MANUAL DO PROFESSOR

SÃO PAULO EM AÇÃO

MATEMÁTICA

2

editora ática

MANUAL DO PROFESSOR

SÃO PAULO EM AÇÃO

MATEMÁTICA

2

editora ática

editora ática

Direção executiva de negócio e editorial: Flavia Alves Bravin
Direção de negócio: Volnei Korzenieski
Direção editorial: Lidiane Vivaldini Olo
Gerência de conteúdo: Julio Cesar Augustus de Paula Santos
Edição: Silvana Alves (coord.), Valéria Elvira Prete
Produção editorial: Renata Galdino
Revisão: Saberes Editorial
Arte: Elen Coppini Camioto (coord.), Patricia Mayumi Ishihara, Glauber Benevenuto (ed. de arte)
Digital: Daniela Teves Nardi (ger.), Rafael Pereira De Paula Freitas (coord. produção multimídia), Daniella dos Santos Di Nubila (coord. produção digital), Rogerio Fabio Alves (coord. conteúdo digital e publicação), Mailton Galdino Dias (produtos)
Cartografia: Fernanda Costa da Silva (ger.), Eric Fuzii (coord.), Robson Rosendo da Rocha
Design: Elen Coppini Camioto (coord.), Tatiane Porusselli (Capa e projeto gráfico miolo), Ana Carolina Orsolin (Manual do Professor), Danielle Cavalcante (assist.)
Licenciamentos: Flávio Matuguma
Licenciamento e iconografia: Roberta Bento (ger.), Iron Mantovanello (coord.), Claudia Balista, Douglas Cometti, Jad Silva, Mariana Valeiro, Paula Squaiella, Roberta Freire, Thaisi Albarracin Lima (pesquisa e licenciamento), Fernanda Crevin (tratamento de imagens), Daniel Scucuglia, Liliane Rodrigues, Raísa Maris Reina, Sabrina Regina de Marinho (analista de licenciamento)
Pré-impressão: Fernanda Costa da Silva (ger.), Alessandro de Oliveira Queiroz, Camilla Feliz Cianelli Chaves, Debora Fernandes, Fabio Roldan, Fernanda de Oliveira, Lucas Meireles dos Santos, Valmir da Silva Santos

Alameda Santos, 960, 4º andar, setor 1
Cerqueira César – São Paulo – SP – CEP 01418-002
Tel.: 4003-3061
www.edocente.com.br
atendimento@aticascipione.com.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

São Paulo em ação : Matemática : 2 / obra coletiva. -- 1. ed. -- São Paulo : Ática, 2025.

Suplementado pelo manual do professor
ISBN 978-65-267-0549-0 - aluno
ISBN 978-65-267-0550-6 - professor

1. Matemática

CDD 372.7

25-4779

Angélica Ilacqua - CRB-8/7057

2025
Código da obra CL 722657
CAE 924221 (AL) / 924222 (PR)
1ª edição
1ª impressão
De acordo com a BNCC.
Organizadora: Editora Ática S.A.
Obra coletiva concebida pela Editora Ática S.A.
Editor responsável: Júlio César Augustus de Paula Santos

Impressão e acabamento

APRESENTAÇÃO

Caro professor,

A coleção **São Paulo em ação** foi cuidadosamente planejada para se tornar um eficaz instrumento de transformação. Em sua concepção, consideraram-se não apenas os documentos oficiais, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e matrizes de avaliações de larga escala, mas também as demandas das salas de aula, os principais desafios em diferentes contextos educacionais e inúmeros casos de sucesso.

Acreditamos que esse conjunto de elementos possibilitou a construção de uma solução educacional completa e significativa, capaz de contribuir para a identificação e a superação de defasagens, a revisão de conteúdos essenciais e a preparação dos estudantes do Ensino Fundamental para as avaliações do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb).

Nos últimos anos, o Saeb passou por uma mudança significativa: a reformulação de sua Matriz de Referência, publicada em 2019, para adequar-se à BNCC, o que, por exemplo, substituiu os antigos descritores de Língua Portuguesa e Matemática por eixos do conhecimento e habilidades.

Diante dessa realidade, esta coleção foi atualizada para atender de forma ainda mais efetiva às novas demandas, reforçando seu alinhamento à BNCC e, ao mesmo tempo, preservando os conteúdos e as propostas de atividades que constituem marcas reconhecidas de sua qualidade e eficácia.

Para isso, a coleção revisita conteúdos, traz estratégias de remediação para possíveis lacunas e sugestões de ações que favoreçam a superação de desafios, a construção da autonomia e o fortalecimento da autoestima, aspectos fundamentais nos processos de aprendizagem e, principalmente, nos momentos avaliativos.

Um dos principais aspectos desta nova coleção é a presença de uma linguagem mais alinhada às culturas juvenis, inspirada nas missões e nos desafios dos *games*. Acreditamos que isso possa motivar os estudantes a perseguir seus objetivos com mais interesse, autonomia e protagonismo.

Para auxiliá-lo na compreensão de cada elemento desta coleção e na potencialização dos trabalhos em sala de aula, você pode contar com este **Manual do Professor**. Nele, você encontrará os pressupostos que embasam a coleção, a organização geral da obra, sugestões de planejamento e, ainda, página a página, orientações para cada conteúdo. Esperamos que ele seja seu companheiro de viagem rumo ao sucesso de seus estudantes!

Boa jornada!

SUMÁRIO

ORIENTAÇÕES GERAIS

Este **Manual do Professor** é indicado aos professores do Ensino Fundamental - Anos Finais. Ele está organizado da seguinte forma: nas **Orientações gerais** são apresentados os fundamentos teóricos-metodológicos, os documentos legais e as avaliações que norteiam a coleção, a organização geral da obra e sugestões de planejamento. Em seguida, nas **Orientações específicas**, há informações relativas a cada volume, que apresentam os conteúdos, os eixos do conhecimento e as habilidades trabalhadas ao longo da obra. Por fim, junto à reprodução reduzida das páginas do **Livro do Estudante**, há orientações página a página que fornecem informações mais detalhadas sobre cada atividade.

O que é Saeb?

O Sistema de Avaliação da Educação Básica, conhecido como Saeb, é um conjunto de avaliações externas que tem como objetivo realizar o diagnóstico da Educação Básica no Brasil e gerar indicadores que subsidiam a criação, o aprimoramento e o monitoramento das políticas educacionais brasileiras.

Sua organização e realização são feitas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), que, por sua vez, é vinculado ao Ministério da Educação (MEC).

As avaliações aplicadas pelo governo durante as etapas da Educação Básica tinham três denominações diferentes: Prova Brasil, Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA) e Saeb. Esses exames também seguiam calendários distintos. Em 2018, o Ministério da Educação decidiu unificá-los e todos passaram a ser incorporados no Saeb. Essa nova versão única do sistema de avaliações ainda está em processo de estruturação e pode passar por novas modificações nos próximos anos.

Como são os testes do Saeb?

Os testes de Língua Portuguesa e de Matemática do Saeb são compostos de questões de múltipla escolha. As avaliações dos estudantes do 5º ano são constituídas por 22 questões de Língua Portuguesa e 22 questões de Matemática. Já os testes do 9º ano do Ensino Fundamental e das 3ª e 4ª séries do Ensino Médio são compostos de 26 itens de Língua Portuguesa e 26 de Matemática.

