilidade de recorrer a instituições como o Conselho Tutelar, que atuam na proteção dos direitos das crianças e adolescentes.

É importante que você aborde o tema com cautela e sensibilidade, considerando que alguns estudantes podem se sentir à vontade para compartilhar experiências pessoais ou de conhecidos que envolvam essas situações de risco. É fundamental oferecer suporte adequado, orientando esses alunos e, quando necessário, encaminhando-os a profissionais especializados, como os Coordenadores Pedagógicos, além de envolver órgãos de proteção, sempre em articulação com a família. Para concluir a abordagem, divida os estudantes em grupos e peça que produzam *cards* com as informações do quadro sobre as formas de obter ajuda. Esses *cards* podem ser publicados nas redes sociais da escola, ou ainda impressos e distribuídos junto à comunidade. Leve em consideração que a gama de problemas e denúncias que podem derivar do uso de tecnologias é imensa. A tabela e as orientações dadas neste capítulo são um ponto de partida, mas não esgotam o assunto, até porque novos riscos e golpes podem surgir a qualquer momento.

Este tópico relaciona-se com o **ODS16**, cujo objetivo é promover a paz, a justiça e instituições eficazes, na medida em que são abordadas a proteção digital e a defesa dos direitos das crianças e dos adolescentes nesses ambientes, incluindo maneiras de denunciar e pedir ajuda. Ao discutir o conceito de vício digital, tem-se também uma relação com o **ODS3**, que foca em saúde e bem-estar e tem como uma das metas reforçar a prevenção e o tratamento de vícios. A abordagem também favorece o desenvolvimento das habilidades **EM13CO08, EM13CO23** e **EM13CO24**.

Aplicando conhecimentos

6. Alternativas **b** e **d**. A alternativa **a** é incorreta porque a proteção digital vai além de uma rotina de hábitos tecnológicos, abrangendo medidas mais amplas de segurança. A alternativa **c** é incorreta porque a proteção digital também engloba a defesa de direitos e a conscientização, especialmente para grupos vulneráveis. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO08** ao tratar da relação entre as mudanças tecnológicas e a rotina de hábitos, como higiene digital, voltados à segurança.
7. A falta de proteção digital pode acarretar baixa autoestima e problemas de autoimagem.
8. **a.** A personagem tem a intenção de que o garoto pare de usar o celular e realize atividades comuns do mundo analógico.
   b. A personagem retirou o celular do garoto e ofereceu um livro.
   c. O garoto tenta realizar um comando digital em um livro analógico, apresentando sinais de vício digital. Ao refletir sobre

como as redes sociais interferem na saúde física e mental dos usuários, favorece-se o desenvolvimento da habilidade **EM13CO24**. Além disso, essa atividade pode ser trabalhada de forma interdisciplinar com a área de **Linguagens e suas Tecnologias**, por meio da habilidade **EM13LP14**, ao analisar efeitos de sentido em imagens para a construção de sentidos.

Sugestões

Google Chrome rastreia seus dados mesmo no modo anônimo; saiba como se proteger

SAMPAIO, H. Google Chrome rastreia seus dados mesmo no modo anônimo; saiba como se proteger. **O Estado de São Paulo**, 4 abr. 2024. Disponível em: https://www.estadao.com.br/link/cultura-digital/modo-anonimo-chrome-rastreia-dados-como-se-proteger-nprei/.

A notícia comenta o processo judicial enfrentado desde 2020 pelo navegador nos Estados Unidos e problematiza o uso de VPNs como recurso para aumentar a privacidade.

Programa Formação Docente em Direitos Humanos Digitais – FGV e NIC.br

FGV Direito SP. Programa Formação Docente em Direitos Humanos Digitais – FGV e NIC.br. **Centro de Ensino e Pesquisa em Inovação**. Disponível em: https://cursoseventos.nic.br/curso/programa-formacao-docente-em-direitos-humanos-digitais-fgv-nicbr/.

Lista com diversos cursos relacionados ao ambiente digital, como "Proteção de dados", "Segurança digital", "Democracia digital" e "*Cyberbullying*".

Acessos em: 22 out. 2024.

Estratégia de estudo

Oriente os estudantes a elaborar um esquema visual que pode ser feito no caderno ou em meio digital e registrado no celular para consulta futura. Reforce a importância de manter o esquema acessível como ferramenta de revisão rápida e ofereça suporte durante a elaboração, garantindo que os tópicos centrais sejam representados adequadamente.

Valorize a manifestação diante das ideias apresentadas no capítulo, tanto as contra-argumentações quanto as dúvidas ou novas questões, pois ajudam a desenvolver as **competências gerais 1** e **7**.

Atividades finais

1. Alternativas **b** e **c**. A alternativa **a** está incorreta porque a segurança digital vai além da proteção de dados contra *hackers*, abrangendo também questões como privacidade, educação digital e comportamento responsável *on-line*. A alternativa **d** está incorreta porque a segurança digital nunca é plenamente garantida, já que novos riscos e ameaças surgem constantemente, exigindo práticas contínuas de proteção e conscientização. Essa atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO08** ao levar o estudante a avaliar os meios de preservar a privacidade e os dados pessoais em ambientes digitais.
2. Alternativa **a** e **c**. A alternativa **b** está incorreta pois no Brasil, algumas leis estabelecem penas de privação de liberdade para crimes digitais no caso de delitos, como invasão de dispositivos informáticos e divulgação de informações sem consentimento. A alternativa **d** está incorreta porque o Brasil possui políticas públicas para a área de cibersegurança, como a Política Nacional de Segurança da Informação (PNSI) e a Estratégia Brasileira de Segurança Cibernética (EBSC), que orientam a proteção e defesa cibernética no país. Essa atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO26** ao aplicar os pressupostos do direito digital nas experiências da cultura digital.
3. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes concluam que o *firewall* funciona como um filtro ou uma barreira protetora, selecionando qual informação pode passar para um dispositivo ou uma rede privada conectados à internet. Assim, ele restringe o tráfego, ou seja, o acesso a programas ou *sites* não confiáveis, que não tenham sido validados por meio de uma conexão com a internet que dispõe de lista atualizada de IPs conhecidos por distribuir *malwares* e de informações de redes abertas e vulneráveis. O uso de *firewall* pode ser estendido, por exemplo, para o bloqueio de *sites* pelos pais para impedir as crianças de acessá-los. Já o antivírus age de modo diferente do *firewall*; em vez de controlar o tráfego da rede, ele é um *software* que atua diretamente na inspeção de arquivos e programas, procurando por códigos maliciosos, como os encontrados nos vírus. Ao compreender o funcionamento dessas duas tecnologias e suas possibilidades de uso, é desenvolvida a habilidade **EM13CO07**.
4. Alternativa **c**. A alternativa **a** está incorreta porque, embora a inteligência artificial tenha melhorado significativamente as técnicas de reconhecimento facial, elas ainda não são infalíveis, por conta de problemas de precisão, A alternativa **b** está incorreta, pois o uso de inteligência artificial para criar bancos de dados baseados em atributos físicos não é uma prática universal em razão de suas limitações e riscos. A alternativa **d** está incorreta porque a inteligência artificial, por si só, não fortalece os direitos de privacidade e proteção de dados, quando, na verdade, o uso de IA pode representar riscos à privacidade, especialmente se não for regulado adequadamente, este conhecimento propicia o desenvolvimento da habilidade **EM13CO10**.
5. Alternativas **a** e **d**. A alternativa **b** está incorreta porque conversar com desconhecidos que pedem ajuda ou dinheiro pode ser perigoso, pois muitas vezes são tentativas de golpes ou fraudes. Avaliar a confiabilidade da autoria de conversas auxilia no desenvolvimento da habilidade **EM13CO14**. A alternativa **c** está errada porque manter os dispositivos desbloqueados e desatualizados aumenta o risco de invasões e *malwares*. Ao compreender os itens que reforçam a segurança na proteção de dados no ambiente virtual, desenvolve-se a habilidade **EM13CO08**.
6. Alternativa **d**. A alternativa **a** está incorreta porque marcar pessoas em postagens sem consultá-las pode expor sua privacidade ao expô-las a pessoas ou redes com quem não desejam compartilhar informações. Essa abordagem favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO24** ao considerar como as relações nas redes sociais podem interferir na saúde física e mental dos usuários. A alternativa **b** está errada porque os dados coletados pelas redes sociais podem ser explorados tanto por golpistas quanto por empresas de tecnologia para fins de *marketing* ou até mesmo para golpes. A alternativa **c** é incorreta porque responder a pesquisas que pedem informações pessoais nas redes sociais pode aumentar o risco de vazamento de dados.
7. Alternativa **a**. Instalar aplicativo pirata vai contra as medidas de higiene digital que visam proteger os dispositivos tecnológicos de golpes e códigos maliciosos. Ao estudar sobre as características de higiene digital, visando a preservação da privacidade e dos dados pessoais, é favorecido o desenvolvimento da habilidade **EM13CO08**.
8. Alternativa **b**. Em caso de delitos é essencial também fazer um boletim de ocorrência (B.O.) seja de forma presencial ou *on-line*. Essa atividade favorece o desenvolvimento das habilidades **EM13CO23** e **EM13CO26** ao levar o estudante a analisar criticamente as relações de comunicação virtual com outras pessoas e os impactos que podem causar para as pessoas envolvidas e a aplicar os conceitos do direito digital em suas experiências.

Sequência didática 5 Ciberataques *versus* ciberativismo: duas vertentes do universo digital

Visão geral da sequência didática

Eixo temático: Mundo Digital

Objetos de conhecimento abordados

- Segurança cibernética
- Direitos digitais

Objetivos gerais de aprendizagem

- Discutir a importância da segurança digital para os indivíduos e para a sociedade, refletindo sobre comportamentos de prevenção a ataques cibernéticos.
- Propor formas de mobilização social com o uso de ferramentas e recursos digitais, respeitando os direitos digitais dos indivíduos.

Pré-requisitos

(**EF08CO08**) Distinguir os tipos de dados pessoais que são solicitados em espaços digitais e os riscos associados.

(**EF09CO04**) Compreender o funcionamento de *malwares* e outros ataques cibernéticos.

Número de aulas sugeridas

Essa sequência didática está prevista para ser realizada em duas aulas de 40 a 50 minutos cada.

Recursos didáticos

- Dispositivo com acesso à internet
- Projetor com áudio (saída de som)
- Lousa
- Suporte físico ou digital para registrar anotações

Metodologia

Essa sequência didática utiliza a metodologia da Problematização que se constitui por cinco etapas: a observação da realidade, a identificação de pontos-chave, a teorização, a construção de hipóteses de solução e a aplicação à realidade. É uma metodologia em que o tema de estudo está relacionado com a sociedade e os problemas são dela extraídos pelos alunos. Deve-se fazer um recorte da realidade para ajudar os alunos em suas observações. Em seguida, os alunos investigam as causas do problema selecionado e propõem formas de solucioná-lo. Todas as atividades são feitas em grupo. A metodologia parte e termina em um problema real, oportunizando o exercício da práxis.

Acompanhamento das aprendizagens

Você pode realizar a avaliação somativa com base no produto final entregue que, neste caso, é a proposta de projeto de ciberativismo. Para a avaliação formativa, sugere-se analisar os registros autorreflexivos dos alunos sobre o percurso do seu próprio aprendizado. Para isso, você pode estabelecer critérios de avaliação ou uma rubrica com itens sobre a coerência na expressão das ideias, profundidade da reflexão, comportamento colaborativo e trabalho em equipe. A avaliação formativa também pode ser feita a partir do portfólio entregue pelos grupos. Itens como a qualidade do trabalho, a criatividade, a objetividade, o alinhamento com as instruções, a viabilidade e relevância podem ser avaliados.

Aula 1: Ciberataques parecem invisíveis, mas não são

Objetivo de aprendizagem da aula

Compreender o funcionamento dos ciberataques, seus impactos e formas de preveni-los e de responder a eles.

Encaminhamento e gestão da sala de aula

Atividade 1: o que são ciberataques?

Descrição da atividade

A atividade consiste em assistir ao vídeo a seguir:

COMO se proteger de crimes na internet | Messi Anderson. [Belo Horizonte: *s. n.*], 2024. 1 vídeo (14 min). Publicado pelo canal TEDx Talks. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Dpv6qnr1Css. Acesso em: 22 out. 2024.

Estimulada pelo vídeo, solicite à turma que comente situações que representaram riscos à segurança digital ou violação dos direitos digitais, vivenciadas por eles e por pessoas conhecidas ou exemplos que eles tiveram contato por meio de jornais, revistas, redes sociais etc.

Objetivos da atividade

- Reconhecer a relação entre comportamentos inseguros e ocorrência de ciberataques.
- Conhecer o perfil e as motivações de cibercriminosos.
- Listar situações de risco e violação de direitos no ambiente digital.

Duração da atividade

Entre 20 e 25 minutos.

Atividade 2: aprofundando o assunto

Descrição da atividade

Para esta atividade, os alunos devem ser divididos em cinco ou seis grupos.

Cada grupo será responsável por pesquisar um tema, que pode ser:

1. O que são e por que ciberataques acontecem?
2. Quais são os perfis das pessoas que cometem ciberataques e das vítimas?
3. Quais são os efeitos dos ciberataques sobre as pessoas, as empresas e governos?
4. Quais são os tipos mais comuns de ciberataques?
5. Quais são os sinais que indicam possíveis ciberataques?
6. Quais são as estratégias para se prevenir de ciberataques?
7. Quais atitudes devem ser tomadas para buscar ajuda em caso de suspeita de ciberataque?
8. Como as mudanças das tecnologias afetam a segurança individual no ambiente digital?

A lista de temas pode ser apresentada no quadro e você pode realizar um sorteio para definir o que cada grupo pesquisará. Ou, se preferir, cada equipe pode fazer sua própria escolha.

Para essa atividade, é necessário realizar pesquisas na internet, buscando mais informações além daquelas apresentadas no vídeo e na unidade. Oriente os alunos a avaliar a confiabilidade das informações encontradas, analisando a fonte, a autoria, estrutura e propósito do conteúdo encontrado. O resultado da pesquisa deve ser registrado pelo grupo ou individualmente em um formulário eletrônico criado pelo professor. Alguns itens do questionário podem ser:

- Identificação do(s) estudante(s).
- Qual foi o buscador utilizado?

- Quais palavras-chave foram usadas?
- Algum filtro foi aplicado? Se sim, qual(is)?
- Quantos resultados foram obtidos após a pesquisa?
- Quantos resultados foram considerados relevantes? Com base em qual(is) critério(s) foram selecionados?
- Escreva(m), resumidamente, os resultados da sua pesquisa usando as referências selecionadas.
- Escreva(m), resumidamente, a conclusão do grupo sobre os resultados de pesquisa.

Para o final da atividade, as respostas dos formulários podem ser apresentadas para todos os grupos em uma discussão coletiva que sintetize as conclusões encontradas.

Objetivo da atividade
Reconhecer os elementos envolvidos em ciberataques e formas de se prevenir dessas ameaças no contexto digital.

Duração da atividade
Entre 20 e 25 minutos.

Habilidades da BNCC Computação
- EM13CO08
- EM13CO14
- EM13CO22

Aula 2: Ciberativismo para um mundo melhor

Objetivo de aprendizagem da aula

Demonstrar as contribuições do ciberativismo para o atendimento de demandas sociais.

Encaminhamento e gestão da sala de aula

Atividade 3: eu posso ser um ativista digital?

Descrição da atividade

Para essa atividade, novos grupos podem ser formados ou os grupos anteriores podem ser mantidos. É recomendado que grupos de 8 a 10 alunos sejam formados.

Inicie discutindo brevemente o que é mobilização social, enfatizando que a comunicação desempenha papel central no protagonismo da sociedade civil, pois é ela que gera visibilidade e vinculação à causa.

Em seguida, apresente as etapas aos alunos:

1. Identificar e propor um problema social significativo para a comunidade local, regional ou nacional cuja resolução possa ser favorecida por iniciativas digitais.
2. Definir formas de interação e colaboração dos cidadãos em prol de resolver o problema, utilizando artefatos computacionais.

Tanto a definição do problema quanto das estratégias de mobilização social devem ser pensadas e propostas pelo grupo, com a mediação do professor. IMPORTANTE: a atividade consiste apenas na proposição de uma iniciativa de ciberativismo e não na realização da proposta em si.

Os grupos podem pesquisar na internet exemplos de iniciativas de ciberativismo para se inspirar. Para apoiá-los, você pode indicar o vídeo a seguir:

CIBERATIVISMO e demandas sociais na era digital | André Luis Bordignon. [Campinas: *s. n.*], 2015. 1 vídeo (16 min). Publicado pelo canal TEDx Talks. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=-UJwSUxf0YE. Acesso em: 22 out. 2024.

Ao final, cada grupo poderá ter 5 minutos para apresentar sua proposta para a turma. A apresentação deve abordar os seguintes tópicos:

- Qual é o problema social que é foco da proposta?
- Quais são os grupos mais afetados pelo problema e como eles seriam beneficiados pela proposta?
- Quais são os direitos violados e o que se espera garantir com a proposta?
- Quais ações de mobilização serão realizadas no âmbito do projeto?
- Que tipos de dados pessoais e sensíveis seriam coletados? Como eles seriam tratados para garantir o cumprimento da Lei Geral de Proteção de Dados?

Cada integrante do grupo pode ficar responsável por pesquisar e apresentar um tópico.

As propostas de iniciativas podem ser apresentadas em uma feira da escola.

Os grupos podem propor iniciativas como: (1) abaixo-assinado para pressionar a prefeitura a implementar pontos de coleta seletiva no município, (2) petições *on-line* para apoiar ou alterar projetos de leis relacionados aos direitos das mulheres, (3) organizar um protesto para reivindicar ações contra mais tratos de animais, (4) criação de campanhas virtuais para arrecadação de recursos para apoiar vítimas de desastres ambientais ou (5) criação de uma plataforma ou aplicativo para denúncias de casos de discriminação racial ou de gênero, etc. Essa é uma oportunidade para discutir com os alunos sobre cidadania digital e democracia.

Objetivos da atividade
- Identificar demandas sociais relevantes para sua comunidade.
- Associar mobilização popular e ferramentas digitais.
- Propor um uso de ferramentas digitais que respeite direitos digitais.

Duração da atividade
Entre 40 e 50 minutos.

Habilidades da BNCC Computação
- EM13CO17
- EM13CO18
- EM13CO19
- EM13CO26

Autoavaliação

Convide os alunos a realizarem uma autoavaliação utilizando uma escala Likert. Cada aluno deve receber uma cópia impressa ou copiar as questões a seguir no caderno, atribuindo para cada uma delas uma nota que representa sua percepção sobre o quanto atendeu a cada critério, conforme o padrão a seguir.

Escala

1 = Discordo totalmente
2 = Discordo parcialmente
3 = Não concordo nem discordo
4 = Concordo parcialmente
5 = Concordo totalmente

Critérios

1. Aprendi a importância da segurança digital e como proteger minha privacidade *on-line*.
2. Sinto-me capacitado para defender meus direitos digitais e os de outras pessoas.
3. Senti-me interessado em aumentar meu protagonismo na mobilização social por meio de ferramentas digitais.
4. Trabalhei bem em grupo, respeitando e colaborando com meus colegas para atingir juntos o mesmo objetivo.

Projeto 5 Prevenção de golpes: do analógico ao digital

Apresentação geral do projeto

Questão desafiadora

Como é possível identificar os principais tipos de golpe e como apresentar estratégias de prevenção a pessoas de diferentes faixas etárias?

Justificativa do projeto

A evolução tecnológica trouxe inúmeros benefícios, mas também proporcionou novas oportunidades para a prática de golpes e fraudes.

Aprender desde cedo sobre a existência e evolução dos golpes ajuda a desenvolver um pensamento crítico e, por meio de um efeito multiplicador, pode auxiliar outras gerações a evitar serem vítimas de golpes tanto em meio analógico quanto digital. Equipar as pessoas com as informações necessárias para se protegerem *on-line* aumenta a confiança no uso da tecnologia e promove um uso mais seguro e responsável da internet. Esse projeto pode ter um impacto significativo na formação de cidadãos mais conscientes e preparados para lidar com essas situações.

Objetivos específicos do projeto

- Conhecer a história dos golpes, desde as práticas tradicionais até as mais sofisticadas do mundo digital.
- Analisar os impactos na sociedade do aumento dos casos de golpes na internet.
- Compreender aspectos biológicos relacionados à susceptibilidade a golpes.
- Analisar criticamente como emoções e processos fisiológicos influenciam o comportamento.
- Aplicar conhecimentos sobre pensamento computacional na criação de ferramentas simples de identificação de golpes.