De acordo com as novas diretrizes definidas nos últimos anos, o sistema de avaliação conta ainda com um teste voltado para os estudantes em fase de alfabetização, aplicado no 2º ano do Ensino Fundamental. Em 2021 e 2023, foram realizados testes amostrais para o 2º ano do Ensino Fundamental já considerando essas novas diretrizes. As modificações também incluem a aplicação de testes de Ciências Humanas e Ciências da Natureza para estudantes do 5º e do 9º ano.

A avaliação, realizada a cada dois anos, conta, também, com questionários contextuais, aplicados aos estudantes, professores, diretores e secretários municipais e estaduais de Educação. Nesses questionários, coletam-se informações sobre fatores socioeconômicos e de contexto, que auxiliam na compreensão dos resultados dos testes aplicados.

Matriz de Referência × Matriz Curricular

A Matriz de Referência, denominação utilizada em avaliações em larga escala, como o Saeb, indica as habilidades esperadas para cada etapa da escolarização e orienta a elaboração dos testes.

A Matriz Curricular, por sua vez, especifica os componentes curriculares dentro do Projeto Pedagógico de uma instituição de ensino e estabelece os fundamentos teórico-metodológicos, as metas e os conceitos a serem trabalhados ao longo de cada ano.

É importante ter claro que a Matriz de Referência difere da Matriz Curricular de uma instituição e, portanto, do currículo a ser desenvolvido pelo professor em sala de aula, tendo em vista que não contempla na totalidade os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais imprescindíveis para a formação integral dos estudantes do Ensino Fundamental.

Com a definição da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), as Matrizes de Referência do Saeb foram reformuladas, de modo que se considerem os pressupostos estabelecidos na BNCC.

No entanto, a Matriz de Referência continua sendo uma métrica específica deste sistema de avaliação e, apesar de poder ser considerada na estruturação do currículo, não deve ser restritiva para sua formulação.

Matriz de Referência do Saeb para avaliação de Matemática

A nova Matriz de Referência de Matemática do Saeb, alinhada à BNCC, está organizada de acordo com **eixos do conhecimento** e **eixos cognitivos**.

EIXOS DO CONHECIMENTO

- NÚMEROS
- ÁLGEBRA
- GEOMETRIA
- GRANDEZAS E MEDIDAS
- PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA

EIXOS COGNITIVOS

- COMPREENDER E APLICAR CONCEITOS E PROCEDIMENTOS
- RESOLVER PROBLEMAS E ARGUMENTAR

Dentro desses eixos, são definidas habilidades que expressam as aprendizagens essenciais esperadas para cada etapa e orientam a elaboração das questões dos testes conforme cada período escolar avaliado.

Os resultados das avaliações são apresentados em uma escala de proficiência, e, a partir das respostas dadas às questões, é possível verificar quais habilidades previstas na matriz foram de fato desenvolvidas em sua integralidade, quais precisam ser aperfeiçoadas e quais precisam ser revistas e retrabalhadas.

Assim, esse tipo de avaliação fornece subsídios para uma intervenção pedagógica mais precisa, levando o professor e as instituições de ensino a fortalecer ou repensar estratégias de acordo com os pontos fortes e as defasagens encontradas.

Resultados do Saeb, escala de proficiência e Ideb

O resultado da avaliação do Saeb é apresentado por meio de pontos em uma escala segmentada (do nível 0 a 10, no 5º ano do Ensino Fundamental, do nível 1 a 9, no 9º ano do Ensino Fundamental, e do nível 1 a 10, na 3ª série do Ensino Médio) denominada Escala de Proficiência do Saeb, que situa o aprendizado dos estudantes conforme as competências de leitura, interpretação e resolução de problemas matemáticos.

A escala de desempenho dos estudantes pode ser comparada a uma régua, cuja base são os padrões selecionados para os itens da avaliação. A descrição desses itens, a cada intervalo da escala, aproxima-se das habilidades esperadas. Os resultados são utilizados para calcular o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb).

O Ideb é um indicador de desempenho utilizado para avaliar a qualidade da Educação Básica no Brasil. O índice da avaliação varia de 0 a 10 e é calculado com base nos dados do fluxo escolar (reprovação, distorção de idade e série, e abandono), obtidos por meio do Censo Escolar, e nas médias de desempenho nos exames do Saeb.

O Ideb estabelece, ainda, metas diferenciadas para cada escola e rede de ensino, calculadas de forma individual de acordo com o contexto local. O principal objetivo dessas metas é garantir que cada instituição e rede de ensino alcance seis pontos, média dos sistemas educacionais de países desenvolvidos.

Escala de proficiência do Saeb: um ponto de partida

Os níveis da **Escala de proficiência do Saeb**, que, a partir do nível 2, são cumulativos, representam habilidades que os estudantes demonstram apresentar nos testes aplicados por essa avaliação, permitindo identificar o estágio do desenvolvimento e/ou as lacunas de aprendizagem dos estudantes. Afinal, ela é

> "[...] uma forma de descrição dos resultados [dos testes do Saeb] para o público de interesse, de forma a proporcionar conclusões e embasar decisões para a melhoria do processo ou dos resultados". (BRASIL, 2020a)

Por essa razão, nesta coleção, compreendemos essa escala como uma importante ferramenta para tomada de decisões e para atuar de maneira positiva nas defasagens dos estudantes. Por essa razão, as atividades deste volume referenciam os **níveis de proficiência** e os **descritores** relacionados a eles (consulte o quadro completo nas **Orientações específicas**).

Fundamentos teórico-metodológicos

A Matriz de Referência do Saeb e a BNCC

A Base Nacional Comum Curricular é um documento normativo, elaborado por especialistas de várias áreas do conhecimento em diálogo com educadores e sociedade. Ela objetiva garantir o desenvolvimento integral dos estudantes e define um conjunto de aprendizagens essenciais que devem ser desenvolvidas ao longo da Educação Básica no Brasil.

A BNCC traz em sua centralidade 10 competências gerais da Educação Básica. Para garantir o desenvolvimento dessas competências, são definidas competências específicas e habilidades, que explicitam como as competências gerais se expressam e são mobilizadas em cada área do conhecimento.

De acordo com o documento, 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 pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*: educação é a base. Brasília, DF: MEC, 2018. p. 8.

BNCC

Você pode consultar o documento completo da BNCC no *site* do Ministério da Educação, disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 23 mar. 2023.

As competências da BNCC vão ao encontro dos termos estabelecidos pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) ao articular conhecimentos, o desenvolvimento de habilidades e a formação de atitudes e valores nos termos da LDB (BRASIL, 2018).

Esta coleção, portanto, tem como meta o desenvolvimento das competências apresentadas na BNCC, especialmente as específicas de Língua Portuguesa e de Matemática, associando-as, ainda, aos eixos e às habilidades definidos na Matriz de Referência do Saeb. Nesse contexto, é importante ressaltar a abrangência dos diferentes eixos temáticos e as estruturas próprias para a construção da **literacia** e da **numeracia**.

Literacia: conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes relacionado à leitura e à escrita, bem como sua prática produtiva (BRASIL, 2019b, p. 21).

Numeracia: diz respeito às habilidades de matemática que permitem resolver problemas da vida cotidiana e lidar com informações matemáticas (BRASIL, 2019b, p. 24).

As habilidades da Matriz de Referência do Saeb para Matemática bem como sua associação com habilidades da BNCC e sua organização ao longo desta coleção são detalhadas nas **Orientações específicas** de cada volume deste manual.

A Matemática no Ensino Fundamental – Anos Finais

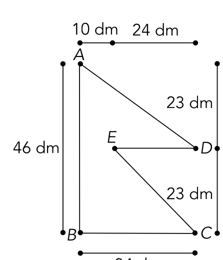
A BNCC define como responsabilidade da Educação Básica o desenvolvimento integral do **letramento matemático**. De acordo com a matriz do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa) 2012:

> Letramento matemático é a capacidade individual de formular, empregar, e interpretar a matemática em uma variedade de contextos. Isso inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas para descrever, explicar e predizer fenômenos. Isso auxilia os indivíduos a reconhecer o papel que a matemática exerce no mundo e para que cidadãos construtivos, engajados e reflexivos possam fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões necessárias.
>
> BRASIL. Ministério da Educação. *Matriz de Avaliação de Matemática – Pisa*. Inep, 2012.

Assim, desde o Ensino Fundamental - Anos Iniciais os estudantes são convidados a identificar e aplicar o raciocínio matemático e suas estruturas para compreensão e atuação no mundo. No Ensino Fundamental - Anos Finais, o ensino de Matemática tem por objetivo ampliar e aprofundar o repertório de conhecimento matemático. Dessa forma, as atividades dessa coleção foram elaboradas com o objetivo de favorecer a articulação de habilidades e o estabelecimento de novas **conexões** entre as diferentes áreas, entre a teoria e a prática, a escola e o cotidiano, como mostra o exemplo.

4 A bandeira do Nepal, país localizado no sul da Ásia, tem seu formato bem diferente do usual, como se observa na imagem. Danilo está confeccionando a bandeira usando as medidas aproximadas que estão detalhadas na figura.

Steve Allen/Shutterstock



Lab212/Arquivo da editora

A área da bandeira do Nepal que Danilo está confeccionando é, em dm^2, igual a:

(A) 734.

(B) 897.

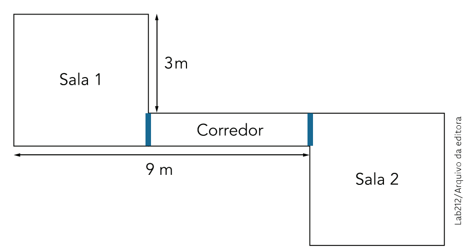
(C) 943.

(D) 994.

Reprodução de trecho do Livro 2. A atividade incentiva o estudante a observar, analisar e conectar diferentes informações para resolver a questão.

Espera-se também que, nessa etapa da escolarização, se aprimorem as habilidades leitoras, de pesquisa e de argumentação, preparando os estudantes para a próxima etapa, o Ensino Médio. Para isso, muitas atividades dessa coleção tem como objetivo desenvolver competências e habilidades relacionadas à **resolução de problemas** em contextos variados, utilizando conceitos, procedimentos e ferramentas matemáticas para raciocinar, argumentar, comunicar e representar dados, informações, conclusões e opiniões.

1 Nesta figura, vemos parte da planta de uma casa, com duas salas quadradas idênticas e um corredor na forma retangular. As linhas azuis representam duas portas com largura de 1 metro cada uma delas. Ao redor das salas e do corredor será colocada uma faixa, com exceção das portas.



O comprimento da faixa é:

(A) 36 m.

(B) 40 m.

(C) 42 m.

(D) 56 m.

Reprodução de trecho do Livro 2. A atividade apresenta um problema contextualizado a uma situação cotidiana, que leva o estudante a mobilizar conhecimentos sobre grandezas e medidas, interpretação de texto e análise de esquemas para resolvê-lo.

Segundo a BNCC, a aprendizagem de Matemática deve se orientar pelo pressuposto de que esse componente curricular está intrinsecamente relacionado à compreensão dos significados dos objetos matemáticos, mas sem deixar de lado suas aplicações. Os significados desses objetos são construídos com base nas conexões que os estudantes estabelecem entre eles, os demais componentes e o cotidiano, considerando os diferentes temas matemáticos.

Apesar de os objetos de conhecimento da Matemática estarem organizados em unidades temáticas e eixos do conhecimento (números, álgebra, geometria, grandezas e medidas, e probabilidade e estatística) na BNCC e no Saeb, é importante que os estudantes percebam como esses tópicos se articulam e se inter-relacionam em diferentes contextos e situações-problema.

Nesta coleção, os estudantes são convidados a vivenciar e cumprir **missões**. Em cada missão são propostas atividades que articulam habilidades associadas a um ou mais eixos do conhecimento.

No início de cada missão, há uma pequena introdução para contextualizar o tema e o eixo trabalhados, como mostrado no exemplo a seguir. Dessa forma, os estudantes são convidados a se aproximar e se apropriar do próprio processo de aprendizagem.

Apesar de cada missão ser independente, muitas delas trabalham conteúdos inter-relacionados, de modo que se favoreça a integração dos temas pelos estudantes.

MISSÃO 7

Dados estatísticos

Tabelas, gráficos de colunas, de barras, de linhas e de setores e infográficos. Nesta missão, vamos estudar todos esses elementos. Em algumas atividades será necessário efetuar cálculos simples, já que os dados fornecidos podem ser absolutos ou relativos (porcentagem).


Zakharchuk/Shutterstock

A interpretação de gráficos e tabelas não diz respeito apenas a questões matemáticas puras, mas também a assuntos diversos, como situações sociais, fatos econômicos e políticos, fenômenos naturais e geográficos, entre outros. As possibilidades de utilização são praticamente ilimitadas.

Reprodução de trecho do Livro 2. Na abertura de cada missão, há um pequeno texto que apresenta ao estudante o tema que será trabalhado.

Não podemos nos esquecer de que os estudantes chegam à escola com conhecimentos e concepções formados ao longo de suas experiências, não apenas no contexto escolar, mas também nas vivências familiares e sociais.

Como mostra o exemplo a seguir, diversas atividades propostas ao longo da coleção apresentam situações que articulam os conhecimentos prévios e propõem momentos de socialização, com o objetivo de gerar situações de **aprendizagem significativa**.

Aprendizagem significativa é o processo que ocorre quando um novo conhecimento se relaciona a concepções e conhecimentos prévios, em uma situação que faça sentido para o estudante. Nesse processo, o estudante amplia e atualiza a concepção anterior, atribuindo novos significados aos próprios conhecimentos.

Em geral, simplificamos frações para ajudar na sua interpretação e para tornar o cálculo da sua divisão mais simples. Por exemplo, para que representar uma razão na forma $\frac{100\,000\,000}{10\,000\,000\,000}$, se podemos representar essa mesma razão na forma $\frac{1}{100}$?

1 Você identifica qual é a fração do pão que está do lado esquerdo da foto?

2 Você sabe dizer qual fração do pão cada pedaço menor representa?

3 O que podemos afirmar sobre a parte do pão que está à esquerda e a parte do pão que está à direita na foto?

4 Você sabe responder à pergunta anterior utilizando frações?

Reprodução de trecho do Livro 2. O trabalho com conhecimentos prévios ajuda o estudante a se interessar pelo tema e fornece subsídios importantes ao professor. Essas questões mobilizadoras estão presentes na abertura de todas as missões.