Produto do projeto

O produto do projeto deve ser disponibilizado à comunidade em um evento escolar ou pelas redes sociais da escola. Ele dependerá das escolhas de cada grupo, mas pode envolver:

- a produção de campanhas transmidiáticas de prevenção de golpes;
- a elaboração de manual impresso e/ou digital de criação ética de conteúdo.

Na abordagem **transmídia** são criados conteúdos específicos para cada tipo de mídia e formato, os quais se complementam para transmitir a mensagem desejada. Por exemplo, uma campanha transmidiática pode começar com um vídeo introdutório nas redes sociais, seguido por uma série de *podcasts* que aprofundam o tema, complementada por interações em um *chatbot*, e finalizada com um jogo interativo em um aplicativo. A ideia é engajar o público de várias formas, incentivando-o a explorar diferentes plataformas para obter a experiência completa.

Articulação com a BNCC

Competências gerais: 4, 5, 8, 9, 10

Educação Digital: EM13CO08, EM13CO13, EM13CO14, EM13CO18

Linguagens e suas Tecnologias: EM13LGG305, EM13LP17, EM13LP27

Ciências da Natureza e suas Tecnologias: EM13CNT207

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas: EM13CHS501

Desenvolvimento do projeto

Materiais necessários

Alguns materiais podem variar de acordo com a delimitação do problema escolhida pelo grupo, mas essencialmente todos os grupos precisarão de:

- Dispositivo com acesso à internet.
- Notícias recentes sobre golpes, pesquisadas pelos estudantes.
- Suporte para anotações físico ou digital.

Cronograma de execução do projeto

O desenvolvimento do projeto pode ser organizado de modo a conter atividades em sala e extraclasses em um total de 12 semanas para sua execução. A duração prevista para cada etapa é apresentada no quadro a seguir.

Panorama geral das etapas

Etapa	Descrição	Duração
1	Apresentação da proposta do projeto. Atividade: estudo de caso a partir da análise de notícias de golpes e fraudes, por meio de roteiro fornecido pelo professor. Estudo do crime de estelionato e falsidade ideológica. Atividade: pesquisa sobre a história desse crime no Brasil para confecção de linha do tempo.	Duas semanas
2	Estudo da ação do sistema límbico e da influência dos vieses cognitivos na susceptibilidade aos golpes. Atividade: elaboração de mapa mental. Identificar situações de risco no ambiente digital. Atividade: roda de conversa. Análise de gêneros textuais. Atividade extraclasse: produção dos textos para a campanha ou manual. Noções de roteirização de materiais audiovisuais e diagramação. Atividade: escrita do roteiro e produção do vídeo para a campanha, escolha ou produção das imagens e diagramação do manual.	Seis semanas
3	Apresentação dos projetos e ajustes finais para o lançamento da campanha ou do manual.	Três semanas
4	Autoavaliação e avaliação do projeto.	Uma semana

Rubrica de avaliação do projeto

A seguir, é apresentado um modelo de rubrica para a avaliação do projeto que deve ser discutido no início das atividades com estudantes e professor para se chegar a um consenso. O formato final da rubrica deve ser retomado na semana 5 e após a apresentação do projeto, na semana 12. Recomenda-se que, ao longo do projeto, os estudantes possam revisar individualmente com o professor a rubrica para acompanhar o progresso e identificar áreas de melhoria. Se for conveniente, inclua no quadro uma coluna com o título "Observações", à direita, para registrar informações pertinentes à avaliação do item de cada linha.

Categoria de análise	Início do projeto	Meio do projeto	Final do projeto
Conhecimento sobre golpes	Demonstra pouco conhecimento sobre diferentes tipos de golpes.	Demonstra conhecimento básico sobre diferentes tipos de golpes.	Demonstra um profundo conhecimento sobre diferentes tipos de golpes e suas estratégias.
Habilidade de identificar golpes	Dificuldade em identificar elementos comuns em diferentes tipos de golpes.	Identifica alguns elementos comuns em diferentes tipos de golpes.	Identifica facilmente elementos comuns em diferentes tipos de golpes e avalia criticamente a credibilidade de informações.
Capacidade de analisar informações	Dificuldade em analisar criticamente informações relacionadas a golpes.	Analisa de forma superficial informações relacionadas a golpes.	Analisa criticamente informações relacionadas a golpes, identificando vieses e fontes confiáveis.
Trabalho em equipe	Dificuldade em colaborar com os colegas.	Colabora com os colegas, mas precisa de orientação.	Colabora ativamente com os colegas, assumindo diferentes papéis e responsabilidades.
Criatividade	Dificuldade em propor soluções criativas para o problema.	Propõe soluções criativas, mas com pouca originalidade.	Propõe soluções criativas e originais para o problema.

Etapa 1 – Empatizar e definir

Semana 1: Mobilização e proposição

A internet, as redes sociais e o compartilhamento de dados facilitaram a aplicação de golpes.

1. Você sabe o que é um golpe?
2. Quais são as consequências de um crime como esse?

Para analisar melhor as consequências, façam a leitura, em grupos, da notícia distribuída pelo professor. O professor irá distribuir uma notícia por grupo e um roteiro de análise dessa notícia. Ao final, os grupos irão compartilhar suas análises de cada notícia.

3. Com base na análise das notícias, reflitam sobre a questão: é possível prevenir-se de cair em situações como essas? Essas soluções podem ser aplicadas a outras pessoas?

Semana 2: Investigando o estelionato

Considerem a definição de estelionato a seguir.

O crime de estelionato exige quatro requisitos, obrigatórios para sua caracterização: 1) obtenção de vantagem ilícita; 2) causar prejuízo a outra pessoa; 3) uso de meio de ardil, ou artimanha, 4) enganar alguém ou a levá-lo a erro. A ausência de um dos quatro elementos, seja qual for, impede a caracterização do estelionato.

Fonte: TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO DISTRITO FEDERAL E DOS TERRITÓRIOS. Estelionato. **Direito Fácil**, edição semanal. Disponível em: https://www.tjdft.jus.br/institucional/imprensa/campanhas-e-produtos/direito-facil/edicao-semanal/estelionato#:~:text=O%20crime%20de%20estelionato%20exige,a%20leva%2Dlo%20a%20erro. Acesso em: 22 out. 2024.

Em seus grupos, discutam:

1. Como o crime de estelionato está relacionado aos golpes?
2. O crime de estelionato é uma prática recente?
3. Ele precisa de um meio digital para ocorrer?

Elaborem uma linha do tempo a respeito desse tipo de crime no Brasil, a partir da época da colonização.

Após a confecção da linha do tempo, avaliem similaridades com os golpes e práticas que existem atualmente.

O Anuário Brasileiro de Segurança Pública 2024 apresenta os dados utilizados para a produção dos gráficos e análise da segurança do país em forma de planilha. Com isso, é possível avaliar por estado a evolução dos dados de crime de estelionato.

Acessem a planilha no *site:*

FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA. 18º Anuário Brasileiro de Segurança Pública: 2024. Disponível em: https://publicacoes.forumseguranca.org.br/items/f62c4196-561d-452d-a2a8-9d33d1163af0. Acesso em: 22 out. 2024.

Separem os dados da tabela de estelionato e estelionato por meio eletrônico. Avaliem a incidência desse crime no estado de vocês e produzam um gráfico para representar esses dados. Os dados do seu estado acompanham a tendência nacional?

Avaliem os dados a respeito do crime de estelionato. Com base nesses dados, argumentem sobre a importância de campanhas para a redução desses números.

Retomem a questão desafiadora e as propostas de produto do projeto. Definam qual delas vocês vão desenvolver. A confecção do material será realizada ao longo das próximas aulas e com atividades extraclasse, que devem ser distribuídas entre os integrantes do grupo.

Etapa 2 – Idealizar e prototipar

Semanas 3 e 4: Susceptibilidade aos golpes

Os golpes podem ter estratégias novas e explorar a comoção das pessoas. Pesquisem notícias sobre golpes e analisem:

- Qual pode ter sido a motivação das pessoas que caíram no golpe relatado?
- O que as levou a não checar as informações?

Biologicamente, todos os seres vivos respondem a estímulos do ambiente. Essas respostas podem auxiliar a fugir de situações perigosas, identificar fontes de alimentação, entre outras reações.

No caso dos seres humanos, há estudos sobre a variedade das emoções que expressamos em respostas a estímulos diferenciados, que chamamos de emoções.

Façam uma pesquisa e mapeiem algumas das respostas emocionais que temos: alegria, medo, nojo, surpresa, tristeza e raiva. A pesquisa deve responder às seguintes questões:

- Como elas podem afetar positivamente ou negativamente a tomada de decisões?
- Como as diferentes emoções influenciam a atenção e a memória?
- Quais são os mecanismos neurais relacionados à tomada de decisão impulsiva?

Após a pesquisa, discuta com os colegas quais emoções vocês acham que os golpistas exploram em seus golpes e por quê. Com base nessas respostas, pensem quais são as melhores estratégias para aumentar a resiliência emocional e desenvolver o pensamento crítico para evitar ser vítima de golpes.

Outro fator que afeta a capacidade de decisão são os vieses cognitivos. Um viés cognitivo é um erro sistemático no pensamento que ocorre quando as pessoas processam e interpretam informações ao seu redor, influenciando suas decisões e julgamentos. Esses vieses muitas vezes resultam da tentativa do cérebro de simplificar o processamento de informações, atuando como regras práticas que ajudam a entender o mundo e tomar decisões rapidamente.

Leiam o artigo indicado a seguir.

CAMPÊLO, M. A. Como alguns vieses cognitivos podem se relacionar com golpes financeiros. **Portal do Investidor**, 10 jul. 2023. Disponível em: https://www.gov.br/investidor/pt-br/penso-logo-invisto/como-alguns-vieses-cognitivos-podem-se-relacionar-com-golpes-financeiros. Acesso em: 22 out. 2024.

Analisem as informações e discutam:

1. Como os golpistas exploram as vulnerabilidades causadas por vieses cognitivos?
2. Como identificar e evitar que o viés cognitivo afete nossa tomada de decisões?

Ao final destas aulas, organizem os conhecimentos que podem ser utilizados para a confecção do produto do projeto. Como essa percepção pode ser importante para a prevenção de golpes?

Semanas 5 e 6: *Phishing*

Analisem a imagem. É a reprodução de um *e-mail*.

ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Imagem fictícia elaborada para fins didáticos.

1. Vocês acreditam que essa mensagem é confiável?
2. Quais elementos da mensagem vocês avaliam para identificar sua confiabilidade?
3. Que emoções uma mensagem como essa pode despertar?
4. Que tipos de informações pessoais vocês acham que se obtêm por um *e-mail* como esse?

A imagem acima é de um *e-mail* de *phishing*, um tipo de estelionato relacionado a roubo de identidade. Isso ocorre quando alguém usa suas informações pessoais para se passar por você e cometer fraudes. Isso pode incluir a criação de documentos falsos, como carteiras de identidade ou cartões de crédito, que podem ser usados para adquirir dívidas em seu nome, o que pode prejudicar seu futuro financeiro.

Criem exemplos fictícios de mensagens de *phishing*. Depois, troquem com outros grupos e tentem identificar os sinais de *phishing* nas mensagens criadas.

Pesquisem outros tipos de golpes comuns no meio digital. Após a pesquisa, organizem uma roda de conversa para buscar relacionar como eles podem se conectar a vieses cognitivos, emoções e faixas etárias distintas.

Ao final da aula, discutam como a adoção de procedimentos de verificação favorecem a análise crítica e podem ser boas estratégias de prevenção contra golpes.

Semanas 7 e 8: A linguagem do produto

Nessas aulas, se trabalhará as diferentes linguagens com as quais vocês podem elaborar suas propostas para que o público-alvo seja sensibilizado. Deve-se avaliar qual é a linguagem e o estilo adequado aos produtos escolhidos e preparar os textos de acordo tanto com o produto quanto com o público-alvo. Mas, primeiro, é preciso montar o cronograma e organizar a distribuição de tarefas.

Vocês devem preparar uma pré-apresentação do projeto, para que possam testar e fazer ajustes para o dia da apresentação final. As pré-apresentações devem durar de 5 a 7 minutos. Deve ser utilizado um cronômetro durante os ensaios e a apresentação final para garantir que todos respeitem o tempo limite.

Para se inspirar na montagem da apresentação, leiam a publicação:

INÁCIO, J. Pitch: o passo a passo para criar uma apresentação de alto impacto. **Sebrae**, 9 dez. 2021. Disponível em: https://digital.sebraers.com.br/blog/empreendedorismo/pitch-o-passo-a-passo-para-criar-uma-apresentacao-de-alto-impacto/. Acesso em: 22 out. 2024.

Etapa 3 – Testar e apresentar

Semanas 9 e 10: Testar

Realizar a apresentação teste, para que os demais colegas avaliem o refinamento final tanto da apresentação quanto do produto. Na sua vez de dar um *feedback*, questionem os colegas se eles vislumbram oportunidades de melhoria e o que pode ser feito. Discutam as propostas com o professor.

Fazer um teste da campanha apresentando-a ao público-alvo escolhido, avaliando se o material sensibilizou esse público ou se ainda há algo a ser melhorado. Verifiquem se as pessoas têm sugestões de aperfeiçoamento. Discutam as propostas com o professor e realizem os ajustes finais.

Semana 11: Apresentar

Nesta semana, a questão norteadora do projeto é retomada e abre-se espaço para que os grupos apresentem seu projeto. Respondam as perguntas dos colegas e professor, se houver, de forma objetiva.

Etapa 4 – Avaliar

Semana 12: Autoavaliação

As seguintes perguntas devem guiar a autoavaliação:

1. Como você acha que seu projeto impactará sua comunidade ou a sociedade como um todo?
2. Quais foram os maiores desafios que você enfrentou durante a execução do projeto e como você os superou?
3. O que você pretende fazer diferente no próximo projeto?
4. Como o projeto poderia ser ampliado? Tente sugerir, por exemplo, outro produto final ou novas etapas.
5. Como este projeto ajudou você a aprimorar seu pensamento crítico, criativo e propositivo?
6. Como este projeto ajudou você a melhorar suas habilidades de pesquisa e de comunicação?

Orientações didáticas

Para atingir os objetivos do projeto, espera-se que os estudantes sejam capazes de:

- Compreender a tipificação dos crimes de estelionato e falsidade ideológica.
- Diferenciar as estratégias de golpe que exploram características biológicas.
- Identificar situações de risco em ambientes digitais.
- Propor e divulgar estratégias para diminuir a vulnerabilidade das pessoas à golpes em diferentes faixas etárias por meio de ferramentas de computação e comunicação.

Semana 1

A primeira semana está baseada na sensibilização dos estudantes acerca da temática do projeto e o convite à sua realização. Para isso, apresente aos estudantes notícias a respeito de pessoas, se possível de diferentes faixas etárias, que caíram em golpes digitais. Busque notícias de perfis variados, de modo que os grupos possam notar e avaliar as diferenças e semelhanças entre elas.

Na leitura dessas notícias, é importante que o estudante identifique evidências das vulnerabilidades das pessoas que foram alvos, para que possam analisar padrões que podem ser utilizados na confecção do produto no que diz respeito a estratégias de prevenção. Para isso, prepare previamente um roteiro para a análise das notícias, com perguntas sobre: qual era o tipo de golpe; qual era a característica em comum das pessoas que foram vítimas; e o que foi feito quando identificaram que era um golpe.

Questione os estudantes a respeito do que pode ser feito para evitar que tantas pessoas caiam em golpes. Eles conhecem alguma estratégia de prevenção? Eles ou seus familiares já tiveram acesso a alguma cartilha que os oriente? Onde eles imaginam que podem encontrar esse tipo de informação?

Apresente o projeto a eles, cuja pergunta a ser respondida é: O que pode ser feito para evitar que as pessoas de diferentes faixas etárias caiam em golpes na internet?

Separe os momentos finais da aula para organizar os estudantes em grupos compostos por 4 a 5 integrantes ou orientar a formação de grupos entre eles; a estratégia a ser definida depende do perfil de cada turma. Procure colocar estudantes de diferentes perfis para trabalharem juntos, favorecendo o desenvolvimento da **competência geral 9**. Para a próxima aula, devem definir a faixa etária com que querem trabalhar. As características do produto do projeto dependerão da faixa etária escolhida.

Semana 2

Essa semana é dedicada à apresentação do que são golpes e à análise de dados estatísticos a respeito do crime de estelionato no Brasil e no estado em que os estudantes residem. Destaque que, na realidade, golpe é um tipo de estelionato.

Explique que essa não é uma prática recente. A história do crime de estelionato no Brasil reflete a evolução das leis e práticas judiciais ao longo dos anos para lidar com fraudes e enganos que envolvem obtenção de vantagem ilícita.

Neste momento, convide os grupos a pesquisarem a história dos golpes no Brasil, desde o período colonial até os dias atuais. A pesquisa pode contar com a orientação do professor de História. Para elaborar a linha do tempo desse tipo de golpe, os estudantes podem consultar algumas fontes como as indicadas no quadro *Sugestões*.

A pesquisa para a montagem da linha do tempo deve incluir como é a criminalização, quais são os golpes mais comuns em cada época e como as pessoas faziam e fazem para se proteger. Os estudantes devem analisar as similaridades entre os tipos de golpes encontrados e propor hipóteses sobre a seguinte questão: o que torna as pessoas, independentemente da época, susceptíveis aos golpes?

Para a atividade com a planilha do Anuário Estatístico de Segurança Pública, oriente os estudantes a como navegar na planilha a partir do índice. Eles podem usar os filtros para selecionar o estado ao analisar a Tabela 15 e fazer comparativos com outros estados caso tenham interesse.

Essas atividades mobilizam a habilidade **EM13CO13** ao preparar os estudantes para fazer pesquisas eficazes, em bases de dados digitais, sendo capaz de criar e utilizar palavras-chave, fazer uso de filtros em buscadores avançados e identificar a origem da informação (por qual instituição e/ou sujeito ela foi publicada). Analisar também como essas informações aparecem em ambientes para consulta, sendo capaz de identificar o *modus operandi* dos sistemas que determinam a sua relevância ou prioridade.

Semanas 3 e 4

Essas duas semanas visam aumentar a resiliência emocional e desenvolver o pensamento crítico dos estudantes, capacitando-

-os a reconhecer e evitar fraudes. Comece a aula apresentando a manchete e explique que os golpistas exploram emoções humanas para manipular suas vítimas. Explique que, biologicamente, todos os seres vivos respondem a estímulos do ambiente. Para os humanos, essas respostas incluem uma variedade de emoções.

Introduzir o sistema límbico e suas funções. Explicar como as emoções e processos fisiológicos podem influenciar a susceptibilidade a golpes. Nesse momento, é importante organizar a aula de forma conjunta com o professor de biologia. Para maiores informações sobre os temas, consulte os materiais indicados no quadro *Sugestões*.

Divida a turma em grupos e peça que realizem uma pesquisa sobre emoções como alegria, medo, nojo, surpresa, tristeza e raiva. De maneira geral, emoções positivas como alegria podem levar a decisões mais criativas e soluções eficazes; já emoções negativas como o medo e raiva podem resultar em decisões impulsivas ou pouco racionais, comprometendo a análise cuidadosa de uma situação.

Sobre a atenção e a memória, emoções intensas, como medo ou surpresa, podem focar a atenção em detalhes específicos, mas também podem prejudicar a percepção global. Esses tipos de emoção também tendem a melhorar a lembrança de eventos associados, mas podem distorcer a recordação precisa dos fatos.

Já a tomada de decisão impulsiva está relacionada à ativação da amígdala (que processa emoções como medo e raiva) e à redução da atividade do córtex pré-frontal, que é responsável pelo planejamento e controle de impulsos. A compreensão da influência dessas emoções sobre o comportamento favorece o desenvolvimento da **competência geral 8.**

Oriente os estudantes a organizar as informações coletadas em um mapa mental, visualizando as conexões entre o sistema límbico, as emoções e os golpes. Essa pesquisa deve ser retomada na aula 4, quando serão abordados os vieses cognitivos.

Com isso, identificam padrões que podem ser úteis para a prevenção desses tipos de golpes. Explique que, embora mais sofisticados por conta das tecnologias e dos conhecimentos atuais, os golpes estão baseados na manipulação das emoções humanas.