A Matemática está diretamente relacionada a diversas situações do cotidiano, como encher um copo com água, armazenar e dispor objetos em casa, comprar um produto, verificar o troco recebido, entre muitas outras. Assim, é preciso considerar que os estudantes já têm conhecimentos de objetos matemáticos de diferentes eixos do conhecimento. A valorização desse saber é uma das vertentes relevantes à criação de oportunidades significativas de construção e/ou consolidação de novos conceitos.

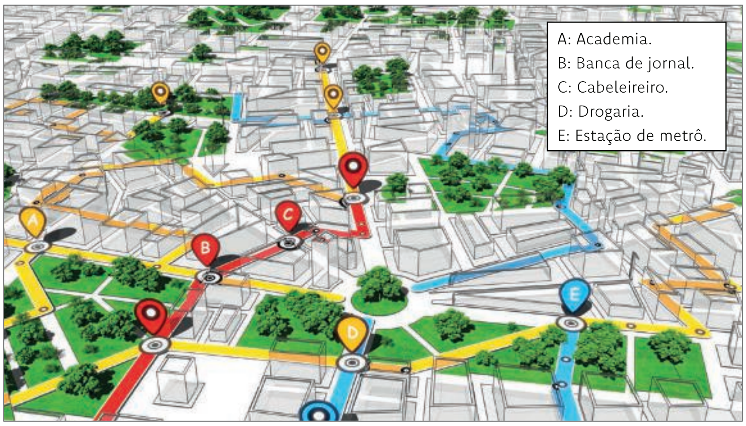
Ao trabalhar os eixos do conhecimento da Matemática de forma integrada e contextualizada ao longo do ano, os estudantes passam a compreender que a Matemática não é composta de áreas independentes, e sim de conhecimentos complementares que podem ser articulados em situações reais. Nesse sentido, Alves (2003) ilustra a discussão quando afirma:

> Dentro de pouco tempo quase tudo aquilo que lhes foi aparentemente ensinado terá sido esquecido. Não por burrice. Mas por inteligência. O corpo não suporta carregar o peso de um conhecimento morto que ele não consegue integrar com a vida.
>
> ALVES, Rubem. *A alegria de ensinar*. Campinas: Papirus, 2003. p. 24.

Assim, reforça-se a ideia do letramento matemático, com valorização dos conhecimentos prévios e contextualização dos aprendizados em situações cotidianas, permitindo ao estudante o desenvolvimento prático da Matemática em contextos variados e reais.

Muitas atividades ao longo da coleção embasam-se nesses pressupostos para articular e integrar diferentes eixos do conhecimento em situações cotidianas, como representado no trecho a seguir.

4 A figura representa alguns estabelecimentos de uma cidade.



Trzmiel/Shutterstock

Qual estabelecimento está mais distante e à esquerda da estação de metrô?

(A) Academia
(B) Banca de jornal
(C) Cabeleireiro
(D) Drogaria

Reprodução de trecho do Livro 2. A atividade contempla, simultaneamente, localização e movimentação envolvendo distâncias em contextos do cotidiano.

A importância da ludicidade na aprendizagem

O jogo é uma eficaz ferramenta no ensino da Matemática, pois estimula o raciocínio, desenvolve a criatividade, favorece a troca de experiências e faz com que os estudantes construam conhecimentos de forma divertida. Por meio de brincadeiras, os estudantes passam a perceber a importância das regras, da comunicação e do respeito, além de desenvolver estratégias próprias para superar suas dificuldades.

Segundo Antunes (2014), o jogo permite ao estudante construir novas descobertas e desenvolver e enriquecer sua personalidade, além de ser um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de condutor, incentivador e avaliador da aprendizagem.

Elementos próprios aos *games*, como objetivos, regras claras, *feedback* imediato, recompensas, motivação, erro, diversão, narrativa, níveis de aprendizagem, abstração da realidade, competição, conflito, cooperação e voluntariedade, podem ser explorados no contexto escolar para promover a aprendizagem (FARDO, 2013).

Além dos pontos pedagógicos, os jogos são componentes importantes da infância e da juventude e estão incorporados, por meio de inúmeras formas de manifestação, nas culturas juvenis.

Considerando tais aspectos, a elaboração desta coleção foi pautada em estratégias de **gamificação** que aproximam a trajetória do aprendizado de um *game*. Acreditamos que essa estratégia pode favorecer o engajamento dos estudantes e o desenvolvimento da autonomia, pois se trata de uma linguagem familiar, com “recompensas” a curto prazo (passagem para outra tarefa ou missão) e um contexto envolvente e atrativo.

Um exemplo da aplicação dessa estratégia na coleção é a organização dos conteúdos de cada volume em **missões**, como mencionado anteriormente. As etapas e os demais componentes de cada missão, assim como outros elementos de gamificação, são mais bem detalhados no tópico **Organização da coleção** deste manual.

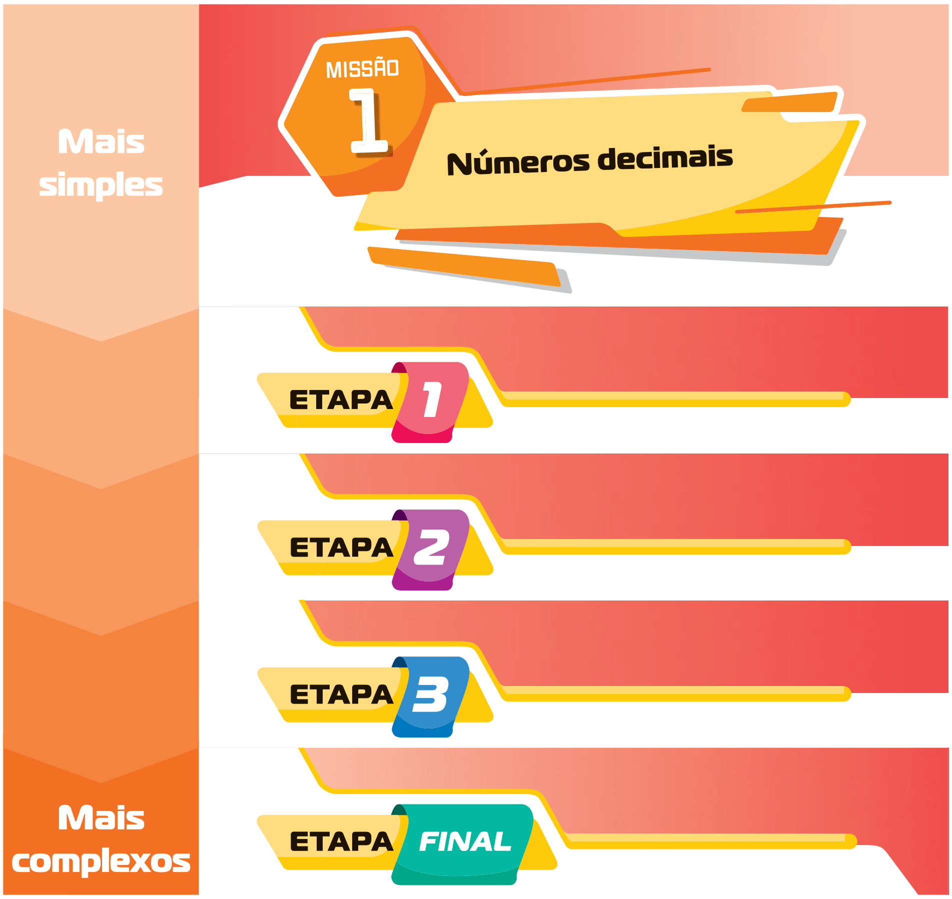
Organização da coleção

Cada um dos volumes do **Livro do Estudante** está organizado em **missões**. A abordagem das habilidades da Matriz de Referência do Saeb nessas missões tem como pano de fundo os eixos do conhecimento de Matemática: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e medidas e Probabilidade e estatística.