É importante deixar claro que evitar cair em golpes envolve controle de impulsividade e necessidades emocionais não atendidas, mas também há tem uma questão mais procedimental, do tipo como checar as informações, a idoneidade do emissor da mensagem, que será trabalhada na próxima aula. Discuta com eles as opções e como o professor de cada componente curricular poderá ajudá-los. Na definição do produto, é importante que os estudantes considerem a adequação da linguagem a cada público-alvo, as especificidades de cada formato (texto, imagem, áudio, vídeo) e as características de cada mídia. Há soluções mais sofisticadas, como o desenvolvimento de *chatbots* de identificação de golpes, mas isso dependerá da habilidade dos componentes do grupo e o tempo disponível para executar o projeto.

Semanas 5 e 6

Reforce com os estudantes que os golpes de *phishing* geralmente visam a obtenção de dados sensíveis, por meio dos quais é possível realizar transações financeiras entre outros golpes que levam a danos patrimoniais. Promova uma roda de conversa, incentivando os estudantes a apresentar seus pontos de vista na forma de argumentos, promovendo o desenvolvimento da **competência geral 7**. Como fonte de informação para abordar essa aula, sugerimos a leitura do material indicado no quadro *Sugestão*.

Ao final do estudo, solicite aos grupos que avaliem como os conceitos discutidos podem ser abordados e aplicados no produto do projeto deles, de modo que possam ativamente promover a construção de uma sociedade mais crítica e ética, trabalhando assim a **competência geral 10**.

As atividades dessas semanas mobilizam a habilidade **EM13CO08**, favorecendo o desenvolvimento de medidas de segurança no ambiente digital.

Semanas 7 e 8

A participação do professor de Língua Portuguesa é importante nestas semanas. Articule com esse docente as formas com as quais ele pode colaborar antes de iniciar essas aulas, que mobilizam as habilidades **EM13LGG305**, **EM13LP17**, **EM13LP27**. Se possível, organizar para que essas aulas aconteçam no laboratório de informática, para que eles possam executar o projeto.

Na semana 7, foque no início da fase de confecção dos produtos. Auxilie os grupos a organizar o cronograma e a distribuição das tarefas. Oriente a organização dos dados obtidos anteriormente e seu aproveitamento na confecção do produto. Sugere-se que os textos sejam produzidos até a próxima aula.

Na semana 8, oriente e auxilie os grupos, de modo que possam tirar as dúvidas a respeito do que foi feito e estimule que troquem ideias com os colegas, para que possam coletar sugestões para o aperfeiçoamento das produções. Oriente-os a fazer a apresentação do projeto para a próxima aula, para que possam testar e fazer ajustes para o dia da apresentação final. Ajuste o tempo das apresentações em função da quantidade de grupos na turma.

Semanas 9 e 10

Caso eles visualizem melhorias que demorariam mais tempo que o disponível, oriente-os a apresentá-las como opções ou sugestões, caso alguma pessoa ou outro grupo tenha interesse em prosseguir com a ideia posteriormente.

Nesse momento, estimule os estudantes a trabalhar sua oralidade e técnicas de apresentação, para valorizar suas ideias e o produto. Você pode sugerir que eles gravem os ensaios e assistam para fazer uma autoavaliação.

Semanas 11 e 12

A rubrica pode ser adaptada para incluir outras habilidades relevantes para o projeto, como comunicação, conduta ética e pensamento crítico, de acordo com as características da turma e da sua realidade escolar.

Para a coluna de observações, é possível incluir questões como: "O que você aprendeu sobre a importância da verificação de fontes de informação?"; "Como você se sentiu ao trabalhar em equipe?", "Como melhorar?".

Sugestões

Neurobiologia das emoções

ESPIRIDIÃO-ANTONIO, V. *et al*. Neurobiologia das emoções. **Arch. Clin. Psychiatry (São Paulo)**, v. 35, n. 2, p. 55-65, 2008. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rpc/a/t55bGGSRTmSVTgrbWvqnPTk/?format=pdf&lang=pt.

Revisão da literatura com foco nas estruturas cerebrais e neurotransmissores envolvidos nas emoções.

Conheça o sistema emocional do cérebro

CONHEÇA o sistema emocional do cérebro. [*S.l.*: *s.n.*], 2022. 1 vídeo (7 min). Publicado pelo canal Neurociência Descomplicada. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=3RVhYTqbXn4.

No vídeo discute-se a diferença entre emoções e sentimentos, a importância do sistema límbico e as teorias de representação neural das emoções.

Acessos em: 23 out. 2024.

UNIDADE 6 O UNIVERSO DOS DADOS

Nesta unidade, serão abordados conceitos relacionados aos dados que produzimos e consumimos diariamente nos ambientes digitais, permitindo um novo olhar à ética e à segurança digitais trabalhadas nas unidades anteriores. Para isso, no Capítulo 11, são abordados dataficação, megadados e ciência dos dados; e, no Capítulo 12, o foco é o viés econômico e social do uso dos dados. Para aprofundar a abordagem do Capítulo 11 é proposto o **projeto** "Analise de dados pessoais", que se encontra ao final das orientações didáticas da unidade.

Analise com os estudantes a imagem e o texto que abrem a unidade, enfatizando que toda atividade digital produz dados que, na maioria das vezes, são coletados e armazenados com consentimento – informado ao aceitar os termos de uso em uma rede social ou ao permitir que um *site* grave *cookies* nos celulares ou computadores, por exemplo. Por outro lado, como mostra o texto, muitos dados são coletados sem autorização por terceiros em blogues, *sites* e redes sociais abertas. Relembre-os de que, no Brasil, o Marco Civil da Internet (Lei nº 12.965/2014) e a Lei Geral de Proteção de Dados, LGPD (Lei nº 13.709/2018) regulamentam a coleta, utilização, análise e exploração dos dados digitais – independentemente se o *site* ou a rede social seja uma empresa sediada em outro país, ponto que será aprofundado no Capítulo 12. Por exemplo, todo cidadão brasileiro pode requerer a exclusão de seus dados em qualquer plataforma digital, e essa garantia é importante principalmente nos casos em que ocorre violação dos direitos individuais. Você pode sugerir que, ao longo do ano letivo, os estudantes acompanhem os avanços em relação aos marcos regulatórios pelas agências de notícias das casas legislativas.

A discussão proposta nesta abertura permite obter um diagnóstico de como os estudantes valorizam e protegem os próprios dados. Incentive-os a expressar como se comportam em relação a esse tema. Pode ser que surjam relatos delicados, como reclamações sobre exposições públicas sem consentimento. Por isso, a fim de que eles se sintam mais confortáveis para discutir a exposição de dados, recomenda-se organizar a atividade na forma de registros anônimos. Ao relatar denúncias sobre a violação da privacidade de crianças e jovens na internet, a abertura de unidade favorece a discussão do **ODS16**, que busca proteger as liberdades individuais e desenvolver instituições transparentes. Essa discussão pode ser ampliada em parceria com os professores da área de **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, em especial com o componente curricular de Sociologia, fundamentada no **TCT Direitos da criança e do adolescente**, abordando os impactos das tecnologias no fluxo de informações e os impasses éticos decorrentes, assim como suas interferências em decisões políticas, econômicas e culturais, favorecendo as habilidades **EM13CHS202, EM13CHS504** e **EM13CO26.**

Respostas – Abertura de unidade

1. Resposta pessoal. É possível que os estudantes mencionem nome, número de documentos e de telefone, data de nascimento, *e-mail* e endereço.
2. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes respondam afirmativamente. Entre os motivos, é possível que eles mencionem segurança e privacidade.
3. Resposta pessoal. Acolha as vivências compartilhadas e, se julgar oportuno, retome as discussões realizadas na unidade anterior. Caso na turma não tenha ocorrido nenhum incidente de vazamento ou uso indevido de dados, peça a eles que imaginem cenários em que esses incidentes poderiam ter acontecido ou que pesquisem notícias para discutir na sala de aula.

Capítulo 11 Meus dados, minhas regras?

Com o crescente uso de tecnologias digitais, a compreensão sobre como os dados são coletados, armazenados e utilizados tornou-se uma competência necessária para os cidadãos do século XXI, assim como a conscientização sobre os rastros digitais, os riscos de exposição e as formas de se proteger.

A ciência de dados permeia diversos setores da sociedade moderna, e lidar com esses dados, tanto de forma ética quanto prática, ajuda garantir a segurança digital e a privacidade dos usuários.

Inicie o estudo do capítulo com uma discussão sobre como os estudantes se posicionam em relação à coleta de dados por redes sociais e aplicativos. Questione-os sobre o quanto eles conhecem das políticas de privacidade dos serviços que utilizam e o que fazem para proteger suas informações. Promova a leitura do trecho do artigo de Fabíola Grimaldi e então organize os estudantes em grupos para uma sessão de pesquisas *on-line* em busca de notícias recentes sobre *marketing* de dados e análise de risco de rastros digitais, seguida de uma roda de conversa. Se preferir trabalhar de forma desplugada, aplique a metodologia ativa rotação por estações, disponibilizando fisicamente esses materiais para os estudantes. Finalize a abertura do capítulo, propondo que retomem a questão 1 da abertura de unidade e façam uma proposta de organização de dados, para levantar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre tipos de variáveis e gráficos.

A vida em dados

Este tema explora a transformação de informações pessoais em dados no ambiente digital, o conceito de dataficação e megadados, os desafios éticos relacionados a essas práticas, o impacto dos grandes volumes de dados na sociedade e as limitações e os riscos associados à coleta de dados pessoais – com destaque para a privacidade e o uso ético da informação.

Comente que a dataficação e, consequentemente, os megadados têm impacto direto na vida cotidiana; nesse contexto, pontue que uma das aplicações evidentes é a personalização das experiências por meio da coleta e análise de dados, como por exemplo as recomendações de novos filmes e séries nas plataformas de *streaming*, ou de novos produtos ou serviços em *sites* de compras com base em dados e preferências do usuário. Esses conceitos também são muito relevantes atualmente no campo científico-tecnológico, pois sua aplicação permite melhorar a eficiência de processos e otimizar a tomada de decisão baseada em evidências.

Para trabalhar a questão ética você pode questionar os estudantes sobre que conexões eles estabelecem entre o tópico do Capítulo 11 e o que foi discutido no Capítulo 7. Em seguida, pode-se pedir que eles sugiram ações que assegurem um uso ético da dataficação, estimulando o pensamento crítico e propositivo.

Para finalizar esse bloco de conteúdo, certifique-se de que eles compreendem as características dos megadados e como elas se relacionam à necessidade de bancos de dados distribuídos, sistemas escaláveis e processamento paralelo.

As discussões propostas em torno da habilidade **EM13CO12** permitem uma abordagem interdisciplinar relacionada ao **TCT Ciência e Tecnologia** em parceria com os professores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, com foco no desenvolvimento da habilidade **EM13CNT301**, voltada a processos e práticas de investigação científica. Também é possível a abordagem interdisciplinar com a área de **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, como parte do trabalho com a habilidade **EM13CHS504**, em relação aos impasses éticos decorrentes do advento de novas tecnologias.

Analise com eles outras aplicações da datafição no cotidiano, mostrando como as redes sociais, a internet das coisas e outras tecnologias transformam interações e informações pessoais em dados e se tornaram um modelo de negócio. Discuta então as implicações da datafição em países em desenvolvimento, destacando o fenômeno do colonialismo de dados – tema que, juntamente com o colonialismo histórico, favorece relação interdisciplinar com a área de **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, permitindo o trabalho com o **ODS10**, que visa reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles, e o desenvolvimento das habilidades **EM13CHS102**, **EM13CHS403** e **EM13CHS404**. Você pode organizar uma roda de conversa e refletir com a turma sobre colonialismo histórico *versus* colonialismo de dados. A conversa pode ser iniciada por meio da pergunta norteadora: O colonialismo acabou ou continua existindo com novos poderes? Então, proponha aos estudantes que registrem suas ideias e impressões e desenvolvam um infográfico ou uma apresentação interativa para ilustrar e resumir o fenômeno do colonialismo de dados, mobilizando a habilidade **EM13CO21**. Para uma abordagem desplugada, peça aos alunos que criem um mural ou um quadro informativo com as mesmas ideias. Eles podem usar recortes de jornais, revistas e outras fontes impressas, promovendo igualmente uma reflexão crítica sobre o colonialismo de dados e suas implicações.

Olhar para o futuro

Esta seção retoma a apresentação sobre computação quântica, relacionando-a com o treinamento de inteligências artificiais e explorando seu uso concomitante com a computação clássica, favorecendo o desenvolvimento da **competência geral 1**. Promova a leitura do texto, tirando as dúvidas dos estudantes e, se julgar conveniente, explore os desafios técnicos de implementação de computadores quânticos. Mais subsídios podem ser encontrados consultando-se o texto da seção na íntegra.

Ao abordar esses assuntos, trabalham-se o **TCT Ciência e Tecnologia**, explorando-se as potencialidades e limitações da implementação da computação quântica e a solução encontrada – na forma dos sistemas híbridos –, e o **ODS9**, que tem entre suas metas fomentar o desenvolvimento tecnológico, ampliando o seu acesso e fortalecendo a pesquisa científica. No contexto de desenvolvimento das habilidades **EM13CO09** e **EM13CO10**, há também a possibilidade de trabalho interdisciplinar com a área de **Ciências da Natureza e suas Tecnologias**, pela mobilização das habilidades **EM13CNT201**, no que diz respeito ao modelo atômico quântico, e **EM13CNT308**, ao se analisar o funcionamento de tecnologias contemporâneas.

Respostas

1. Os sistemas híbridos não exigem condições extremas e altamente controladas para operarem, oferecendo, assim, maior estabilidade e familiaridade que os computadores quânticos.
2. A computação quântica, devido a sua elevada capacidade de processamento, pode acelerar o aprendizado de máquina, reduzindo o tempo necessário para o treinamento das inteligências artificiais. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO10**.
3. A preocupação é com a proteção de dados, pois o potencial de decifrar criptografias pode comprometer a privacidade individual e coletiva. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO08**.
4. Resposta pessoal. Espera-se que o estudante declare seu posicionamento e o desenvolva por meio de evidências que podem ser encontradas no texto ou em pesquisas realizadas por ele, recorrendo aos mecanismos linguísticos apropriados para a construção de argumentos. Com base no texto, por exemplo, ele pode posicionar-se favoravelmente à redução do tempo de treinamento do algoritmo ou desfavoravelmente, citando o comprometimento em relação à proteção de dados sensíveis. A atividade favorece o desenvolvimento da **competência geral 7** e pode ser trabalhada interdisciplinarmente com o professor de **Língua Portuguesa**, no âmbito do desenvolvimento da habilidade **EM13LP05**.

Aplicando conhecimentos

1. Alternativa **b**. A datafição é o primeiro passo para a criação de grandes conjuntos de dados. Exemplo: a digitalização de livros impressos – transformação do aspecto do mundo físico para o mundo virtual, proporcionando pesquisa textual. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO12**.
2. Alternativa **a**. O conceito de megadados não leva em consideração validade, veracidade ou valor intrínseco dos dados, nem o quão sujeito a mudanças eles possam ser. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO12**.

3. Alguns exemplos de respostas possíveis incluem:

Quadro-exemplo: os impactos da dataficação no meu dia a dia

Área	Impactos positivos	Impactos negativos
Educação	Personalização do aprendizado com plataformas adaptativas. Ferramentas de estudo colaborativas com troca de dados e informações (ex.: fóruns).	Excesso de telas e dados pode causar distração e sobrecarga cognitiva. Falta de privacidade e dados pessoais sendo coletados sem consentimento.
Lazer	Plataformas de entretenimento dão acesso a filmes, séries e músicas de acordo com o gosto de cada usuário.	A personalização algorítmica pode criar bolhas de interesse, limitando a diversidade e a descoberta de coisas diferentes.

Esta atividade visa estimular a consciência crítica sobre a dataficação no cotidiano. Espera-se que os estudantes consigam determinar coletivamente se, por ora, a balança está pendendo mais para o negativo ou mais para o positivo. Se for a primeira opção, eles podem recorrer às dicas sobre privacidade da Unidade 5 a fim de promover equilíbrio. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO12**, além das **competências gerais 9** e **10**.

A ciência de dados

Ao trabalhar este tema, esclareça aos estudantes que a ciência de dados é uma área multidisciplinar que integra várias técnicas para transformar dados brutos em informações úteis. Além disso, relembre a importância dos dados em nossa vida cotidiana e enfatize que a ciência de dados ajuda a compreender e a utilizar os dados de forma eficaz.

Explore o infográfico da Pirâmide DIKW com a turma. Explique cada nível da pirâmide e como cada um deles se relaciona com o processo de transformação dos dados. É importante que os estudantes entendam que a transformação dos dados em sabedoria envolve um processo de análise e interpretação e que cada nível da pirâmide adiciona mais valor ao resultado da etapa anterior.

Utilize o diagrama das etapas da ciência de dados para abordar cada uma delas e explicar como elas se interconectam. Aproveite para exemplificar como a preparação e a análise dos dados são fundamentais para se obter resultados precisos e relevantes.

O estudo desses temas constitui uma oportunidade para refletir com os estudantes sobre a importância da ciência de dados em diversas áreas, como negócios, pesquisas científicas e políticas públicas. Para apoiá-lo nessa discussão, consulte os recursos indicados no quadro *Sugestões* ao final das orientações didáticas deste capítulo.

O conteúdo deste tópico mobiliza a **competência geral 6** e pode ser relacionado ao **TCT Ciência e Tecnologia**, pois leva os estudantes a conhecerem os processos, práticas e procedimentos de um campo do conhecimento que tem grande conexão com o desenvolvimento das tecnologias digitais e dos artefatos computacionais, favorecendo o desenvolvimento da habilidade **EM13CO12**. Nesse contexto, é possível uma abordagem interdisciplinar com **Matemática e suas Tecnologias** como parte do desenvolvimento da habilidade **EM13MAT203**, que visa aplicar conceitos matemáticos na tomada de decisões com base em dados organizados em planilhas.

Ao final, discuta como o conhecimento sobre metadados contribui para o uso seguro e eficiente das tecnologias. Uma abordagem possível é relacionar essas informações com o texto de abertura desta unidade, pois, caso as fotos de crianças e adolescentes encontradas pela *Human Rights Watch* estivessem sem metadados, não seria possível identificar as pessoas, as datas nem os locais em que as fotos foram tiradas. Você pode iniciar a discussão pela análise do prefixo meta, que eles já tiveram contato na apresentação sobre o metaverso.

É importante que os estudantes entendam como mudanças simples nos metadados podem afetar positivamente sua segurança e preservar sua privacidade e dados pessoais. Esse entendimento vai ao encontro da habilidade **EM13CO08**. Para isso, solicite que eles façam a experiência de buscar um tutorial e um programa de fonte confiável para alterar o EXIF de suas fotos.

Recomenda-se organizar a turma em grupos e pedir que troquem informações e façam testes a fim de chegarem à melhor solução para cada configuração específica (sistemas operacionais). O passo a passo exato vai depender do tipo de dispositivo e sistema operacional utilizados.

Por fim, incentive-os a criar uma série de vídeos curtos informando como outras pessoas podem fazer o mesmo com suas fotos e por que isso é importante. Ao fazer isso, eles desenvolverão também a habilidade **EM13CO20**. Esse trabalho também pode ser feito de maneira desplugada; nesse caso, uma série de palestras curtas pode ser organizada e apresentada para outras turmas, ou, alternativamente, cartazes e panfletos podem ser confeccionados para compartilhar essas informações.

Aplicando conhecimentos

4. Alternativas **a** e **c**. Embora a ciência de dados seja uma área relativamente nova, ela não é exclusivamente técnica. Além das habilidades técnicas (como as relacionadas à computação), os profissionais dessa área precisam ter habilidades de comunicação, pensamento crítico e compreensão dos contextos em que os dados estão inseridos. Além disso, a ciência de dados é considerada uma área de estudo legítima e aplicada, que usa métodos científicos para gerar conhecimento a partir de dados. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO12**.
5. Alternativas **b** e **d**. Ao contrário do que se afirma no item **a**, os profissionais de dados são amplamente requisitados em diversas áreas, como saúde, finanças, *marketing*, tecnologia, e muitas outras, tanto no setor público quanto privado, que precisam analisar e interpretar dados para tomar decisões estratégicas. O item **c** é incorreto, pois o trabalho com dados geralmente envolve uma equipe multidisciplinar, que pode incluir, além dos cientistas de dados, engenheiros, analistas e outros especialistas. A atividade favorece o desenvolvimento da **competência geral 6**.
6. A fase de preparação destaca-se entre as etapas do ciclo da ciência de dados porque garante que os dados não tenham erros, que sejam confiáveis e de fontes apropriadas para o objetivo proposto no projeto; e a fase de análise destaca-se porque nela os dados são explorados por meio de técnicas variadas que utilizam modelos estatísticos, algoritmos e aprendizagem de máquina. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO12**.