Como exposto anteriormente, esta coleção foi concebida considerando conceitos de interação e gamificação. Desse modo, cada missão é dividida em etapas, criando uma estrutura semelhante às fases de um jogo, o que agrega elementos desafiadores e instigantes, capazes de engajar os estudantes.

Cada missão tem objetivos e expectativas de aprendizagem próprios e desempenha um percurso didático com começo, meio e fim. Essa organização de missões permite ao professor mais autonomia no planejamento das aulas e das atividades para casa. Ressalta-se, aqui, que esse tipo de atividade é fundamental para criar oportunidades de envolvimento familiar no processo de aprendizagem dos estudantes.

Cada missão está organizada de acordo com a estrutura a seguir. A complexidade das atividades seguem também as etapas, das mais simples para as mais complexas.



Na **abertura da missão** há uma pequena introdução do tema que será trabalhado, acompanhada de questões mobilizadoras em que são levantados conhecimentos prévios dos estudantes sobre o assunto.

Na **Etapa 1** são propostas atividades que têm como objetivo preparar os estudantes para as próximas etapas, quando as habilidades serão trabalhadas de modo mais complexo. Nessa etapa, a seção **Resolvendo a questão** apresenta o passo a passo de como resolver a atividade proposta, para que os estudantes se familiarizem com os procedimentos e retomem sua resolução sempre que necessário. Essa etapa também permite ao professor detectar problemas básicos relacionados a conceitos e habilidades que serão explorados na missão.

Em geral, no início dessa etapa, há também um pequeno quadro de destaque, como o do exemplo, com orientações, lembretes e alertas para melhor desempenho nas atividades da missão.

- Identifique a parte inteira e a decimal dos números decimais.
- Relembre o nome de cada posição dos algarismos após a vírgula.
- Conte quantas são as casas decimais para determinar o número de zeros do denominador.
- Mova a vírgula para a esquerda tantas casas quantos zeros houver no denominador.

Reprodução de trecho do Livro 2, boxe de destaque da etapa 1.

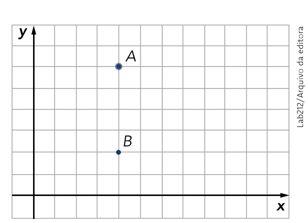
Na sequência, na **Etapa 2**, os estudantes são estimulados a treinar o desenvolvimento das habilidades da missão por meio de diferentes formatos de atividade. Essa etapa pode ser feita em sala de aula, com sua mediação, ou, caso julgue interessante, peça aos estudantes que realizem as atividades em casa, para que os responsáveis tenham a oportunidade de participar do processo de formação e os estudantes possam retomar a aprendizagem com mais autonomia.

Na **Etapa 3** são apresentadas somente questões no formato Saeb. O objetivo é que o estudante resolva as atividades com autonomia, sem mediação do professor.

Ao longo das etapas, há os boxes **Fique ligado!** e **Dica!**. O **Fique ligado!** resume e sistematiza alguns conceitos importantes como um reforço para a realização das atividades apresentadas na etapa. Já o boxe **Dica!** fornece informações relevantes para a resolução de determinada atividade.

FIQUE LIGADO!

Por vezes, a escala dos eixos não é unitária, ou seja, a diferença entre marcas consecutivas não é uma unidade. No entanto, quando esse é o caso em uma atividade, ou não será exigido exatamente esse valor ou serão fornecidas informações para obtê-lo – por exemplo, a diferença entre pontos na mesma horizontal ou na mesma vertical. Na figura, os pontos são A $(x, 18)$ e B $(x, 6)$. A ordenada de B é 6 e equivale a 2 quadradinhos de altura. Então, conclui-se que as demarcações nos eixos estão espaçadas em 3 unidades.



Reprodução de trecho do Livro 2, boxe *Fique ligado!*.

DICA!

Para resolver a próxima atividade, lembre-se:
- 1 hora = 60 minutos = 3600 segundos
- 1 quilômetro = 1000 metros = 100000 centímetros

Reprodução de trecho do Livro 2, boxe *Dica!*.

Por fim, na **Etapa final**, é apresentada uma atividade que articula o conteúdo e as habilidades trabalhados na missão. Essa etapa é um bom momento para avaliar se as habilidades articuladas na missão estão bem consolidadas ou se precisam de trabalho adicional para melhor desenvolvê-las.

Ao final do volume, há a seção **Ampliando**, que apresenta sugestões de materiais complementares para os estudantes, como livros, jogos, vídeos, etc.

Ao longo das etapas das missões, as respostas para todas as atividades estão indicadas ao professor no Livro do Estudante e suplementadas ainda por orientações ou comentários adicionais no **Manual do Professor** que acompanha, página a página, a reprodução do Livro.

Nessa parte do manual, há também o boxe **Objetivos da missão**. Localizado na página de abertura da missão, esse boxe apresenta de forma clara e resumida os principais objetivos a serem alcançados.

OBJETIVOS DA MISSÃO

- Preencher a reta numérica com os números faltantes.
- Localizar os números solicitados na reta numérica, quando a diferença entre demarcações não for unitária.
- Determinar o intervalo entre demarcações consecutivas da reta numérica.
- Localizar um número decimal na reta numérica.

Reprodução de trecho do Manual do Professor, boxe *Objetivos da missão*, Livro 2.

Outro boxe presente nas orientações página a página para o professor é o **De olho no Saeb**. Nele são indicadas as habilidades e os níveis de proficiência do Saeb articulados em cada atividade. Dessa forma, o professor pode planejar suas aulas de acordo com as necessidades da turma.

Nesse boxe, é apresentado também o gradiente de dificuldade de cada atividade, organizado a partir dos critérios definidos com apoio da Taxonomia de Bloom (FERRAZ, 2010), em três estágios: **fácil** (atividades que apresentam processos cognitivos/de conhecimento mais simples), **médio** (atividades medianamente complexas) e **difícil** (atividades mais complexas).

DE OLHO NAS AULAS

Semanas: 5 e 6 | **Aulas:** 9 a 12

Reprodução do boxe *De olho na aula*, que indica o momento ideal para aplicação de cada missão.

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9N1.2 | Médio
2. 9N1.2 | Fácil
3. 9N1.9 | N5.5 | Fácil
4. 9N1.9 | N5.5 | Médio
5. 9N2.1 | N4.6 | N5.5 | Médio

Reprodução de trecho do Manual do Professor, boxe *De olho no Saeb*, Livro 2.

Ao longo do manual, há ainda o boxe **Dica!**, que apresenta recomendações e sugestões pontuais sobre determinado tema ou atividade trabalhados na página.

Planejamento anual

Como se trata de um material complementar a ser trabalhado concomitantemente ao material didático regular adotado pela rede de ensino, ao planejar a organização semanal do desenvolvimento das missões, é preciso considerar formas viáveis de aplicação do material para que não atrapalhe as demais atividades escolares programadas. Dependendo do contexto escolar, esse planejamento pode ser incorporado na grade comum ou em contraturno, para escolas que adotem o período integral.