A visualização de dados

Este tópico destaca como gráficos, mapas e *dashboards* podem transformar informações complexas em representações visuais acessíveis, com o objetivo de que os estudantes compreendam a relevância da visualização de dados para interpretar grandes volumes de informações, aprendam a identificar e utilizar diferentes técnicas de visualização e reflitam sobre a aplicação desse conhecimento no cotidiano. Ao estudarem essa temática, os alunos podem desenvolver não só a habilidade **EM13CO12**, como também mobilizar a habilidade **EM13MAT202**. Isso é relevante tanto para o mercado de trabalho quanto para o exercício da cidadania em um contexto de datafication crescente.

Esclareça que, ao transformar informações numéricas e textuais em recursos visuais como mapas, gráficos e nuvens de palavras, é possível interpretá-las de maneira mais rápida e eficiente, e que essas formas de visualização de dados são utilizadas em diferentes contextos, desde pesquisas acadêmicas, até a análise de resultados de empresas, possibilitando fazer previsões tanto sobre fenômenos naturais complexos quanto de comportamentos sociais e de consumo.

Explore as imagens com a turma de forma que eles percebam em que situações elas são úteis. É importante enfatizar que muitas ferramentas de visualização, como a nuvem de palavras e os gráficos de bolhas, estão acessíveis para qualquer pessoa, e não apenas para cientistas de dados. Incentive os alunos a explorar essas ferramentas em projetos escolares.

O episódio histórico retratado permite contextualizar o trabalho com o **ODS3**, que tem entre suas metas acabar com epidemias, em especial de doenças negligenciadas, além de atingir a cobertura universal de saúde. Pode-se complementar a abordagem pela perspectiva da área de **Ciências da Natureza e suas Tecnologias** com foco na habilidade **EM13CNT310**, relacionando-se a importância dos serviços de infraestrutura nas condições de saúde, e da área de **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas** com foco na habilidade **EM13CHS103**, que utiliza a linguagem cartográfica para elaborar hipóteses e produzir conhecimentos.

Ao abordar os fatores para que a comunicação dos dados seja eficaz, explore o conceito de poluição visual por meio de exemplos de gráficos sobrecarregados e compare-os com visualizações limpas e claras. Ajude os estudantes a compreenderem a importância de selecionar cuidadosamente o público-alvo e as informações que serão incluídas. Aproveite para discutir o papel das fontes e das cores nas visualizações, explicando como a escolha de paletas de cores impacta a interpretação dos dados.

Atividade prática

Esta atividade favorece o desenvolvimento das habilidades **EM13CO09**, **EM13CO12**, **EM13CO13**, **EM13CO14**, **EM13CO19**, **EM13CO21**, **EM13MAT202**, **EM13MAT406** e **EM13MAT407**, além de mobilizar as **competências gerais 2, 9** e **10**.

Pode-se realizar a proposta no formato híbrido, com a etapa de definição do tema como atividade extraclasse. Para aplicá-la de forma desplugada, utilize fontes impressas para a pesquisa, como jornais e revistas, e papel milimetrado e transferidor para construção de gráficos, com a montagem do *dashboard* em uma cartolina. Na criação do *dashboard*, eles devem considerar quais variáveis são mais importantes e como essas variáveis relacionam-se entre si.

Se necessário, auxilie-os na escolha do tópico, que pode ser, por exemplo, o consumo de energia elétrica em domicílios e sua relação com questões ambientais. Ao final das apresentações, permita que todos tenham a oportunidade de fazer perguntas e oferecer devolutivas sobre as visualizações.

Respostas

1. Resposta variável. Espera-se que os estudantes mostrem os dados brutos, indicando as fontes consultadas e a metodologia aplicada na pesquisa.
2. Resposta variável. Espera-se que os estudantes realizem escolhas adequadas para os tipos de dados e a mensagem que querem transmitir, correlacionando esses parâmetros na apresentação da justificativa de suas escolhas.
3. Respostas variável. Espera-se que eles demonstrem um repertório de formas de visualização de dados, relacionando as opções mencionadas com o propósito da mensagem a ser transmitida.

Em destaque

Esta seção destaca como a visualização de dados pode ser realizada para atender a interesses específicos, utilizando o exemplo da mudança na classificação do quadro de medalhas nas Olimpíadas de Paris 2024. A proposta permite o trabalho interdisciplinar com a área de **Linguagens e suas Tecnologias**, mobilizando a habilidade **EM13LGG101**, ao analisar processos de produção de discursos a partir da linguagem visual, e favorecendo o desenvolvimento da habilidade **EM13CO14**, que demanda uma postura mais crítica com as informações encontradas em meio digital, estimulando o hábito de checar mais de uma fonte para se informar.

Oriente a leitura dos trechos da matéria jornalística e peça aos estudantes que comparem o quadro de medalhas oficial com o divulgado pela imprensa estadunidense para destacar as diferenças na forma de apresentação dos dados. Discuta com a turma como essas diferenças podem influenciar a percepção pública. Esclareça como diferentes critérios podem ser utilizados para influenciar a visualização dos dados e como isso reflete questões e vieses diversos, ressaltando como essa pode ser uma ferramenta poderosa para comunicação, mas também pode ser usada de maneira a induzir a desinformação. Reforce que a análise crítica e a compreensão dos critérios utilizados na visualização são essenciais para interpretar os dados corretamente. Um dado histórico e complementar para comentar com a turma é que o quadro de

medalhas foi criado no período da Guerra Fria para comparar o desempenho dos países e que sua manipulação ao longo dos anos reflete como os dados podem ser ajustados para atender a interesses políticos ou ideológicos.

Respostas

1. Espera-se que os estudantes explorem as diferenças entre as duas tabelas para responder à pergunta. Uma abordagem alternativa é basear a análise no desempenho do Brasil. Pelo critério oficial (medalhas de ouro), naquele momento dos Jogos o país não aparecia entre os quinze primeiros colocados; já pelo critério estadunidense (total geral de medalhas), o Brasil era o 12º colocado. Analisando os mesmos dados nas duas visualizações, temos a impressão de que a campanha brasileira ou estava sendo um fracasso (por ter só uma medalha de ouro) ou estava dentro do razoável, com desempenho próximo ao de países como Alemanha, Holanda e Canadá. Após essa análise inicial, questione os estudantes sobre que forma de visualização eles consideram mais adequada e por quê. Um possível argumento contra a totalização geral, por exemplo, é que ela tende a favorecer os países com o maior número de atletas. Já o critério da quantidade de medalhas de ouro pode gerar distorções, com desempenhos pontuais propiciando um salto grande na classificação.
2. Espera-se que os estudantes façam uma análise exploratória dos dados das tabelas, sugerindo diferentes possibilidades de organizar os números de medalhas. Uma opção seria atribuir pesos diferentes às medalhas de ouro, prata e bronze, por exemplo, e com base nesses novos cálculos ver que países somam mais pontos (em vez de medalhas). Outra possibilidade seria dividir o número total de medalhas pela quantidade de atletas de cada delegação a fim de chegar a um índice relativo de sucesso, em vez de a uma contagem absoluta. Recomenda-se orientar os estudantes a pesquisarem a quantidade final de medalhas por país nas Olimpíadas de Paris; se não for viável, peça que trabalhem com os números das imagens. Após tomarem a decisão de como consolidar os dados, os grupos podem apresentar sua proposta de visualização no papel ou digitalmente. Ela pode ser uma tabela simples, como no quadro original, ou ter uma estrutura mais complexa, como um gráfico de colunas ou de setores. É importante que não haja erro nem distorção no resultado, independentemente do formato, e que os estudantes consigam defender sua proposta com base no que foi estudado. Esta atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO12**, pois requer a análise e a utilização de diferentes formas de representação de dados, envolvendo ferramentas computacionais e matemáticas, além da análise de padrões.

Aplicando conhecimentos

7. Alternativas **a** e **d**. A visualização de dados tem como intuito elaborar painéis de acompanhamento, podendo tornar acessível a interpretação dos dados não só para profissionais da área. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO12**.
8. Alternativa **c**. Independentemente da escolha de visualização gráfica, as informações devem ser priorizadas. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO12**.
9. Com base nos conceitos estudados, espera-se que os estudantes argumentem, por exemplo, que a definição do público-alvo é o mais importante, por influenciar as decisões sobre outros fatores. Podem também defender que o mais importante é a economia de itens, pois o texto reforça que o excesso de elementos, cores e fontes pode atrapalhar o entendimento da visualização.
10. Os estudantes podem citar como variável qualitativa a cor, o sistema operacional e o material de fabricação da tela. Exemplos de variáveis quantitativas seriam tempo de duração da bateria, tamanho da memória, velocidade do processador e resolução das fotografias.

Sugestão

O uso da ciência de dados para a construção de políticas públicas

LAB TALK [#14] O uso da ciência de dados para a construção de políticas públicas. [*S. l.*: *s. n.*], 2022. 1 vídeo (81 min). Publicado pelo canal Fundacentro. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=iHGpMKCHJx8. Acesso em: 9 set. 2024.

O Lab Talk é um bate-papo *on-line* sobre inovação em segurança e saúde no trabalho (SST). No episódio 14, os participantes discutem sobre o uso da ciência de dados pelo governo. Um resumo das principais ideias discutidas está disponível em: https://www.gov.br/fundacentro/pt-br/comunicacao/noticias/noticias/2022/outubro/ciencia-de-dados-e-uma-importante-ferramenta-para-politicas-publicas.

Capítulo 12 A exploração dos dados

O estudo deste tema ajuda a desenvolver uma consciência crítica sobre o uso de dados pessoais na era digital e uma maior compreensão sobre os impactos da monetização desses dados. Por outro lado, promove uma outra abordagem sobre a importância da privacidade e da proteção de informações pessoais.

Ao trabalhar com a exploração dos dados, esclareça aos estudantes que a coleta e o uso dos seus dados acontecem em praticamente todas as interações digitais e que isso pode envolver a criação de perfis digitais com base nas atividades *on-line*. Promova a leitura do texto, esclarecendo que a "plataformização" se dá pelo uso abrangente de plataformas digitais em diferentes esferas da vida, levando inclusive à reorganização de diversas práticas sociais em torno delas.

Depois de compartilhar essa informação com eles, organize uma roda de conversa para que os estudantes possam compartilhar se estavam cientes de que existe essa exploração publicitária dos dados e que pensamentos surgiram ao saber que podem ter sido monitorados enquanto navegavam pela internet. Aproveite para avaliar em que medida essa informação os leva a querer melhorar suas práticas de segurança e privacidade na rede, com as atitudes recomendadas na Unidade 5.

A economia baseada em dados

Este tema destaca como os dados são coletados, processados e monetizados, explorando o impacto dessa nova economia na sociedade, no modelo de negócios das empresas e nos governos. Aqui também são apresentados os conceitos relacionados à cadeia de valor dos dados e à soberania sobre os dados pessoais, bem como o papel crescente dos dados no PIB global. A abordagem relaciona-se ao **TCT Educação financeira**, permitindo abordagem interdisciplinar com **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas** para o desenvolvimento da habilidade **EM13CHS202**, no que diz respeito aos impactos das tecnologias nas dinâmicas econômicas.

Ao trabalhar com a economia baseada em dados, esclareça aos estudantes que essa prática vai muito além do simples uso de redes sociais. Relembre que, ao fornecer seus dados em diferentes contextos, como ao informar o CPF nas farmácias, eles estão permitindo que as empresas coletem e usem essas informações para fins econômicos. Nesse contexto, proponha a realização da atividade complementar a seguir.

Atividade complementar – Exclusão de dados pessoais

Objetivo: Aprender a solicitar a exclusão de dados pessoais para empresas, com base na Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD).

Desenvolvimento:

1. Realizar uma pesquisa *on-line* sobre o direito dos cidadãos de solicitar para empresas a exclusão de seus dados pessoais. A pesquisa deve incluir modelos de como solicitar essa exclusão.
2. Listar os tipos de empresa que consideram mais importantes para solicitar a exclusão de dados pessoais e o motivo.
3. Escrever a solicitação para ao menos uma das empresas listadas.
4. Utilizar ferramentas digitais para elaborar uma cartilha para conscientizar o público-alvo sobre seus direitos e ensinar como fazer a solicitação de exclusão dos dados pessoais. O material produzido deve conter um modelo de como fazer essa solicitação e disponibilizar fontes confiáveis. Após avaliação, o material deve ser divulgado em ambientes virtuais e após uma semana uma análise do seu impacto deve ser realizada (podem ser utilizadas como métricas: número de visualizações, de compartilhamentos e de comentários ou curtidas).

Avaliação: A cartilha digital pode ser instrumento de avaliação somativa com base em critérios como *design*, confiabilidade das fontes, organização das informações e adequação ao objetivo. Também é possível realizar uma avaliação formativa utilizando como instrumento o portfólio criado ao longo da atividade. Considere também critérios relacionados ao trabalho em grupo. Como autoavaliação, peça que eles reflitam sobre as dificuldades encontradas na etapa de pesquisa e na etapa de elaboração do material, incluindo como as dificuldades foram solucionadas.

A atividade promove o desenvolvimento das habilidades **EM13CO14**, **EM13CO20** e **EM13CO26**, além de mobilizar as **competências gerais 4**, **5**, **9** e **10**.

Trabalho e juventudes

A seção mobiliza a **competência geral 6** e, por meio do **TCT Trabalho**, permite abordagem interdisciplinar com **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, no âmbito das habilidades **EM13CHS404** e **EM13CO12**, ao trazer aspectos do mundo do trabalho na era da dataficação e seus efeitos sobre as escolhas profissionais dos jovens.

Antes da leitura do texto, liste as profissões na lousa e proponha um momento de exploração de ideias iniciais. Para isso, peça aos estudantes que indiquem características de cada uma das profissões e por que, na visão deles, essas profissões estão em alta.

Oriente então a leitura do texto; para isso, você pode dividir a turma em equipes de três integrantes, em que cada um deles ficará responsável por ler, entender e explicar aos demais colegas um dos trechos do texto, a saber – trecho 1: os três parágrafos iniciais; trecho 2: O que fazem esses profissionais?; trecho 3: Preciso de formação profissional?. Durante a leitura, estimule-os a identificar palavras-chave que expliquem a alta demanda por esses profissionais.

Após a leitura do texto, peça aos alunos que registrem suas respostas e compartilhem suas conclusões com a turma. A segunda parte da **atividade 3** pode ser feita de forma plugada ou desplugada, a seu critério. Se julgar oportuno, comente que os diagramas de Venn foram criados pelo matemático inglês John Venn no fim do século XIX e que eles são uma ferramenta simples amplamente utilizada para realizar comparações e destacar contrastes entre ideias. Informe que o diagrama consiste em dois ou mais círculos que se sobrepõem parcialmente. Na sobreposição são inseridas as similaridades existentes entre as classes ou categorias comparadas

Respostas

1. Com base nos dados do texto, os alunos podem indicar que o analista de dados foca a visualização dos dados, fornecendo relatórios e *dashboards* para decisões operacionais; o cientista de dados faz a análise de dados complexos para gerar informações (*insights*) que influenciam inovação e decisões estratégicas; ao passo que o engenheiro de dados é responsável pela infraestrutura necessária para o armazenamento e processamento dos dados, garantindo estabilidade e segurança.
2. Segundo o texto, não é necessário uma graduação na área, mas nesse caso uma complementação em tecnologia da informação deve ser realizada. Além disso, como a tecnologia muda constantemente, é importante para esses profissionais realizar cursos para se manterem atualizados. Entre as competências digitais necessárias para quem quer atuar na área está saber linguagens de programação (SQL e Python, especialmente).
3. Um analista de dados inicia a coleta e a organização dos dados brutos. Em seguida, o cientista de dados explora esses dados, transformando-os em *insights* estratégicos para a empresa. Por fim, o engenheiro de dados garante que todo o processo funcione corretamente, desde o armazenamento dos dados até a segurança e a disponibilidade para os outros profissionais da equipe. Em conjunto, esses papéis permitem que um projeto de ciência de dados tenha uma base sólida e gere resultados relevantes para a organização. Espera-se que as propostas dos estudantes tenham mais pontos em comum do que diferenças.

Monetização e cadeia de valor dos dados

Explore com os estudantes a diferença entre monetização direta e indireta, tecendo considerações sobre possíveis diferenças no nível de insegurança em relação aos dados pessoais destas práticas. Na sequência, analise com eles a ilustração para ajudá-los a entender as diferentes etapas necessárias até que os dados se tornem valiosos, permitindo que eles relacionem as profissões apresentadas na seção *Trabalho e juventudes* com essas etapas. Explique também que a coleta e o processamento de grande volume de dados envolvem uma infraestrutura complexa e que, em alguns casos, as mesmas empresas fazem todo o processo, como nas grandes corporações de tecnologia. Aproveite para exemplificar o conceito de monetização de dados com situações do cotidiano dos alunos, como o uso de redes sociais ou programas de fidelidade que trocam dados (como o cadastro que preenchemos) por benefícios.

Outra questão importante neste contexto está relacionada ao controle sobre os dados; nesse contexto, não deixe de comentar que existem movimentos para que os indivíduos possam ter mais poder sobre suas informações e até mesmo ser remunerados por isso.

Ao final, aborde como os dados abertos facilitam estudos e pesquisas, e, para trabalhar a importância da Lei de Acesso à Informação, explore com os estudantes o Portal Brasileiro de Dados Abertos, indicado no quadro *Saiba mais*.

Aplicando conhecimentos

1. Alternativas **b** e **c**. Os dados são considerados "o novo petróleo" porque, assim como o petróleo é fundamental para a economia industrial, os dados são essenciais para a economia digital. Além disso, como o petróleo precisa ser refinado para ser transformado em produtos úteis, os dados precisam ser processados para gerar conhecimento.
2. Alternativa **a**. A cadeia de valor dos dados inicia-se com a coleta. Na sequência, os dados passam por aprimoramento e análise, na etapa de processamento, para gerar *insights*. Ao serem distribuídos e utilizados, ocorre sua valorização. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO12**.
3. A monetização direta ocorre quando as informações são vendidas a um terceiro, enquanto a indireta diz respeito ao uso de dados para melhorar a eficiência do negócio.

Monetização, redes e engajamento

Este tema aborda a monetização das redes sociais e como o acúmulo de dados sobre usuários impulsiona negócios bilionários, especialmente no mercado de publicidade digital. Além disso, explora as consequências sociais desse modelo, como desinformação e polarização, e discute os incentivos que guiam o uso das plataformas e, consequentemente, o comportamento de seus usuários.

Ao compreender como a monetização e o modelo de engajamento nas redes sociais influenciam os negócios e as dinâmicas sociais, os estudantes desenvolvem uma visão crítica sobre a economia da atenção e as tecnologias persuasivas e podem se tornar usuários de redes sociais mais atentos aos possíveis impactos sociais e psicológicos desse ambiente, o que favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO23**. Para mobilizar mais aspectos do mundo do trabalho no âmbito da **competência geral 6**, você pode comentar que a taxa de conversão é a métrica utilizada para verificar se um objetivo de *marketing* foi atingido e mostrar como ela é calculada. Um exemplo é dividir o total de vendas pelo número de visitantes do *site* e multiplicar o resultado por 100 para se obter uma porcentagem.

Você pode fomentar a discussão perguntando aos estudantes exemplos de produtores de conteúdo digital para públicos específicos que monetizam suas redes e se em alguma medida isso afeta a credibilidade das postagens. Certifique-se de que os estudantes compreendem que a economia da atenção está fortemente ligada ao engajamento e explique como o tempo que eles passam nas redes gera valor econômico e em que medida isso é resultado da aplicação de tecnologias persuasivas. Aproveite para explorar o funcionamento de algoritmos de recomendação.

Esclareça que o modelo de negócio baseado em monetização e engajamento é impulsionado pelos dados que geramos ao interagir com as plataformas e que essas interações vão além do que nos é mostrado, como a apresentação de anúncios, pois parte das nossas atividades *on-line* é coletada em segundo plano, por meio de *cookies*, por exemplo. Para ampliar as discussões, promova a leitura do texto na seção *Em destaque*.