Como comentado anteriormente, as missões são organizadas em etapas que podem ser realizadas em sala de aula ou em casa. Essa organização permite ao professor maior autonomia para planejar o uso desse material de maneira adequada a cada contexto escolar. A seguir, sugerimos um modelo de quadro que pode ser usado para planejamento bimestral semana a semana.

Distribuição das missões: o planejamento deste material corresponde a 32 semanas, divididas em 4 bimestres, compreendendo 4 missões por bimestre. A aplicação de cada missão regular corresponde a 2 semanas ou 4 aulas. Além disso, a partir das observações, correções das atividades e dos resultados de avaliações, é possível realizar e planejar pausas para revisão de conteúdos em que os estudantes tenham apresentado mais dificuldade.

	PLANEJAMENTO SEMANAL			
	MISSÃO	APLICAÇÃO		
		Semanas	Aulas	Número de aulas
1º bimestre	**1**	1 e 2	1 a 4	4
	2	3 e 4	5 a 8	4
	3	5 e 6	9 a 12	4
	4	7 e 8	13 a 16	4
2º bimestre	**5**	9 e 10	17 a 20	4
	6	11 e 12	21 a 24	4
	7	13 e 14	25 a 28	4
	8	15 e 16	29 a 32	4
3º bimestre	**9**	17 e 18	33 e 36	4
	10	19 e 20	37 a 40	4
	11	21 e 22	41 a 44	4
	12	23 e 24	45 a 48	4
4º bimestre	**13**	25 e 26	49 a 52	4
	14	27 e 28	53 a 56	4
	15	29 e 30	57 a 60	4
	16	31 e 32	61 a 64	4

ORIENTAÇÕES ESPECÍFICAS

Nesta parte do manual, você pode consultar com mais detalhes informações específicas deste volume de Matemática desta coleção. A seguir, são descritos os eixos do conhecimento e as habilidades da Matriz de Referência do Saeb trabalhados neste volume, a organização dessas habilidades ao longo das missões e a relação das habilidades do Saeb com habilidades da BNCC.

Matriz de Referência do Saeb

A Matriz de Referência do Saeb (2019) para Matemática apresenta habilidades para o 2º, o 5º e o 9º anos do Ensino Fundamental. Essa matriz é composta de cinco **eixos do conhecimento** e dois **eixos cognitivos**, a partir dos quais são organizadas as habilidades. Confira a seguir as habilidades relativas à Matriz de Referência do 9º ano para cada um dos eixos do conhecimento.

EIXOS DO CONHECIMENTO

- I. NÚMEROS
- II. ÁLGEBRA
- III. GEOMETRIA
- IV. GRANDEZAS E MEDIDAS
- V. PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA

EIXOS COGNITIVOS

- I. COMPREENDER E APLICAR CONCEITOS E PROCEDIMENTOS
- II. RESOLVER PROBLEMAS E ARGUMENTAR

Eixo do conhecimento I. Números

O contato com os números se inicia ainda na infância e vai se tornando cada vez mais complexo ao longo dos anos. Aproveitar esse conhecimento prévio dos estudantes em relação aos números faz com que a aprendizagem do saber matemático seja mais significativa para eles. Os números apresentam-se também como instrumentos eficazes na resolução de problemas, pois, nos anos finais, um dos principais objetivos do cálculo consiste em fazer com que os estudantes encontrem soluções adequadas a situações-problema em diferentes contextos, com números e operações nelas envolvidos.

- **Eixo cognitivo I. Compreender e aplicar conceitos e procedimentos**

9N1.1 – **Escrever** números racionais (representação fracionária ou decimal finita) em sua representação por algarismos ou em língua materna OU **associar** o registro numérico ao registro em língua materna.

9N1.2 – **Compor** OU **decompor** números racionais positivos (representação decimal finita) na forma aditiva, ou em suas ordens, ou em adições e multiplicações.

9N1.3 – **Identificar** números racionais ou irracionais.

9N1.4 – **Comparar** OU **ordenar** números reais, com ou sem suporte da reta numérica, OU **aproximar** números reais para múltiplos da potência de 10 mais próxima.

9N1.5 – **Calcular** o resultado de adições, subtrações, multiplicações ou divisões envolvendo números reais.

9N1.6 – **Calcular** o resultado de potenciação ou radiciação envolvendo números reais.

9N1.7 – **Representar** frações menores ou maiores que a unidade por meio de representações pictóricas OU **associar** frações a representações pictóricas.

9N1.8 – **Identificar** frações equivalentes.

9N1.9 – **Converter** uma representação de um número racional positivo para outra representação.

9N1.10 – **Determinar** uma fração geratriz para uma dízima periódica.

9N1.11 – **Identificar** um número natural como primo, composto, "múltiplo/fator de" ou "divisor de" OU **identificar** a decomposição de um número natural em fatores primos OU **relacionar** as propriedades aritméticas (primo, composto, "múltiplo/fator de" ou "divisor de") de um número natural à sua decomposição em fatores primos.

- **Eixo cognitivo II. Resolver problemas e argumentar**

9N2.1 – **Resolver** problemas de adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação ou radiciação envolvendo números reais, inclusive notação científica.

9N2.2 – **Resolver** problemas de contagem cuja resolução envolva a aplicação do princípio multiplicativo.

9N2.3 – **Resolver** problemas que envolvam porcentagens, incluindo os que lidam com acréscimos e decréscimos simples, aplicação de percentuais sucessivos e determinação das taxas percentuais.

9N2.4 – **Resolver** problemas que envolvam as ideias de múltiplo, divisor, máximo divisor comum ou mínimo múltiplo comum.

Eixo do conhecimento II. Álgebra

Além dos números, os estudantes podem utilizar letras, objetos e figuras para manipular e resolver operações como adição, subtração, multiplicação e divisão. Nesse eixo são abordadas sequências, equações e noções de proporcionalidade entre duas grandezas, além de recursos algébricos para resolução de problemas e equações.

- **Eixo cognitivo I. Compreender e aplicar conceitos e procedimentos**

9A1.1 – **Resolver** uma equação polinomial de 1º grau.

9A1.2 – **Inferir** uma equação, inequação polinomial de 1º grau ou um sistema de equações de 1º grau com duas incógnitas que modela um problema.

9A1.3 – **Identificar** uma representação algébrica para o padrão ou a regularidade de uma sequência de números racionais OU **representar** algebricamente o padrão ou a regularidade de uma sequência de números racionais.

9A1.4 – **Identificar** representações algébricas equivalentes.

9A1.5 – **Associar** uma equação polinomial de 1º grau com duas variáveis a uma reta no plano cartesiano.

9A1.6 – **Inferir** uma equação polinomial de 2º grau que modela um problema.

9A1.7 – **Resolver** uma equação polinomial de 2º grau.

9A1.8 – **Associar** uma das representações de uma função afim ou quadrática a outra de suas representações (tabular, algébrica, gráfica) OU **associar** uma situação que envolva função afim ou quadrática a uma das suas representações (tabular, algébrica, gráfica).

- **Eixo cognitivo II. Resolver problemas e argumentar**

Álgebra está contemplada como **estratégia** nas habilidades "Resolver problemas" da unidade temática Números. Por isso, não foi incluída a habilidade "Resolver problemas que possam ser representados por equações de 1º grau".