Ao analisar o texto "A soberania no ambiente digital", que trata do direito de um país de controlar e regulamentar atividades dentro de suas fronteiras sem interferência externa, comente que, com a crescente presença de empresas multinacionais, esse controle se torna mais complexo. A soberania digital está diretamente conectada ao **ODS16**, que visa construir instituições eficazes e transparentes, inclusive por meio da cooperação internacional, assegurando a proteção dos direitos fundamentais. A temática promove o trabalho interdisciplinar com **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, em relação à habilidade **EM13CHS204**.

Em destaque

Oriente a leitura da tirinha e do texto que explica o que são os *cookies*, como são usados para melhorar a experiência do usuário e como esses arquivos podem ser usados de forma indevida para rastrear dados pessoais e criar perfis, violando a privacidade. Ao discutir o rastreamento digital, a seção mobiliza a **competência geral 5**.

Agora que os estudantes têm mais conhecimento sobre a economia de dados e o rastreamento digital, aproveite a reflexão sobre os textos para reforçar a necessidade de adotar medidas de segurança e privacidade, como as listadas na Unidade 5. Uma intervenção importante é orientá-los a desativar os anúncios personalizados no navegador de internet utilizado. Essa configuração funciona em todos os dispositivos conectados à conta desse navegador e desativa os anúncios em contextos específicos. Ao fazer isso, eles entendem como pequenas mudanças na tecnologia afetam a segurança e conhecem novas maneiras de preservar sua privacidade e dados pessoais *on-line*, favorecendo a habilidade **EM13CO08**.

Ao acompanhar as pesquisas indicadas na **atividade 3**, oriente-os a descartar os resultados que se refiram a outros tipos de rastreamento, como o de mercadorias e cargas ou o de páginas na internet (também conhecido como raspagem). Peça também que naveguem com os *cookies* de terceiros desabilitados ou no modo anônimo, como orientado na Unidade 5, e que aceitem apenas os *cookies* essenciais ao entrarem em cada *site*.

Respostas

1. Espera-se que os estudantes relacionem a perseguição pelos *cookies* retratada no segundo quadro da tirinha com as solicitações de aceitar *cookies* – ao menos os essenciais – ao entrarem em *sites*, fornecendo informações úteis para o setor de *marketing*. A atividade permite o trabalho interdisciplinar com **Linguagens e suas Tecnologias** com relação à habilidade **EM13LP14**.
2. No primeiro caso, os *cookies* trazem facilidades para o usuário, por exemplo, permitindo que o navegador recupere carrinhos de compra que foram abandonados por ele no passado. No segundo caso, o rastreamento envolve coletar informações sensíveis sem permissão, como rastrear detalhes pessoais e padrões de navegação que podem levar até mesmo à criação

de perfis. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO08**.

3. Espera-se que os estudantes introduzam o ponto de vista que pretendem defender, apresentem argumentos com base no texto da seção e outras leituras, assim como tragam exemplos de suas próprias vivências, terminando o texto com uma síntese das ideias discutidas. A atividade mobiliza a **competência geral 7** e favorece o desenvolvimento das habilidades **EM13CO08** e **EM13CO26**.

Aplicando conhecimentos

4. Alternativas **a** e **d**. Diferentemente do que afirma a alternativa **b**, a expansão no mundo físico não é uma característica chave para esse crescimento, ao passo que o foco do crescimento econômico não se deve apenas a novos produtos, como indicado na alternativa **c**, e sim ao modelo de monetização dos dados e publicidade direcionada, que são mais centrais.
5. Alternativa **b**. A publicidade digital é vantajosa para os anunciantes porque permite atingir públicos específicos de acordo com fatores como localização, idade e interesses. Além disso, relatórios detalhados ajudam a medir o sucesso da campanha, e a interatividade, como cliques em *links*, facilita o contato direto com os consumidores, potencializando as chances de conversão em vendas. A atividade favorece o trabalho interdisciplinar com o componente de **Língua Portuguesa** no contexto da habilidade **EM13LP44**.
6. O modelo de negócio das redes, baseado em dados, publicidade digital e engajamento, dá incentivos financeiros para quem tem mais visualizações, o que leva os criadores a priorizarem conteúdos que geram mais interação. Em geral, tais conteúdos são aqueles que provocam reações emocionais, como raiva, alegria ou medo. Entre os impactos sociais, é possível citar que, ao longo do tempo, esse modelo levou à produção de conteúdos sensacionalistas, cujo objetivo é gerar cliques, independentemente de as informações estarem corretas ou não; a ampliação do alcance desses conteúdos pelo algoritmo das plataformas faz com que se forme um ambiente digital em que imperam polarização política e desinformação. Dessa maneira, a atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO14**.

A desordem informacional

Este tema destaca como a disseminação de *fake news* e conteúdos manipulados afetam o ambiente comunicacional, ampliando a abordagem iniciada na Unidade 3. Nesse contexto, as categorias da desordem informacional, a ascensão de bolhas de filtro e câmaras de eco, e os impactos sobre a confiança social nas instituições são discutidos, em especial nos campos da saúde e da democracia.

Na abordagem desse tópico, pode-se trabalhar com organizadores gráficos digitais ou físicos. Por exemplo, proponha que os estudantes montem individualmente ou em grupos um diagrama do tipo espinha de peixe (diagrama de causa e efeito) para as ideias discutidas pelos professores Bucci e Pettitt.

Ao explorar as sete categorias da desordem informacional, peça aos estudantes que analisem exemplos de cada categoria e proponham um algoritmo sobre como identificar e evitar esses conteúdos.

Ao abordar as bolhas de filtro e as câmaras de eco, acolha as percepções dos estudantes sobre o nível de personalização de conteúdos e a perda de diversidade de pontos de vista a que se sentem sujeitos em suas interações no ambiente digital. Para ampliar a discussão e ainda trabalhar interdisciplinarmente com **Língua Portuguesa** tendo como foco a habilidade **EM13LP45**, você pode analisar e discutir com os estudantes alguma resenha do livro *Como as democracias morrem*, dos autores citados no tópico.

O conteúdo do quadro conceito "A desordem informacional na saúde" é relacionado ao **TCT Saúde** – cujo objetivo é assegurar uma vida saudável e com bem-estar em todas as idades – e ao **ODS3** e sua meta de reforçar a capacidade de gerenciamento de riscos nacionais e globais de saúde e proporcionar o acesso a vacinas e medicamentos eficazes. É possível neste ponto uma abordagem interdisciplinar com **Ciências da Natureza e suas Tecnologias**, no contexto das habilidades **EM13CNT303** e **EM13CNT310**. Comente que, atualmente, a internet é a fonte mais comum para informações sobre saúde, mas frequentemente essas informações são desatualizadas, incorretas ou enganosas, como desinformação sobre vacinas, vendas fraudulentas e depoimentos falsos, o que pode ter sérias repercussões para a qualidade de vida da população. E, nesse sentido, os estudantes podem buscar e identificar conteúdos falsos e/ou enganosos relacionados ao tema para serem analisados em sala de aula. Incentive-os a consultar o recurso "Como identificar perfis e conteúdos falsos" disponível no *site Saúde sem Boato* indicado no quadro *Saiba mais*. Se preferir, realize uma atividade desplugada em que os estudantes simulam o processo de criação e disseminação de uma notícia falsa, interpretando os papéis de agentes e intérpretes.

Ficção e realidade

Esta seção utiliza o contexto da exploração espacial para mostrar que a desinformação não é tão recente quanto se possa imaginar, embora tenha assumido um caráter mais abrangente com a popularização da internet. Ela trata também dos impactos que o uso de inteligência artificial (IA) pode ter na exploração espacial, com destaque para o exemplo das missões em Marte e da construção da estação espacial lunar, contrapondo-os com a ficção científica. Depois da leitura do texto, comente com os estudantes que, em um caso pouco comum na indústria cultural, um livro foi escrito inspirado no filme e não contrário, ampliando, assim, a mobilização da **competência geral 3**. Enquanto trabalhava com o cineasta Stanley Kubrick, o autor de ficção científica Arthur C. Clarke escrevia uma versão mais detalhada da história, que foi lançada logo após a exibição do filme.

Respostas

1. Segundo o texto, a inteligência artificial permite que os veículos espaciais possam tomar decisões autônomas com base em análises ambientais, como no caso da sonda Perseverance. Além disso, protótipos estão sendo criados para que os astronautas interajam com as espaçonaves e os controladores de missão com as sondas espaciais por meio dos grandes modelos de linguagem. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO10**.
2. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes elaborem hipóteses com base no que já foi estudado até esse momento sobre a desordem informacional. Eles podem citar, por exemplo, que a disseminação de dúvidas sobre o pouso na Lua pode criar desconfiança na população em relação a conquistas científicas semelhantes, dificultando o apoio para novas missões espaciais. Isso pode, eventualmente, resultar em cortes de financiamento, com impactos na compreensão da humanidade sobre o Universo. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO23**.

Aplicando conhecimentos

7. Alternativas **b** e **c**. A desordem informacional é um problema atual decorrente da disseminação e amplificação do alcance de informações incorretas ou enganosas.
8. Alternativa **d**. Ao contrário do que se afirma na alternativa **a**, desinformação e informação maliciosa compartilham a característica de serem criadas para enganar e manipular e têm em

comum a intenção de causar dano. As alternativas **b** e **c** são restritivas; a primeira não considera que tanto a desinformação quanto a informação maliciosa também podem incluir manipulação e intenção de causar dano, não apenas a presença de informações falsas; ao passo que a segunda não considera outros tipos de desordem informacional, como desinformação acidental, por exemplo. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO14**.

9. Espera-se que os estudantes consigam coletar evidências nas redes escolhidas para argumentar se estão ou não em uma bolha de filtro e/ou em uma câmara de eco.

   Peça aos estudantes que analisem seus *feeds* e grupos tendo os dois conceitos em mente, para responder:

   - Em seu *feed*, aparece uma maioria de conteúdos que refletem as próprias preferências? Ou existe alguma diversidade e pluralidade? Se for a primeira opção, é provável que o estudante esteja em uma bolha.
   - Os grupos são instâncias que só reforçam opiniões e gostos dos estudantes? Ou nessas redes também há participantes com opiniões contrárias? Se for a primeira opção, é provável que eles estejam em uma câmara de eco.

   Solicite que, a partir das evidências coletadas, como *prints* de tela, eles contem o número de ocorrências de cada tipo.

   Caso eles estejam majoritariamente em ambientes de bolha de filtro e câmara de eco, incentive-os a retreinar os algoritmos e a entrar em grupos nos quais estejam expostos a outros gostos e outras opiniões.

   É importante deixar claro a eles que esta atividade é uma simplificação para fins didáticos. O conceito de bolha, na verdade, é mais amplo do que apenas uma ou duas redes sociais, referindo-se a todo o ambiente digital personalizado que se cria com base em nossas interações em diversas plataformas.

   A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO23**.

Sugestões

Pedido de envio imediato de dados pessoais

STINGHEN, J. R. [Modelo] Pedido de envio imediato de dados pessoais. **Jusbrasil**, 24 jan. 2020. Disponível em: https://www.jusbrasil.com.br/artigos/modelo-pedido-de-envio-imediato-de-dados-pessoais/800749548.

Minuta sugestiva para os requerimentos de acesso aos dados pessoais armazenados.

Modelo de solicitação de exclusão de dados pessoais

SOARES, L. Modelo de solicitação de exclusão de dados pessoais – LGPD. **Jusbrasil**, 12 jul. 2022. Disponível em: https://www.jusbrasil.com.br/modelos-pecas/modelo-de-solicitacao-de-exclusao-de-dados-pessoais-lgpd/1570993243.

Modelo de requerimento para exclusão de dados pessoais que, com a devida adequação a cada realidade, serve como base para a atividade complementar proposta neste capítulo.

Acessos em: 24 out. 2024.

Estratégia de estudo

Esta atividade tem como proposta estimular o estudante o listar os principais pontos apresentados nesta unidade. Ao elaborar o resumo e avaliar a confiabilidade das informações que irão aplicar nos *hiperlinks*, os estudantes desenvolvem as habilidades **EM13CO14** e **EM13CO21.** Ao incentivar que os estudantes utilizem outra forma de linguagem para sintetizar o que aprenderam nesta unidade, mobiliza-se a **competência geral 4**.

Atividades finais

1. Alternativa **a**. Ela está correta porque exemplifica diferentes tipos de dados, como umidade e pressão. As alternativas **b** e **c** destacam somente o volume de dados, e a alternativa **d**, apenas volume e velocidade. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO12.**
2. Alternativa **c**. Na alternativa **a**, a ação é local e não está direcionada a um grupo exclusivo; na alternativa **b**, o governo exerce soberania e zelo com a população; e na alternativa **d**, a empresa recolhe dados em seu próprio país e os usa como melhoria para a população local.
3. Alternativa **b**. As alternativas **a** e **c** referem-se à característica de velocidade; a alternativa **d**, à característica de variedade. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO12**.
4. Alternativa **c**. A escrita de uma série de poemas em um caderno pessoal e sua enumeração não configuram coleta, análise e uso de dados para gerar informações estratégicas. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO12**.
5. Espera-se que os estudantes indiquem que os dados se tornaram um novo tipo de mercadoria em nossa sociedade, que os monetiza de diversas maneiras, movimentando a economia digital. Espera-se, ainda, que eles citem exemplos que vivenciam no dia a dia, como o do CPF – um dado que, ao fornecermos no comércio em troca de benefícios, gera um perfil de comprador relacionado a ele, o qual pode ser vendido a anunciantes. Outro exemplo que se espera, abordado no capítulo, é o rastreamento de nossos dados nas redes sociais para gerar informações e vendê-las a anunciantes, que nos retornam em promoções e ofertas personalizadas diariamente.
6. Alternativa **d**. Trata-se de um exemplo de desinformação, pois propaga uma afirmação incorreta sem base científica e que pode enganar os leitores. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO14**.
7. Alternativa **c**. Para ser uma sátira, o vídeo não deveria induzir as pessoas a acreditar que é verdadeiro. Um conteúdo impostor refere-se a materiais que usam a aparência de uma fonte confiável para enganar, a descrição no enunciado não sugere nada neste sentido. Um contexto falso se caracteriza quando informações verdadeiras são apresentadas fora de seu contexto original para enganar, e, no caso descrito, o problema é que a informação é fabricada, não apenas mal contextualizada. A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EM13CO14**.
8. Alternativa **b**. A charge é uma sátira que não tem por objetivo destacar a importância do dia 1º de abril, como afirmado na alternativa **a**, nem informar sobre o uso das redes sociais como fontes de informação, como indicado na alternativa **c**. Por outro lado, a situação satirizada não ocorre apenas no "Dia da mentira", como proposto na alternativa **d**. A atividade permite abordagem interdisciplinar com **Língua Portuguesa** por meio do trabalho com a habilidade **EM13LP14**.

Sequência didática 6 Saúde em dados

Visão geral da sequência didática

Eixo temático: Pensamento Computacional

Objetos de conhecimento abordados

- Ciclo de vida dos dados.
- Pilares do Pensamento Computacional.
- Estruturação de algoritmos.

Objetivo geral de aprendizagem

Desenvolver um algoritmo em fluxograma que represente os processos de coleta e análise de dados para elaboração de estratégias de intervenção em hábitos de saúde.

Pré-requisitos

(**EF69CO03**) Descrever com precisão a solução de um problema, construindo o programa que implementa a solução descrita.

(**EF69CO05**) Identificar os recursos ou insumos necessários (entradas) para a resolução de problemas, bem como os resultados esperados (saídas), determinando os respectivos tipos de dados, e estabelecendo a definição de problema como uma relação entre entrada e saída.

Número de aulas sugeridas

Essa sequência didática está prevista para ser realizada em duas aulas de 40 a 50 minutos cada, com uma atividade extraclasse anterior à primeira aula.

Recursos didáticos

- Dispositivos com acesso à internet
- *Software* de criação de questionário *on-line* (ou papel e caneta)
- Editor eletrônico de planilhas

Metodologia

A metodologia ativa dessa sequência didática é a sala de aula invertida (do inglês, *flipped classroom*), em que o conteúdo é estudado de forma remota antes da aula, deixando o tempo em sala de aula para a realização de atividades práticas, resolução de problemas, questionamentos, discussão e aplicação do conteúdo anteriormente estudado. Sob essa metodologia, o professor deixa de ser aquele que transmite o conhecimento e passa a trabalhar as dificuldades dos alunos na sala de aula, fornecendo-lhes *feedback* imediato após as atividades remotas e presenciais. Os materiais utilizados fora e dentro de sala de aula devem ser muito bem selecionados para que se complementem e levem em consideração o nível de apoio necessário ao estudante.

Acompanhamento das aprendizagens

Os questionários da atividade extraclasse, a ferramenta de coleta e o relatório de processamento dos dados, além do fluxograma representando o algoritmo, podem ser instrumentos de avaliação processual. Como critérios, você pode adotar a organização, a qualidade da escrita, a pertinência das análises, a adequação da estrutura, o cumprimento dos objetivos e a relevância das propostas, bem como o empenho na participação nas discussões e no trabalho em equipe.

Aula 1: A datificação da saúde – definição do problema e levantamento dos dados

Objetivo de aprendizagem da aula

Aprender que hábitos de saúde podem ser transformados em dados coletáveis.

Encaminhamento e gestão da sala de aula

Atividade extraclasse: como construir um algoritmo?

Descrição da atividade

Na aula anterior, reserve um tempo para apresentar aos alunos as atividades que deverão ser feitas em casa. Em resumo, elas são:

1. Assistir ao vídeo indicado a seguir.

   CALCULAR o IMC de uma pessoa – Fluxogramas – Exercícios práticos. [*S. l.*: *s. n.*], 2023. 1 vídeo (13 min). Publicado pelo canal NerdSchoolTech – Prof. Marcos Melo. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=zySBkzv48Eo&list=PLuYLqwPmdOQOf5LsvOBIWow2aSfqblO6J&index=6.
2. Anotar em seu caderno as dúvidas sobre o vídeo.
3. Responder as perguntas do formulário eletrônico, dividido em duas partes, e enviá-lo para avaliação.

O formulário, previamente elaborado por você, pode conter questões abertas ou fechadas, como:

PARTE 1

- O que é um algoritmo?
- Para que servem os algoritmos?
- Qual é a relação entre lógica de programação e os algoritmos?
- Quais são as informações necessárias para se elaborar um algoritmo?
- Quais são os passos para elaborar um algoritmo?
- O que é a entrada de um algoritmo? E a saída?
- Escreva em linguagem natural o algoritmo apresentado.

PARTE 2

- O que você entende por saúde?
- Quais dados podem ser coletados para verificar os hábitos de saúde de uma pessoa?

O formulário deve ser enviado por meio eletrônico (*e-mail* ou Ambiente Virtual de Aprendizagem) para os estudantes responderem remotamente.

É importante conversar com os alunos sobre a importância de realizar a atividade em casa, pois isso influenciará o andamento adequado da aula seguinte.

Não deixe de enfatizar que o IMC não é o único parâmetro que define se uma pessoa está saudável ou não.

Se considerar que os alunos não tenham condições de realizar adequadamente a discussão proposta na segunda parte do formulário, você pode incluir o vídeo indicado a seguir na tarefa de casa.

O QUE é ser uma pessoa saudável? [*S. l.*: *s. n.*], 2023. 1 vídeo (12 min). Publicado pelo canal Drauzio Varella. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=9q7WaQqtWK4.

Se julgar necessário, você pode incluir o vídeo indicado a seguir para que eles revisem o que é o pensamento computacional.

PENSAMENTO computacional – Pilares do pensamento computacional. [São Paulo: *s. n.*], 2021. 1 vídeo (19 min). Publicado pelo canal Univesp. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=O3ABat86ymk.

Acessos em: 22 out. 2024.

Objetivo da atividade

Reconhecer as bases da lógica de programação para construção de algoritmos.

Duração da atividade

Cerca de 30 minutos.

Habilidade da BNCC Computação

EM13CO01

Atividade 1: criando uma ferramenta para coleta de dados

Descrição da atividade

Reserve cerca de 10 minutos para tirar as dúvidas da atividade extraclasse e apresentar para a turma as respostas da segunda parte do formulário. Depois, oriente os alunos que se organizem em grupos de cinco a sete integrantes.

Reunidos, os alunos devem elaborar um formulário eletrônico para coletar dados sobre hábitos de saúde. O levantamento pode relacionar-se aos hábitos diários ou podem focar em uma área como, por exemplo, qualidade do sono ou da alimentação. A ideia aqui é aplicar o pensamento computacional, em especial a decomposição e a abstração, para delimitar o problema e criar a ferramenta. Algumas perguntas podem se basear em:

- Identificação pessoal como idade, sexo biológico e IMC.
- Atividade física: nível de intensidade, frequência, tempo de prática semanal e tipos de atividades.
- Alimentação: número de refeições diárias, quantidade de calorias ingeridas, horários das refeições, consumo de frutas, ingestão de água.
- Sono: quantidade média de horas dormidas, horário de ir dormir, práticas de higiene do sono e qualidade do sono.

É importante que na elaboração do formulário os alunos considerem a inserção de um termo de consentimento livre e esclarecido. Aproveite o momento para discutir com eles sobre aspectos éticos e legais da coleta e do uso de dados em pesquisas com pessoas. Reserve entre 20 e 25 minutos para essa etapa.

Você pode circular pelos grupos avaliando a pertinência das perguntas elaboradas pelos alunos e dos formatos escolhidos, eventualmente sugerindo alterações. É importante garantir que o questionário não seja muito longo e que permita extrair facilmente *insights* dos dados coletados.

Finalizados os questionários, os integrantes deverão respondê-lo individualmente. Cada estudante pode assumir um personagem para responder ao questionário ou utilizar dados reais. Reserve entre 10 e 15 minutos para essa etapa.

Para a elaboração do questionário, você pode criar uma conta de *e-mail* para a turma e, dentro dela, abrir um formulário eletrônico por grupo, permitindo que possam editá-lo em sala de aula.

Como alternativa, você pode realizar essa atividade de forma desplugada, em que eles criam o questionário no caderno. Você também pode fornecer uma planilha com dados fictícios para os alunos, suprimindo a elaboração do questionário e a coleta de dados pelos alunos.

Objetivos da atividade

- Discutir o conceito de saúde e tomá-lo como referência na identificação de quais hábitos cotidianos podem ser transformados em dados.
- Elaborar questionário para coletar dados.

Duração da atividade

Entre 40 e 50 minutos.

Habilidade da BNCC Computação

EM13CO12

Aula 2: A datafi cação na saúde – limpeza, armazenamento e análise dos dados

Objetivo de aprendizagem da aula

Aplicar o ciclo de vida dos dados no desenvolvimento de estratégias de intervenção para melhoria de hábitos de saúde.

Encaminhamento e gestão da sala de aula

Atividade 2: usando uma ferramenta para processamento de dados

Descrição da atividade

Solicite que os grupos extraiam os dados dos formulários para uma planilha eletrônica (ou transcrevam os dados, caso a atividade 1 tenha sido feita de forma desplugada). Na primeira linha das colunas devem estar indicados os tipos de dados coletados. Informe que esses títulos de colunas são conhecidos como nomes de campo.

Nas linhas devem estar as informações referentes a cada nome de campo. Comente que essas linhas são chamadas de registros. No caso, são os dados coletados de cada um dos participantes da pesquisa.

Eles devem fazer a limpeza dos dados, excluindo entradas irrelevantes. Selecionar as células da planilha e usar o comando que permite formatar como tabela ou converter em tabela. Em seguida, testar o banco de dados usando as opções de organizar e filtrar dados, realizar algumas análises estatísticas descritivas (como cálculo de moda ou média) e elaborar algumas representações visuais dos dados.

A ideia é aplicar novamente o pensamento computacional para processar os dados, em especial os pilares abstração e reconhecimento de padrões. Para isso eles devem:

- Garantir que os dados estejam divididos em categorias relevantes.
- Reconhecer tendências e correlações entre os dados. Por exemplo, identificar uma possível influência da frequência de atividade física na qualidade do sono.
- Selecionar os dados que podem ser úteis para a proposição de estratégias de intervenção para melhoria da saúde. Por exemplo, uma pessoa com sobrepeso poderia aumentar sua frequência de atividade física em mais um dia na semana, enquanto uma pessoa obesa poderia aumentá-la em mais dois dias.

Recomenda-se que o grupo registre o passo a passo da atividade em um minirrelatório de uma página.

Objetivo da atividade

Analisar os dados buscando tendências e correlações entre eles, que sejam úteis para propor uma intervenção de melhoria nos hábitos de saúde.

Duração da atividade

Entre 20 e 25 minutos.

Habilidades da BNCC Computação

- EM13CO02
- EM13CO12

Atividade 3: algoritmos para intervenção em saúde

Descrição da atividade

A atividade consiste em propor uma sequência de passos para melhorar os hábitos de saúde com base na intervenção proposta na atividade anterior. Essa sequência – que é um algoritmo – deve ser representada sob a forma de fluxograma. Quando uma pessoa precisa emagrecer por razões médicas, ela deve fazê-lo de modo saudável. Assim, se, por exemplo, a intervenção proposta visar ao emagrecimento saudável, o algoritmo pode conter etapas que envolvam aumento da frequência de atividade física e redução da ingestão calórica.

O grupo deve elaborar o algoritmo em conjunto e entregá-lo no final da aula para avaliação, no formato combinado (impresso ou digital).

Um exemplo de algoritmo para emagrecimento saudável pode ser:

Entrada:

Perfil pessoal (idade, sexo biológico, IMC, nível de sedentarismo)

Processamento:

Calcular a taxa metabólica basal

Calcular a necessidade calórica diária baseada no nível de atividade física

Definir o déficit calórico diário para perda de massa corpórea de forma saudável

Calcular a nova necessidade calórica considerando o déficit

Definir lista de alimentos saudáveis considerando a nova necessidade calórica e preferências pessoais

Definir uma meta de frequência de atividade física semanal

Definir os tipos de exercícios físicos mais estimulantes para o praticante

Saída:

Plano alimentar

Plano de atividade física

Não deixe de enfatizar ao final que este é um exercício didático e que planos de atividade física e nutricional devem ser feitos por profissionais habilitados.

Objetivo da atividade

Criação coletiva de um algoritmo para intervenção em saúde.

Duração da atividade

Entre 20 e 25 minutos.

Habilidade da BNCC Computação

EM13CO02

Autoavaliação

Ao final da sequência didática, os alunos podem receber uma cópia impressa do quadro a seguir ou ele pode ser escrito na lousa para que os estudantes o reproduzam no caderno e o preencham com sua autoavaliação.

Critérios	Estou só começando	Já aprendi um pouco	Sei tudo!
Compreendo que nossos hábitos, gostos e interesses podem ser registrados e analisados sob a forma de dados.			
Aprendi a analisar um conjunto de dados e identificar padrões de correlação entre eles.			
Consigo reduzir um problema em passos lógicos utilizando o pensamento computacional.			
Saio-me bem trabalhando na resolução de problemas em equipe.			

MODELO MODELO

Projeto 6 Análise de dados pessoais

Apresentação geral do projeto

Questão desafiadora

De que modo os dados pessoais coletados em *sites* e aplicativos podem ser analisados pelas empresas para prever tendências e direcionar vendas?

Justificativa do projeto

A sociedade atual é caracterizada pelo alto grau de uso de plataformas digitais, impactando os mais diversos aspectos da nossa vivência. Dessa forma, é importante compreender a importância de proteger seus dados pessoais e como eles podem ser utilizados por empresas para obter informações e planejar estratégias que ampliem suas vendas, determinem tendências e ditem comportamentos. Além disso, trabalhar com dados e cálculos estatísticos desenvolvendo o pensamento crítico e ético em relação ao uso de dados está alinhado a diversas competências exigidas dos profissionais das próximas décadas, como tomar decisões com base em evidência, resolver problemas e exercer protagonismo com responsabilidade.

Objetivos específicos do projeto

- Desenvolver habilidades básicas em análise de dados a fim de se conscientizar sobre o que os dados pessoais informam sobre preferências pessoais e padrões de consumo.
- Incentivar a aplicação de técnicas estatísticas básicas com o uso de planilhas eletrônicas, de modo a compreender como as empresas podem utilizar análises de dados para segmentar públicos, personalizar ofertas e maximizar as vendas.
- Promover a reflexão sobre os impactos sociais e éticos do uso de dados pessoais para influenciar comportamentos.

Produto do projeto

O produto a ser definido pelo grupo deverá ser disponibilizado à comunidade em um evento escolar ou pelas redes sociais da escola. Ele pode ser:

- a produção de um painel contendo infográficos sobre os resultados da pesquisa e sugestões de ações decorrentes do problema exposto;
- a elaboração de material empregando a técnica de *storytelling* (como vídeo, *podcast* ou história em quadrinhos), abordando os resultados da pesquisa e as sugestões de ações decorrentes do problema exposto.

Articulação com a BNCC

Competências gerais: 2, 4, 5, 9, 10

Educação Digital: EM13CO09, EM13CO11, EM13CO12, EM13CO13, EM13CO18

Linguagens e suas Tecnologias: EM13LGG702

Matemática e suas Tecnologias: EM13MAT202, EM13MAT407, EM13MAT510

TCT: Educação para o consumo

Desenvolvimento do projeto

Materiais necessários

Os materiais necessários para o desenvolvimento do projeto podem variar em função do produto a ser escolhido pelo grupo, mas todos exigirão:

- Dispositivo com acesso à internet, com uma planilha eletrônica instalada.
- Caderno físico ou digital para anotações.

Cronograma de execução do projeto

O desenvolvimento do projeto pode ser organizado de modo a conter atividades em sala e extraclasses em um total de 12 semanas para sua execução. A duração prevista para cada etapa é apresentada no quadro a seguir.

Panorama geral das etapas

Etapa	Descrição	Duração
1	Sensibilização sobre o tema, discussão sobre os objetivos do projeto e organização dos grupos, com a definição de produto, cronograma das atividades e formas de gerenciamento do projeto (métodos de armazenamento e compartilhamento de arquivos, canais de comunicação entre os integrantes etc.).	2 semanas
2	Criação de uma base de dados simulada em uma planilha eletrônica. Discussão de conceitos e técnicas estatísticas envolvidas em cada fase da construção da base de dados, assim como a discussão sobre suas limitações em relação à base de dados reais. Aplicação e interpretação das técnicas de tabelas dinâmicas para organização dos dados, construção de gráficos de colunas e de dispersão e cálculo da correlação entre variáveis.	7 semanas
3	Selecionar os elementos visuais e textuais que irão compor o produto, realizar testes no caso de a escolha recair no uso de meios tecnológicos e apresentar os resultados à comunidade.	3 semanas

Etapa 1 – Sensibilizar e definir o escopo do projeto

Semanas 1 e 2

Para iniciar, acessem a internet e façam o que se pede.

1. Pesquisem imagens relacionadas ao termo "banco de dados". Com base nessas imagens, discutam sobre o que elas significam e registrem algumas palavras-chave que estão associadas a elas.
2. Pesquisem imagens a partir do termo "técnicas de análise de dados". Depois, discutam sobre elas e registrem quais delas vocês conhecem, fazendo uma breve explicação de como cada uma é utilizada.
3. Com base no que vocês pesquisaram, quais tipos de conhecimento são necessários para analisar dados?
4. Compartilhem coletivamente as respostas dadas aos itens anteriores e, em seguida, discutam com o professor sobre quais dessas técnicas serão utilizadas no desenvolvimento do projeto e quais são as diferenças em relação à forma de obtenção e análise dos dados realizadas por empresas reais.

Existem diversas possibilidades para o tema do projeto, mas qualquer que seja ele, deverá haver a realização de uma pesquisa para a coleta de dados junto à comunidade. Algumas ideias para o tema do produto do projeto podem ser:

- consumo de água na comunidade
- transporte público e trânsito
- hábitos de consumo dos moradores locais
- uso de espaços públicos como bibliotecas e parques
- saúde e realização de atividades físicas
- desempenho escolar
- insegurança alimentar

O grupo ao qual você pertence deve discutir as propostas e definir um tema consensual para investigar. É importante planejar detalhadamente um cronograma de execução das tarefas e delegar funções, o que pode incluir:

- definir de que forma serão coletados os dados
- os prazos para a realização de cada etapa
- responsabilidade (do membro da equipe) de cada etapa
- as técnicas de análise que serão utilizadas
- como o resultado será divulgado para a comunidade

Considerem na elaboração do cronograma que algumas atividades podem ter que ser realizadas em horários extraclasse.

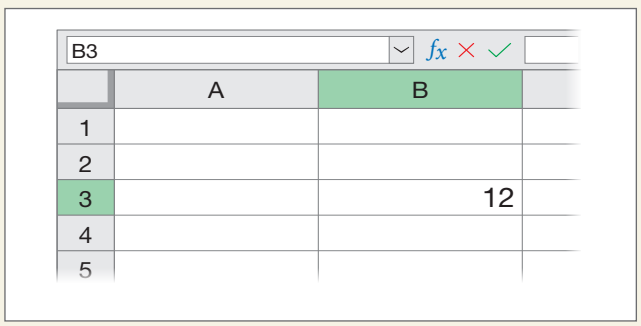
Etapa 2 – Aprender e utilizar técnicas de análise de dados

Semanas 3 e 4: Construção dos primeiros dados

A matéria-prima da análise de dados é a obtenção de enormes quantidades de dados reais coletados, armazenados e disponibilizados aos profissionais da área de ciência de dados. Entretanto, não temos à disposição um banco de dados desse tipo, e nossos recursos computacionais também são restritos, de modo que, para compreender e aplicar algumas técnicas de análise, teremos que, primeiro, elaborar uma planilha com dados fictícios de pessoas como nome, idade, sexo, renda etc. Como fazê-lo?

Antes de iniciarmos, é importante destacar que podem ser usadas quaisquer planilhas eletrônicas, pois todas elas apresentam as mesmas funcionalidades básicas, com pequenas diferenças, em alguns casos, na nomenclatura dos comandos, as quais podem facilmente ser consultadas na internet. Nas atividades a seguir, usaremos a planilha gratuita LibreOffice.

Abra a planilha e clique em "Planilha Calc". Observe que cada retângulo em que ela está dividida, chamada "célula", pode conter uma informação quando a selecionamos e digitamos algo nela. Cada célula é identificada pela letra da linha à qual pertence e pelo número de sua coluna. Por exemplo, na imagem a seguir digitamos 12 na célula B3, que está no cruzamento da coluna B com a linha 3.

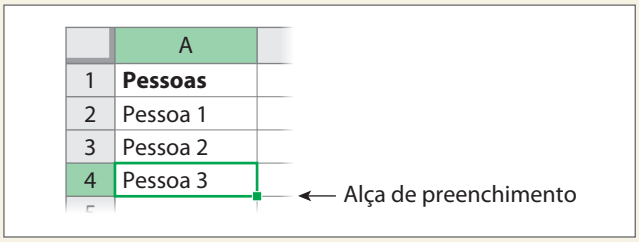


ERICSON GUILHERME LUCIANO/ ARQUIVO DA EDITORA

Na coluna A da planilha, vamos inserir os nomes das pessoas cujos dados pessoais foram coletados. Entretanto, seria bastante trabalhoso inventarmos, por exemplo, 100 nomes diferentes e digitá-los um a um nas linhas A2, A3, ...A101. Para isso, vá na célula A1 e digite o nome da coluna, no caso, "Pessoas", colocando-a em negrito. Em seguida, vá à célula A2 e digite "Pessoa 1", depois na célula A3 digite "Pessoa 2", e na célula A4 digite "Pessoa 3".

Note que há um padrão em nossa forma de nomear as pessoas, que são numeradas em sequência. Assim, podemos aproveitar uma funcionalidade das planilhas chamada **alça de preenchimento** para completar automaticamente as linhas até A101. Posicione o cursor do *mouse* no canto inferior direito da célula A4 e observe que surge um pequeno quadrado: clique sobre ele e arraste até a célula A101, observando o resultado obtido.

ILUSTRAÇÕES: ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

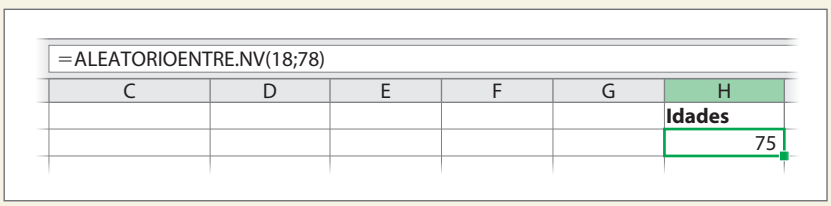


Você deve ter notado que a planilha completou automaticamente os nomes das células abaixo até "Pessoa 100" na célula A101.

1. Vocês conhecem o uso da combinação de comandos Ctrl C + Ctrl V para realizar a mesma função da alça de preenchimento? Caso não conheçam, pesquisem na internet e tentem refazer o processo utilizando esse recurso.

> Não se esqueçam de salvar o projeto a cada ação realizada ou habilitem o salvamento automático.

Na coluna H da planilha vamos inserir as idades das pessoas (o motivo de inseri-las em uma coluna afastada da coluna A será explicado logo adiante). Agora não podemos repetir o procedimento anterior feito para criar os nomes, pois queremos que nossa planilha apresente valores aleatórios para elas e não sequenciais, tal como é esperado ao utilizar dados reais. Para obter o efeito desejado, vamos conhecer a funcionalidade que nos permite obter números inteiros a partir de um intervalo qualquer, por exemplo, de 18 a 78, as idades mínima e máxima de nossas pessoas fictícias. Para isso, na célula H1 digitem "Idades". Na célula H2 digitem "**=ALEATORIOENTRE.NV (18;78)**" e um número nesse intervalo será gerado automaticamente, como mostra a imagem a seguir.



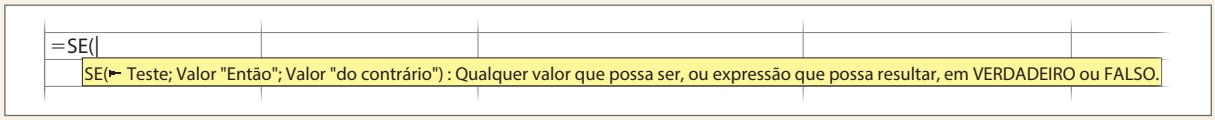
Como os valores são gerados aleatoriamente, a planilha de vocês pode ter um valor diferente de 75.

2. Experimentem digitar diretamente "ALEATORIOENTRE.NV(18;78)" sem usar o sinal de igualdade antes. O que acontece?

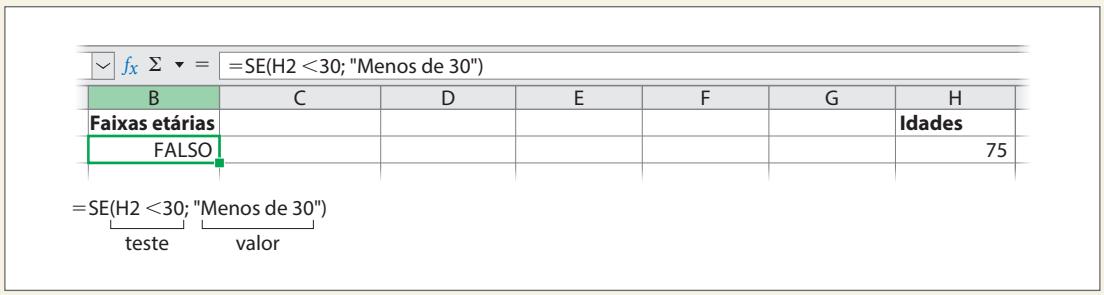
Na célula H2, arrastem a alça de preenchimento até a linha H101, gerando as idades de cada uma das pessoas. Entretanto, ao realizar uma análise associada à idade, estamos interessados em faixas etárias, e não em cada um dos valores individuais. Por esse motivo, a coluna H serviu apenas como auxiliar para construirmos outra coluna com as diferentes faixas etárias presentes na amostra. Assim, vamos utilizar os seguintes intervalos:

- Menos de 30 anos de idade
- De 30 a 39 anos de idade
- De 40 a 49 anos de idade
- De 50 a 59 anos de idade
- Mais de 59 anos de idade

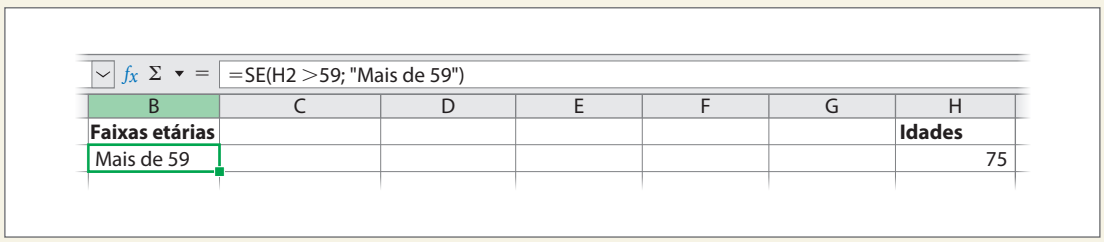
Para classificar os valores da coluna H em uma das faixas etárias, podemos usar a função "SE". Acompanhem a seguir o que ocorre ao digitarmos "**=SE**" em uma célula qualquer da planilha:



O **teste** é a condição que será testada, o **valor então** é o resultado caso a condição seja verdadeira e, consequentemente, o **valor do contrário** é o resultado caso a condição seja falsa. Exemplo: vamos digitar a função "SE" na célula B2 para saber se o valor correspondente da idade em H2 pertence ao intervalo "Menos de 30 anos de idade":

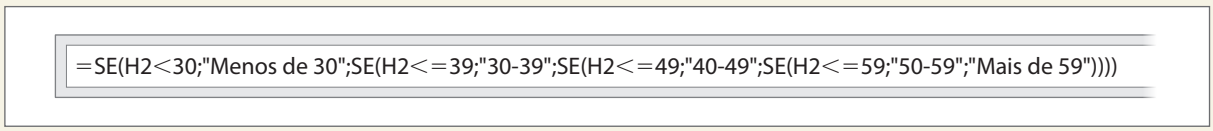


Notem que o teste efetuado foi pedir que o programa compare o valor da célula H2 com 30, que pode ser obtido digitando-se "H2 < 30". Como 75 é maior do que 30, o programa retorna o texto "FALSO" em B2. Neste caso, "Menos de 30" é o **valor do contrário**. Agora, mude o teste para "=SE(H2>59; "Mais de 59")", e observem novamente:



Neste caso, aparece a categoria correta "Mais de 59", que é o **valor então**, pois 75 > 59.