9A2.1 – **Resolver** problemas que envolvam variação de proporcionalidade direta ou inversa entre duas ou mais grandezas, inclusive escalas, divisões proporcionais e taxa de variação.

9A2.2 – **Resolver** problemas que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas.

9A2.3 – **Resolver** problemas que possam ser representados por sistema de equações de 1º grau com duas incógnitas.

9A2.4 – **Resolver** problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 2º grau.

9A2.5 – **Resolver** problemas que envolvam função afim.

Eixo do conhecimento III. Geometria

Neste eixo, são trabalhados conceitos relacionados à geometria plana e espacial e à localização e movimentação de pessoas ou objetos no espaço.

Os conceitos geométricos, quando abordados por meio da exploração dos objetos do cotidiano, são importantes para o ensino da Matemática, pois estimulam os estudantes a observar o meio que os cerca, suas formas, semelhanças e diferenças.

O desenvolvimento dos conceitos deste eixo do conhecimento contribui para que os estudantes mobilizem um conjunto de habilidades que lhes permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o espaço em que vivem.

- **Eixo cognitivo I. Compreender e aplicar conceitos e procedimentos**

9G1.1 – **Identificar**, no plano cartesiano, figuras obtidas por uma ou mais transformações geométricas (reflexão, translação, rotação).

9G1.2 – **Relacionar** o número de vértices, faces ou arestas de prismas ou pirâmides, em função do seu polígono da base.

9G1.3 – **Relacionar** objetos tridimensionais às suas planificações ou vistas.

9G1.4 – **Classificar** polígonos em regulares e não regulares.
9G1.5 – **Identificar** propriedades e relações existentes entre os elementos de um triângulo (condição de existência, relações de ordem entre as medidas dos lados e as medidas dos ângulos internos, soma dos ângulos internos, determinação da medida de um ângulo interno ou externo).
9G1.6 – **Classificar** triângulos ou quadriláteros em relação aos lados ou aos ângulos internos.
9G1.7 – **Reconhecer** polígonos semelhantes ou as relações existentes entre ângulos e lados correspondentes nesses tipos de polígonos.
9G1.8 – **Reconhecer** circunferência/círculo como lugares geométricos, seus elementos (centro, raio, diâmetro, corda, arco, ângulo central, ângulo inscrito).
9G1.9 – **Identificar** retas ou segmentos de retas concorrentes, paralelos ou perpendiculares.
9G1.10 – **Identificar** relações entre ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal.

- **Eixo cognitivo II. Resolver problemas e argumentar**

9G2.1 – **Descrever** OU **esboçar** deslocamento de pessoas e/ou de objetos em representações bidimensionais (mapas, croquis etc.), plantas de ambientes ou vistas, de acordo com condições dadas.
9G2.2 – **Construir/desenhar** figuras geométricas planas ou espaciais que satisfaçam condições dadas.
9G2.3 – **Resolver** problemas que envolvam relações entre ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal, ângulos internos ou externos de polígonos ou cevianas (altura, bissetriz, mediana, mediatriz) de polígonos.
9G2.4 – **Resolver** problemas que envolvam relações métricas do triângulo retângulo, incluindo o teorema de Pitágoras.
9G2.5 – **Resolver** problemas que envolvam polígonos semelhantes.
9G2.6 – **Resolver** problemas que envolvam aplicação das relações de proporcionalidade abrangendo retas paralelas cortadas por transversais.
9G2.7 – **Resolver** problemas que envolvam relações entre os elementos de uma circunferência/círculo (raio, diâmetro, corda, arco, ângulo central, ângulo inscrito).
9G2.8 – **Determinar** o ponto médio de um segmento de reta ou a distância entre dois pontos quaisquer, dadas as coordenadas desses pontos no plano cartesiano.

Eixo do conhecimento IV. Grandezas e Medidas

Tudo aquilo que pode ser medido é chamado de grandeza, sendo esta escrita por um valor numérico e uma unidade de medida. Algumas das unidades de medida usadas atualmente são: metro (de comprimento), litro (de capacidade), quilograma (de massa), grau Celsius (de temperatura), hora (de tempo), metro quadrado (de área), entre outras. Com o objetivo de facilitar as medições, o Sistema Internacional de Unidades padronizou essas unidades de forma que pudessem ser utilizadas em grande parte do mundo.

Os conceitos que compõem este eixo do conhecimento estão presentes em quase todas as atividades humanas, daí a importância de aprofundar os conhecimentos sobre esse tema.

- **Eixo cognitivo II. Resolver problemas e argumentar**

9M2.1 – **Resolver** problemas que envolvam medidas de grandezas (comprimento, massa, tempo, temperatura, capacidade ou volume) em que haja conversões entre unidades mais usuais.
9M2.2 – **Resolver** problemas que envolvam perímetro de figuras planas.
9M2.3 – **Resolver** problemas que envolvam área de figuras planas.
9M2.4 – **Resolver** problemas que envolvam volume de prismas retos ou cilindros retos.

Eixo do conhecimento V. Probabilidade e Estatística

Este eixo envolve noções de estatística e elementos do estudo da probabilidade. A estatística é um ramo da Matemática que tem como objetivo organizar, apresentar e interpretar as informações. Com o estudo da Matemática, os estudantes compreendem e interpretam diversas situações do cotidiano, sejam elas representadas por números, tabelas, gráficos, etc.

Eixo cognitivo I. Compreender e aplicar conceitos e procedimentos

9E1.1 – **Identificar** os indivíduos (universo ou população-alvo da pesquisa), as variáveis e os tipos de variáveis (quantitativas ou categóricas) em um conjunto de dados.

9E1.2 – **Representar** OU **associar** os dados de uma pesquisa estatística ou de um levantamento em listas, tabelas (simples ou de dupla entrada) ou gráficos (barras simples ou agrupadas, colunas simples ou agrupadas, pictóricos, de linhas, de setores, ou em histograma).

9E1.3 – **Inferir** a finalidade da realização de uma pesquisa estatística ou de um levantamento, dada uma tabela (simples ou de dupla entrada) ou gráfico (barras simples ou agrupadas, colunas simples ou agrupadas, pictóricos, de linhas, de setores ou em histograma) com os dados dessa pesquisa.

9E1.4 – **Interpretar** o significado das medidas de tendência central (média aritmética simples, moda e mediana) ou da amplitude.

9E1.5 – **Calcular** os valores de medidas de tendência central de uma pesquisa estatística (média aritmética simples, moda ou mediana).

Eixo cognitivo II. Resolver problemas e argumentar

9E2.1 – **Resolver** problemas que envolvam dados estatísticos apresentados em tabelas (simples ou de dupla entrada) ou gráficos (barras simples ou agrupadas, colunas simples ou agrupadas, pictóricos, de linhas, de setores ou em histograma).

9E2.2 – **Argumentar** OU **analisar** argumentações/conclusões com base nos dados apresentados em tabelas (simples ou de dupla entrada) ou gráficos (barras simples ou agrupadas, colunas simples ou agrupadas, pictóricos, de linhas, de setores ou em histograma).

9E2.3 – **Explicar/descrever** os passos para a realização de uma pesquisa estatística ou de um levantamento.