Para classificar as idades considerando todas as 5 categorias criadas, basta inserir os testes lógicos para cada uma delas, como exposto a seguir.



A 1ª condição é saber se o valor em H2 é menor do que 30 aplicando a fórmula "**=SE(H2<30; "Menos de 30**". Em caso verdadeiro, o resultado é o texto "Menos de 30", e, em caso contrário, o programa testará a próxima condição à sua direita.

Ao lado da condição anterior, separada dela por ponto e vírgula, digita-se "**=SE(H2<=39; "30-39"**". Agora o teste verifica se o valor em H2 é maior do que 39 ou igual a 39. Em caso verdadeiro, aparecerá o texto "30-9", indicando o grupo de idades ao qual o valor pertence. E assim sucessivamente, até a última faixa de idades, 50-59; se ela não for satisfeita, o programa escreverá "Mais de 59", pois será a última opção disponível. Notem que é aberto um parêntese para cada condição testada, e, como foram testadas 4 condições diferentes, ao final deve haver 4 parênteses fechando cada uma delas.

Por fim, arrastem a alça de preenchimento da célula B2 até B101, para que todas as idades sejam classificadas em um dos intervalos de faixa etária.

ILUSTRAÇÕES: ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Semanas 5 e 6: Completando a base de dados

Agora que aprendemos a criar os dados das idades agrupando-as em intervalos de faixas etárias, vamos fazer o mesmo para a renda. A ideia é gerar em uma coluna auxiliar valores aleatórios de renda entre R$ 1.700,00 e R$ 13.000,00 e, depois, na coluna C, organizá-las em intervalos com diferentes faixas de renda.

Na coluna I, digitem a função "=ALEATORIOENTRE.NV(1700; 13000)". Depois, arrastem a alça de preenchimento até a célula I101, de modo que cada pessoa tenha uma renda associada a ela.

Para agrupar as rendas, podemos usar os seguintes intervalos:

- Menos de 3.000
- 3.000 a 6.500
- 6.501 a 10.000
- Mais de 10.000

Na sequência, podemos utilizar a função "SE" na célula C2 de modo a criar essas faixas de renda:

ILUSTRAÇÕES: ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

=SE(I2<3000; "Menos de 3000"; SE(I2<6500; "3000 - 6500"; SE(I2 <10000; "6501 - 10000"; "Mais de 10000")))

C	D	E	F	G	H	I
Faixas de renda					**Idades**	**Renda**
3000 - 6500					75	6409

Em seguida, arrastem a alça de preenchimento de C2 até C101, gerando a faixa de renda à qual pertence cada renda gerada na coluna I.

A próxima coluna D conterá a informação se a pessoa comprou algum eletrodoméstico nos últimos 6 meses. Para isso, vamos criar novamente uma coluna auxiliar J, na qual vamos gerar um valor aleatório 1 ou 2 para representar, respectivamente, as opções "SIM" ou "NÃO".

=ALEATORIOENTRE.NV(1;2)

C	D	E	F	G	H	I	J
Faixas de renda					**Idades**	**Renda**	**Auxiliar Compra**
3000 - 6500					75	6409	1

E na célula D2 vamos utilizar a função "SE" de modo a escrever o texto "SIM" ou "NÃO" conforme o valor da célula J2:

= SE(J2=1;"Sim";"Não")

C	D
Faixas de renda	**Comprou eletrodomésticos?**
3000 - 6500	Sim

Em seguida, arrastem a alça de preenchimento até a célula D101, gerando a resposta "SIM" ou "NÃO" para cada pessoa da base de dados.

Para finalizar, criaremos na coluna E um valor de compra no intervalo de R$ 80,00 a R$ 3.000,00 caso a pessoa tenha respondido "SIM" na coluna D, e caso tenha respondido "NÃO" o valor da compra será igual a "ZERO".

=SE(D2="Sim"; ALEATORIOENTRE.NV(80;3000); 0)

C	D	E
Faixas de renda	**Comprou eletrodomésticos?**	**Valor da compra**
3000 - 6500	Sim	2203

Acompanhem a fórmula digitada: se o valor da célula D2 for "SIM", será gerado um número aleatório entre 80 e 3000, e, em caso contrário, o valor gerado será zero, pois, nesse caso, a pessoa não comprou um eletrodoméstico nos últimos 6 meses. Arrastando a alça de preenchimento da célula E2 até E101, a nossa base de dados estará completa com as células das linhas de 1 até 101 preenchidas das colunas A até E.

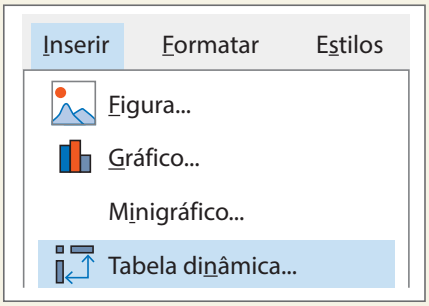
Semanas 7 e 8: Análise de dados com uso de tabelas dinâmicas

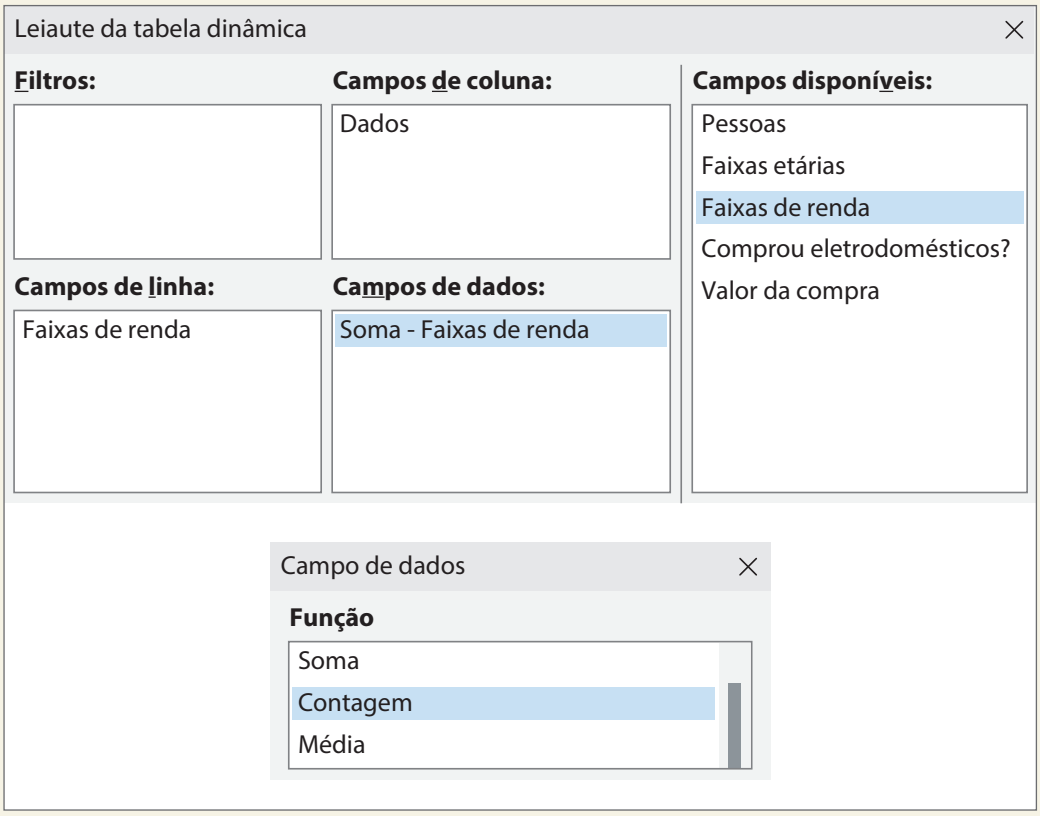
Chegou o momento de fazer algumas análises com os dados gerados, e, para isso, vamos utilizar a funcionalidade "tabelas dinâmicas". Elas são ferramentas de análise de dados que permitem reorganizar, resumir e visualizar dados de maneira interativa, adaptando-se automaticamente às atualizações no banco de dados, permitindo sua exploração de diferentes formas, sem precisar modificar os dados manualmente. Para usar essa funcionalidade, é importante que a tabela não tenha colunas ou linhas vazias.

Selecionem as células do intervalo A1:E101 (é só clicar em A1 e arrastar o *mouse* pressionado até a célula E101). No menu, cliquem em "Inserir", então na opção "Tabela dinâmica" e, depois, escolham manter a seleção atual.

Na tela aparecerá o quadro "Leiaute da tabela dinâmica", o qual contém no lado direito, em "Campos disponíveis", as variáveis criadas na planilha. Do lado esquerdo aparecem as opções "Filtros", "Campos de linha", "Campos de dados" e "Campos de coluna".

Na área "Campos disponíveis", cliquem sobre "Faixas de renda" e arrastem até "Campos de linha" e novamente até "Campos de dados", como representado a seguir. Notem que em "Campos de dados" aparece "Soma - Faixas de renda": com um clique duplo sobre ela, abre-se uma nova janela na qual vocês devem selecionar a opção "Contagem" e clicar em "Ok".



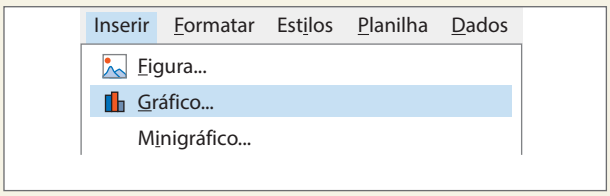


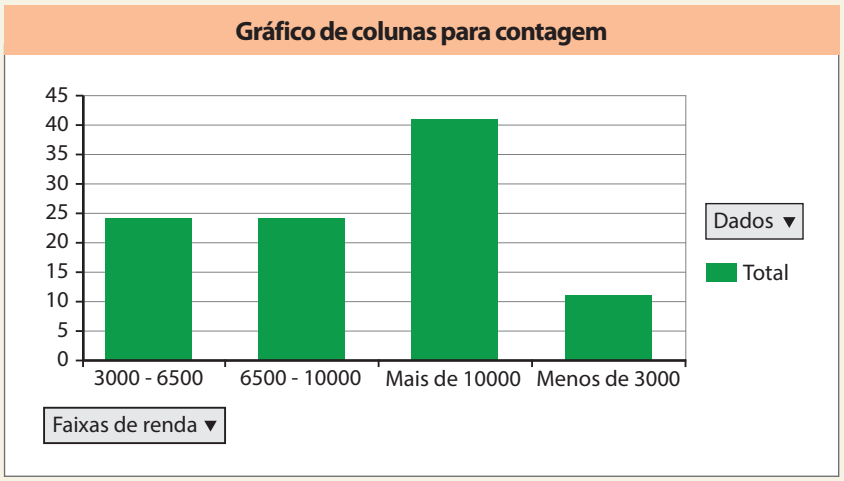
ILUSTRAÇÕES: ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Notem que foi criada automaticamente uma tabela com os dados agrupados por faixas de renda. Selecionem a área da tabela e, depois, em "Inserir", escolhendo a opção "Gráfico", e ele será apresentado, como mostra-se a seguir.

ILUSTRAÇÕES: ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

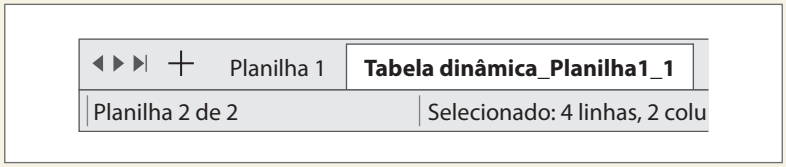
A	B
Faixas de renda	Cont.Núm - Faixas de renda
3000 - 6500	24
6500 - 10000	24
Mais de 10000	41
Menos de 3000	11
Total Resultado	**100**





No caso do exemplo, percebe-se que o grupo mais numeroso é formado por pessoas com renda mensal acima de R$ 10.000,00 (41 pessoas, ou seja, 41% da amostra).

Os dados da tabela original podem ser acessados a qualquer momento no canto inferior esquerdo da planilha, e as tabelas dinâmicas também podem ser acessadas e excluídas no mesmo local:

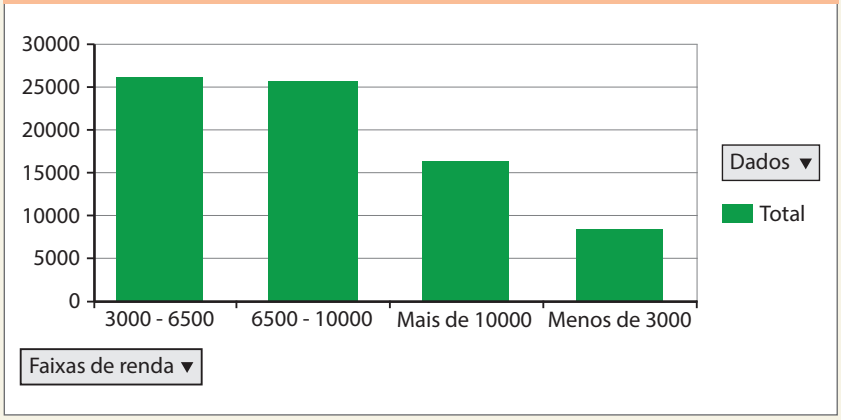


Vamos explorar outras possibilidades: arrastem "Faixas de renda" para "Campos de linha" e "Valor da compra" para "Campos de coluna", mantendo a opção Soma. Clicando em "Ok", a nova tabela é gerada, e pode-se inserir novamente o gráfico correspondente:

A	B
Faixas de renda	Soma - Valor da compra
3000 - 6500	25914
6500 - 10000	25498
Mais de 10000	16210
Menos de 3000	8219
Total Resultado	**75841**

ILUSTRAÇÕES: ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Gráfico de colunas comparando duas variáveis



Nota-se que o maior montante de compras está concentrado nas faixas de renda intermediárias, de R$ 3.000,00 a R$ 10.000,00, que respondem por cerca de 68% das vendas de eletrodomésticos:

$$\left(\frac{25.914 + 25.498}{75.841}\right) = 0,677$$

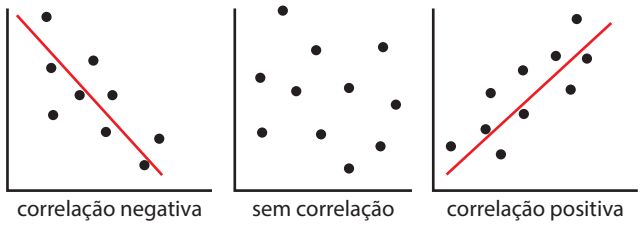
É possível ainda segmentar um parâmetro com base em outro (por exemplo, segmentar a frequência de viagens em função do estado civil das pessoas). Isso permite realizar análises mais detalhadas e direcionadas aos diferentes públicos, o que é de grande valor em campanhas de *marketing*.

Façam o teste arrastando "Faixas de renda" e "Faixas etárias" para "Campos de linha" e "Valor da compra" para "Campos de dados" e observem a tabela gerada.

Semana 9: Correlação de dados

Quando usamos a tabela dinâmica selecionando duas variáveis, buscamos encontrar algum tipo de correlação entre elas, por exemplo, observando se ao aumentar a "Faixa de renda", o "Valor da compra" também aumenta (correlação positiva), ou se ao aumentar a "Faixa etária" o "Valor da compra" diminui (correlação negativa), ou se as variáveis não estão correlacionadas. Analisem a imagem a seguir, que ilustra os casos mencionados considerando uma relação de dependência entre as variáveis, que pode ser modelada por uma função de 1º grau:

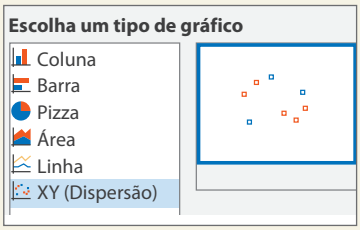
Correlação linear e reta de regressão



Fonte: elaborado com base em VIEIRA, S. **Estatística Básica**. São Paulo: Cengage Learning, 2017.

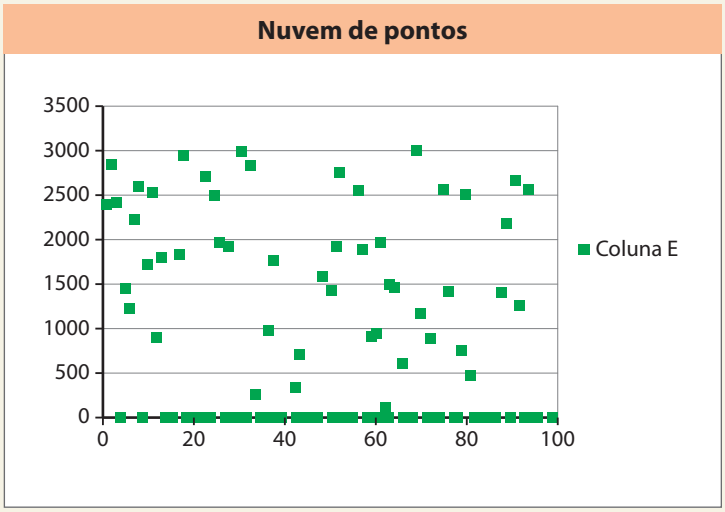
Vamos construir o **gráfico de dispersão** com as variáveis "Faixa de renda" e "Valor da compra". Para isso, selecionem todas as células da coluna A ("Faixa de renda"), em seguida, apertem a tecla Ctrl e selecionem todas as células da coluna E ("Valor da compra"). Em "Inserir gráfico", selecionem a opção "XY – Dispersão" e cliquem em "Finalizar".

1	Faixas etárias	Faixas de renda	Comprou eletrodomésticos?	Valor da compra
2	Menos de 30	3000 - 6500	Sim	2390
3	Mais de 59	6500 - 10000	Sim	2844
4	50-59	Mais de 10000	Sim	2419
5	40-49	3000 - 6500	Não	0
6	40-49	6500 - 10000	Sim	1454
7	Menos de 30	3000 - 6500	Sim	99
8	Menos de 30	3000 - 6500	Sim	901
9	Mais de 59	Mais de 10000	Sim	2594
10	50-59	Mais de 10000	Não	0

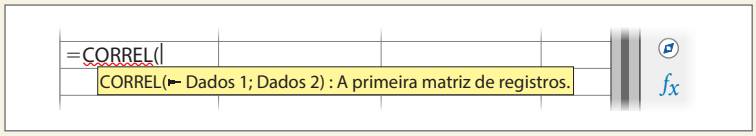


O resultado, provavelmente, será uma nuvem de pontos que podemos associar à não existência de correlação, pois, como os dados foram gerados aleatoriamente, é esperado que eles se distribuam mais ou menos uniformemente entre os valores máximos e mínimos.

ILUSTRAÇÕES: ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA



A percepção visual da correlação entre duas variáveis observada pelo gráfico de dispersão pode, às vezes, não ser clara, de modo que é necessário utilizar alguma medida mais confiável para estabelecer se duas variáveis estão significativamente correlacionadas ou não. Essa medida é encontrada na planilha com o nome "CORREL". Digamos que se queira saber se o Valor da compra (coluna E) está correlacionado à renda (coluna I). Para isso, escolham uma célula vazia qualquer e digitem "**=CORREL**". Surge logo abaixo dela a sua sintaxe, como representado a seguir.



Em Dados 1, digitem os dados da 1ª variável, no caso, todos os valores das células de E2 até E101 (usar separação com 2 pontos). Digitem o ponto e vírgula para separar do próximo conjunto de dados, ou seja, Dados 2, que será composto pelos valores das células de I2 até I101, como mostra-se a seguir:

=CORREL(E2:E101;I2:I101)

Apertando a tecla "Enter", obtém-se um número, que pode variar no intervalo de –1 (correlação negativa perfeita) até +1(correlação positiva perfeita), passando por zero (sem correlação alguma). E, se o resultado for um valor qualquer nesse intervalo, qual é o seu significado? Acompanhe a tabela:

Análise de correlação

Valor de CORREL	Correlação
Entre – 1 e – 0,75	Fortemente negativa
Entre – 0,25 e 0,25	Fraca
Entre 0,75 e 1	Fortemente positiva

Fonte: elaborado com base em VIEIRA, S. **Estatística Básica**. São Paulo: Cengage Learning, 2017.

Selecionem as variáveis, apliquem a função "CORREL" e interpretem os resultados obtidos.

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE: Cuidado para não interpretar correlação como causalidade, ou seja, duas variáveis podem estar fortemente correlacionadas, mas isso não significa que uma delas é, necessariamente a causa da outra. Por exemplo, suponha que seja observada uma forte correlação positiva entre o aumento das vendas de sorvete

e o aumento de casos de afogamento. Isso significa que comer sorvete pode causar afogamentos? Não, nesse caso, a correlação significa que ambos aumentam durante o verão, quando as pessoas vão mais à praia ou à piscina, o que pode explicar o aumento no número de afogamentos. A correlação existe porque as duas variáveis (venda de sorvete e afogamentos) estão relacionadas a uma terceira variável: o clima.

Etapa 3 – Elaborar, adequar e divulgar o produto

Semanas 10 a 12

Nessas semanas, vocês irão aplicar os conhecimentos obtidos para analisar dados em uma situação de interesse de sua comunidade e produzir o material de divulgação no formato pretendido. Qualquer que tenha sido a escolha, é importante planejar materiais criativos e com qualidade visual e/ou sonora que despertem o interesse das pessoas para o tema. No caso da segunda opção de produto, é preciso roteirizar e editar o material. O auxílio de plataformas de inteligência artificial nessa fase do projeto é permitido; no entanto, seu uso deve ser informado nos créditos do material.

Orientações didáticas

Semanas 1 e 2

O objetivo é inserir os estudantes no tema do projeto, de modo que eles vinculem as imagens obtidas na internet com os conhecimentos e as técnicas que serão mobilizados para seu desenvolvimento.

Ao responderem à questão 1, é esperado que eles mencionem computadores ou servidores físicos, devido ao fato de se lidar com enormes quantidades de dados, os quais ficam armazenados em tais equipamentos. Comente com eles que os atuais *data centers*, que disponibilizam serviços de armazenamento de dados, equipamentos de redes e infraestrutura de telecomunicações, podem chegar ao tamanho de dezenas de campos de futebol.

Para as questões 2 e 3, eles podem fazer referência a imagens e representações em diagramas, gráficos, tabelas, permitindo que eles associem o tema aos conceitos básicos de Matemática e Estatística, e ao emprego de técnicas como cálculos de medidas de tendência central e medidas de dispersão, as quais são valiosas para qualquer trabalho de análise de dados. Caso eles mencionem imagens de linhas de código de programação, explique que, apesar de algumas planilhas eletrônicas suportarem cerca de 1 milhão de linhas e pouco mais de 16 mil colunas para inserir dados, elas têm limitações, de modo que, para dados massivos, são utilizados *softwares* mais poderosos que exigem o conhecimento de códigos de programação para tratar os dados.

Ao discutir a questão 4, explique a eles que algumas das técnicas básicas da Estatística, como a representação de dados em gráficos e cálculos de medida central serão empregadas ao longo do projeto, assim como eles aprenderão novas ferramentas matemáticas com o uso de planilhas eletrônicas que permitem realizar de forma eficiente o cruzamento de dados e outras análises mais avançadas. Entretanto, como não se tem acesso a um banco de dados real, e a ideia é desenvolver apenas algumas das técnicas mais simples da análise de dados, será construída uma pequena base de dados em uma planilha com dados fictícios, limitando, assim, o escopo do projeto.

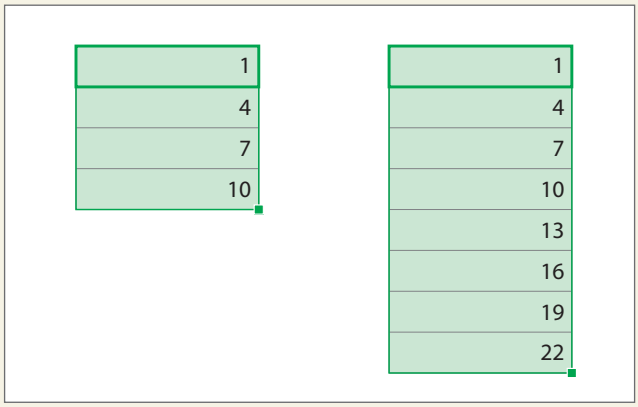
Semanas 3 e 4

O objetivo deste bloco é trabalhar conceitos lógico-matemáticos e ferramentas presentes em planilhas eletrônicas.

O conteúdo foi pensado para duas semanas, pois, apesar de resultar no preenchimento de apenas duas colunas da planilha de dados, elas trazem alguns desafios aos estudantes, como: a familiarização com a estrutura da planilha: a forma de nomear uma célula por meio das "coordenadas" linha e coluna, e alguns de seus comandos como arrastar alça de preenchimento podem trazer alguma dificuldade àqueles que são iniciantes no uso delas.

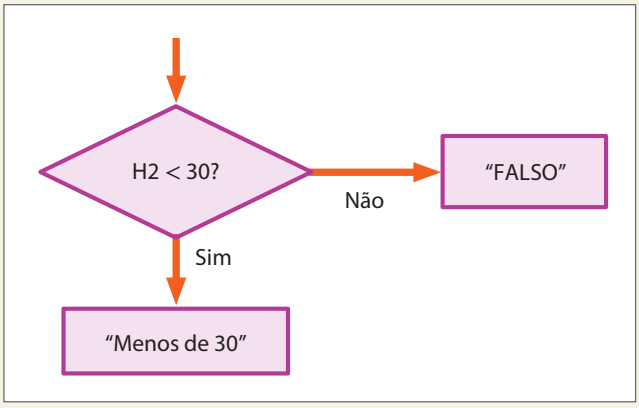
As pequenas diferenças de sintaxe entre as planilhas, como a função "ALEATORIOENTRE.NV", que, por exemplo, em outro *software* é apenas "ALEATORIOENTRE", pode também causar erros que exigem que você circule entre os grupos para auxiliá-los, aumentando a estimativa de tempo necessário para a realização das atividades. Além disso, é esperado que os estudantes explorem as funcionalidades com valores diversos, processo que leva algum tempo em aula.

O preenchimento da coluna com os nomes permite que os estudantes reconheçam o uso da alça de preenchimento como um identificador de sequências, completando as células seguintes a partir das primeiras. Aproveite para relacionar a funcionalidade com o conteúdo "Progressões aritméticas", pedindo que eles preencham células com base em uma razão, por exemplo: 1, 4, 7, 10. Selecionando essas células e arrastando a alça de preenchimento, as células abaixo são preenchidas com os termos seguintes da progressão: 13, 16, 19, 22 etc.



ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Em relação ao uso da função "SE", ressalte a importância da sintaxe usada, pois, se não for seguida corretamente, surgirá uma mensagem de erro. Assim, é importante que os estudantes compreendam seu significado. Ao apresentar o seu uso pela primeira vez, ou seja, ao digitar "=SE(H2<30; "Menos de 30")", desenhe na lousa o diagrama a seguir e incentive-os a explicá-lo.

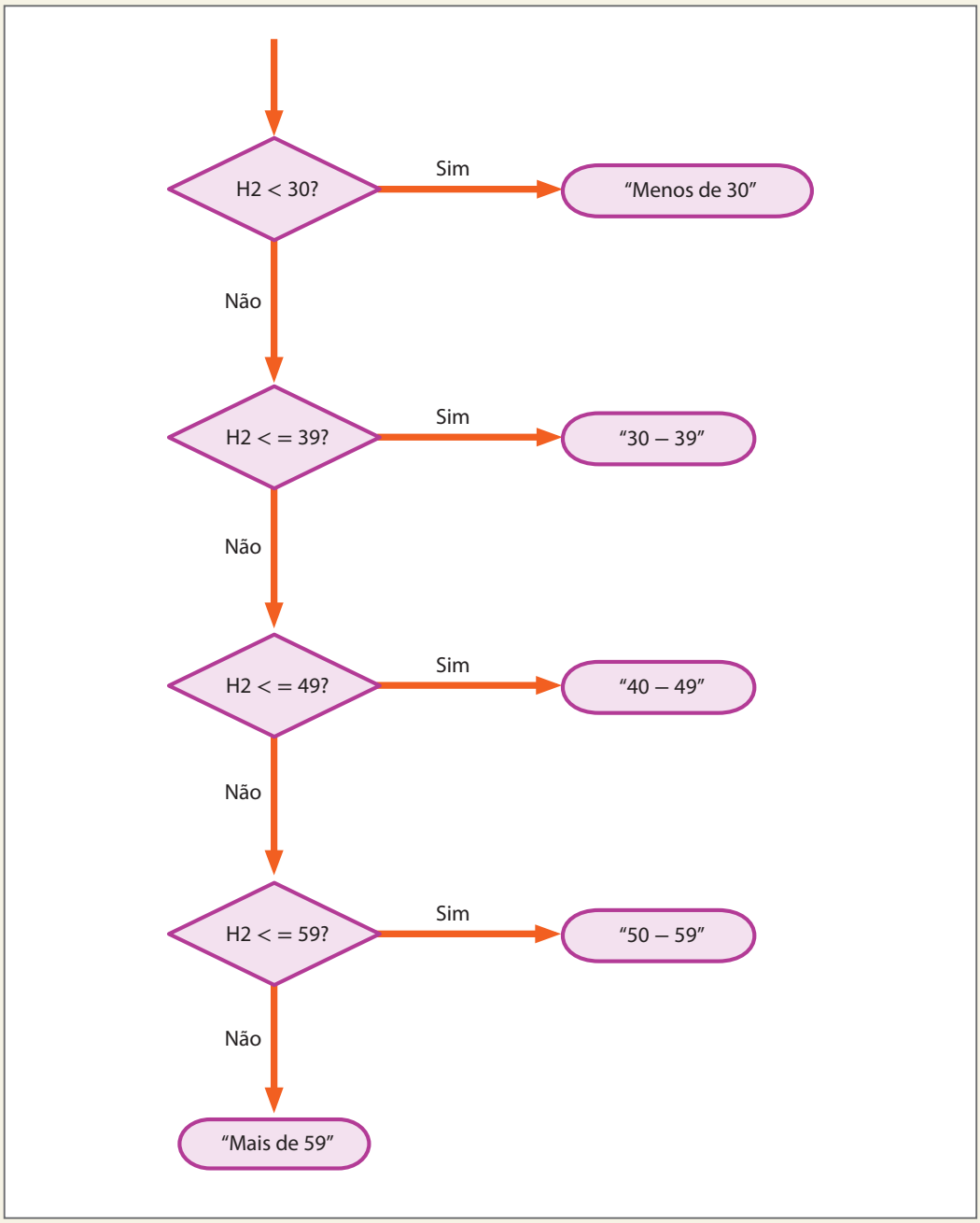


ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Observe se os estudantes compreendem que há apenas duas opções para o teste lógico: se o valor da célula H2 for menor do que 30, o texto correspondente aparecerá na célula B2, e, em caso contrário, será testada a próxima condição.

Por fim, desafie os estudantes a completar o diagrama com todas as condições incluídas no comando. É esperado que eles obtenham um diagrama como o mostrado a seguir:

ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA



Chame a atenção deles para a necessidade de separar o "Teste" do "Valor então" por meio de ponto e vírgula ao escrever o comando na barra de fórmulas, e a importância do uso das aspas duplas ao escrevê-lo.

Respostas

1. É esperado que eles descubram que podem clicar em A4, apertar as teclas Ctrl e C ao mesmo tempo, e, depois, selecionar as células A5 até A101 e apertar Ctrl e V.
2. É esperado que eles percebam que o sinal de igualdade indica que a planilha entende que o que vem a seguir corresponde a uma fórmula, e, sem esse sinal no início, surge uma mensagem de erro.

Semanas 5 e 6

Nessas semanas, é esperado que os alunos consolidem o que aprenderam nas aulas anteriores, ampliando o aprendizado com o uso das funções "ALEATORIOENTRE.NV" para gerar números aleatórios e da função "SE" para classificar dados em diferentes categorias.

Observe se os estudantes compreendem a versatilidade da função "ALEATORIOENTRE.NV": ao optar por apenas dois valores, é possível associar cada um dos valores a quem realizou uma compra de eletrodomésticos ou não.

O emprego de sucessivos testes lógicos ao usar a função "SE" permite classificar cada valor de renda em uma única faixa de renda, o que facilitará, posteriormente, a análise de dados. Comente com eles que a criação da planilha de dados introduziu diversas estruturas utilizadas em qualquer linguagem de programação como:

- Variáveis: qualquer célula da planilha pode ser considerada uma variável que armazena um valor específico em cada momento.
- Operadores relacionais: o uso do símbolo "<" permitiu comparar valores numéricos de idade e renda em relação a valores pré-determinados.
- Estrutura de controle condicional: a funcionalidade "SE" permite ao programa tomar uma decisão conforme o valor se enquadre ou não em determinado critério.
- Entrada e saída de dados: as entradas são os dados fornecidos para cada célula e a saída, por exemplo, o texto "40-49" para uma determinada idade.

No entanto, existem outras estruturas utilizadas em programação que não foram empregadas na atividade, como as estruturas de repetição (*loops*). Fica a seu critério modificar a proposta para incluí-las.

Semanas 7 e 8

Alguns alunos podem ter dificuldades em entender o conceito de tabelas dinâmicas, especialmente se for a primeira vez que usam uma planilha de dados, de modo que é importante oferecer tempo para que explorem as funcionalidades dela, como arrastar as variáveis para os campos corretos, o uso das funções de agregação, como "Soma", "Contagem" e outras que não foram trabalhadas na atividade. Nesta etapa, é importante que eles explorem diversas possibilidades, experimentem selecionar diferentes variáveis na tabela dinâmica avaliando seus resultados, explorem o campo "Filtro" a fim de verificar seu efeito sobre o conjunto de dados, e avaliem previamente quais variáveis podem estar relacionadas e quais podem não oferecer informações relevantes. Por exemplo, se eles arrastarem "Comprou eletrodomésticos?" para "Campos de linha" e "Valor da compra" para "Campos de dados", selecionando a opção "Contagem", o resultado mostrará apenas quantas pessoas compraram eletrodomésticos e quantas não realizaram compras, o que não agrega muito valor à informação.

Outro aspecto importante a considerar é a etapa de interpretação de resultados: oriente os estudantes a fazerem as perguntas certas, identificar tendências, realizar comparações e avaliar se determinados dados podem estar correlacionados, o que será explorado com maior profundidade na etapa seguinte. Incentive os estudantes a elaborarem hipóteses com base nas análises obtidas com a tabela dinâmica, como: "a média de idade afeta o valor do item adquirido em uma compra?". As habilidades desenvolvidas com o uso das ferramentas estudadas nesse projeto permitem que elas sejam aplicadas em outros projetos interdisciplinares, como análise de dados populacionais em Geografia, ou dados sobre o crescimento de plantas em Biologia.

Semana 9

O objetivo é mostrar aos estudantes importantes ferramentas de análise de dados. Comente que, quando se utilizam gráficos de dispersão e cálculo do coeficiente de correlação, é possível identificar padrões que podem permitir fazer previsões. Por exemplo, se o gráfico mostra uma clara tendência ascendente, com um coeficiente de correlação próximo de +1, podemos inferir que, no futuro, é provável que o aumento de uma variável esteja associado ao aumento da outra. Além disso, uma técnica muito usada em análises de dados mais avançadas é traçar uma linha reta que melhor se ajuste aos dados do gráfico de dispersão, técnica chamada regressão linear, a qual permite prever o valor futuro de uma variável com base na outra. O coeficiente de correlação ajuda a determinar a confiabilidade dessa previsão; quanto mais próximo de +1 ou –1, mais confiável será a previsão.

Como os dados da planilha criada foram simulados aleatoriamente, é esperado que a correlação seja fraca.

Semanas 10 a 12

A etapa de aplicação prática dos conhecimentos aprendidos pode exigir sua intervenção para ajudá-los a planejar a pesquisa e elaboração do produto, incentivando a objetividade e a compreensão clara por parte deles das dificuldades e limitações à execução das etapas envolvidas. Caso eles considerem utilizar uma ou mais das sugestões dadas anteriormente, você pode auxiliá-los explicitando os objetivos e as possíveis análises requeridas. Seguem algumas ideias para as duas primeiras sugestões de temas:

Consumo de água pela comunidade

Objetivo: analisar o consumo de água em diferentes bairros ou áreas da comunidade.

Dados a coletar: média de consumo de água por residência, variações sazonais, fatores que influenciam o consumo (número de moradores, presença de jardins, etc.).

Análises que podem ser empregadas: medidas de tendência central para comparar o consumo médio; gráficos de dispersão para investigar a relação entre o número de moradores e o consumo de água; tabelas dinâmicas para segmentar os dados por bairro ou mês.

Transporte público e trânsito

Objetivo: avaliar o impacto dos horários de pico no transporte público e no trânsito.

Dados a coletar: horários de pico, tempo médio de deslocamento, volume de veículos em diferentes horários, preferência pelo tipo de transporte (ônibus, carro, bicicleta, a pé).

Análises que podem ser empregadas: gráficos de linha para mostrar a variação no tempo de deslocamento ao longo do dia; gráficos de dispersão para correlacionar o volume de veículos com o tempo de deslocamento; tabelas dinâmicas para cruzar dados de diferentes modos de transporte.

Avaliação

O processo avaliativo pode ser realizado de diferentes formas:

- **Pelo professor**: avalie a capacidade dos alunos de coletar, organizar e analisar dados utilizando tabelas dinâmicas, a qualidade das análises realizadas, propostas de intervenção em relação ao problema, entre outros.
- **Autoavaliação**: incentive-os a refletir sobre questões como: Quais foram os desafios encontrados na realização do projeto? Como você pode utilizar o conhecimento aprendido para propor soluções para problemas similares? De que forma esse projeto pode impactar a comunidade? Quais habilidades você desenvolveu ao longo de sua execução?

Os itens mencionados anteriormente, tanto para a autoavaliação quanto para a avaliação pelo professor, podem ser registrados em uma matriz, como mostrado a seguir, preenchida para a etapa de início do projeto, como exemplificação. Complemente ou modifique as categorias de análise e compartilhe a matriz com os estudantes, esclarecendo os critérios de desempenho.

Categoria de análise	Início do projeto	Final do projeto	Observações
Conhecimento das ferramentas tecnológicas	Demonstra conhecimento básico sobre gráficos de colunas.		
Qualidade das análises realizadas	Estabelece apenas relações simples e diretas entre os dados.		
Trabalho colaborativo	Busca colaborar com os colegas, mas tem dificuldade em apresentar soluções objetivas.		

MODELO MODELO

ISBN 978-85-16-14060-1