9E2.4 – **Resolver** problemas que envolvam a probabilidade de ocorrência de um resultado em eventos aleatórios equiprováveis independentes ou dependentes.


lemono/Shutterstock

Habilidades Saeb presentes neste volume

O quadro a seguir mostra como as habilidades da Matriz de Referência e os níveis da Escala de Proficiência do Saeb de Matemática para o 9º ano estão organizados ao longo deste volume.

Missão	Missão 1		Missão 2		Missão 3		Missão 4	
Habilidades/Níveis	9N1.1 9N1.2 9N1.9 9N2.1	N2.2 N4.6 N5.5 N5.7	9N1.8 9N2.1	N2.1 N2.3 N3.4	9N2.3	N3.5 N4.6 N5.8 N6.14	9N1.4	N1.1 N3.6 N4.8 N4.9

Missão	Missão 5		Missão 6		Missão 7		Missão 8	
Habilidades/Níveis	9G2.1	N3.1 N3.3 N4.2 N5.2	9G1.6 9G2.8 9M2.2	N3.3 N4.1 N4.2 N4.3 N5.2	9E1.2 9E2.1 9E2.2	N1.2 N2.4 N2.5 N4.10	9E1.1 9E1.2 9E1.3 9E1.5 9E2.1 9E2.2 9E2.3	N1.2 N2.5 N3.8 N3.9 N3.10 N4.10

Missão	Missão 9		Missão 10		Missão 11		Missão 12	
Habilidades/Níveis	9A2.1	N3.7 N5.5 N5.9 N8.7	9A2.1	N3.7 N8.7	9A1.1 9A1.2 9A2.2 9A2.3	N4.7 N5.6	9A1.1 9A1.2 9A1.5 9A1.8 9A2.5	N2.2* N4.2* N5.6 N5.10*

* Níveis da Escala de Proficiência de Matemática da 3ª série do Ensino Médio.

Missão	Missão 13		Missão 14		Missão 15		Missão 16	
Habilidades/Níveis	9M2.1	N4.4 N7.11 N8.2	9M2.2	N4.4 N4.5 N5.3	9M2.2 9M2.3	N5.3 N7.8 N7.9 N8.4	9M2.4	N5.4 N7.10

Articulação entre Saeb e BNCC

As atividades desta coleção foram elaboradas com o objetivo de articular e desenvolver as habilidades previstas na Matriz de Referência de Matemática do Saeb, que, por sua vez, foram elaboradas de acordo com a BNCC.

O quadro a seguir apresenta uma proposta de articulação entre as habilidades do 9º ano da Matriz de Referência de Matemática do Saeb e habilidades do 9º ano definidas na BNCC. Como a Matriz do Saeb do 9º ano prevê conteúdos que podem ser abordados ao longo de todo o Ensino Fundamental – Anos Finais, em alguns casos, utilizamos como parâmetro habilidades BNCC de outros anos do Ensino Fundamental.

BNCC

As habilidades BNCC destacadas em amarelo já foram trabalhadas em anos anteriores e são retomadas neste volume.

Eixo do conhecimento I. Números	
Habilidades Saeb	**Habilidades BNCC**
9N1.1	(**EF06MA01**) Comparar, ordenar, ler e escrever números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita, fazendo uso da reta numérica.
9N1.2	As habilidades do Saeb estão alinhadas às habilidades da BNCC, porém não há uma associação direta entre essa habilidade do Saeb e alguma(s) habilidade(s) da BNCC.
9N1.4	(**EF06MA12**) Fazer estimativas de quantidades e aproximar números para múltiplos da potência de 10 mais próxima.
9N1.8	(**EF06MA07**) Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes.
9N1.9	(**EF06MA08**) Reconhecer que os números racionais positivos podem ser expressos nas formas fracionária e decimal, estabelecer relações entre essas representações, passando de uma representação para outra, e relacioná-los a pontos na reta numérica.
9N2.1	(**EF09MA04**) Resolver e elaborar problemas com números reais, inclusive em notação científica, envolvendo diferentes operações.
9N2.3	(**EF09MA05**) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com a ideia de aplicação de percentuais sucessivos e a determinação das taxas percentuais, preferencialmente com o uso de tecnologias digitais, no contexto da educação financeira.

Eixo do conhecimento II. Álgebra	
Habilidades Saeb	**Habilidades BNCC**
9A1.1	(**EF07MA18**) Resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau, redutíveis à forma $ax + b = c$, fazendo uso das propriedades da igualdade.
9A1.2	(**EF08MA07**) Associar uma equação linear de 1º grau com duas incógnitas a uma reta no plano cartesiano. (**EF08MA08**) Resolver e elaborar problemas relacionados ao seu contexto próximo, que possam ser representados por sistemas de equações de 1º grau com duas incógnitas e interpretá-los, utilizando, inclusive, o plano cartesiano como recurso.
9A1.5	(**EF08MA07**) Associar uma equação linear de 1º grau com duas incógnitas a uma reta no plano cartesiano.
9A1.8	(**EF09MA06**) Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis.
9A2.1	(**EF09MA07**) Resolver problemas que envolvam a razão entre duas grandezas de espécies diferentes, como velocidade e densidade demográfica. (**EF09MA08**) Resolver e elaborar problemas que envolvam relações de proporcionalidade direta e inversa entre duas ou mais grandezas, inclusive escalas, divisão em partes proporcionais e taxa de variação, em contextos socioculturais, ambientais e de outras áreas.
9A2.2	(**EF08MA06**) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades das operações.
9A2.3	(**EF08MA08**) Resolver e elaborar problemas relacionados ao seu contexto próximo, que possam ser representados por sistemas de equações de 1º grau com duas incógnitas e interpretá-los, utilizando, inclusive, o plano cartesiano como recurso.
9A2.5	(**EF08MA07**) Associar uma equação linear de 1º grau com duas incógnitas a uma reta no plano cartesiano.

Eixo do conhecimento III. Geometria	
Habilidades Saeb	**Habilidades BNCC**
9G1.6	(**EF06MA19**) Identificar características dos triângulos e classificá-los em relação às medidas dos lados e dos ângulos. (**EF06MA20**) Identificar características dos quadriláteros, classificá-los em relação a lados e a ângulos e reconhecer a inclusão e a intersecção de classes entre eles.
9G2.1	As habilidades do Saeb estão alinhadas às habilidades da BNCC, porém não há uma associação direta entre essa habilidade do Saeb e alguma(s) habilidade(s) da BNCC.
9G2.8	(**EF09MA16**) Determinar o ponto médio de um segmento de reta e a distância entre dois pontos quaisquer, dadas as coordenadas desses pontos no plano cartesiano, sem o uso de fórmulas, e utilizar esse conhecimento para calcular, por exemplo, medidas de perímetros e áreas de figuras planas construídas no plano.

Eixo do conhecimento IV. Grandezas e Medidas	
Habilidades Saeb	**Habilidades BNCC**
9M2.1	(**EF09MA18**) Reconhecer e empregar unidades usadas para expressar medidas muito grandes ou muito pequenas, tais como distância entre planetas e sistemas solares, tamanho de vírus ou de células, capacidade de armazenamento de computadores, entre outros.
9M2.2	(**EF06MA29**) Analisar e descrever mudanças que ocorrem no perímetro e na área de um quadrado ao se ampliarem ou reduzirem, igualmente, as medidas de seus lados, para compreender que o perímetro é proporcional à medida do lado, o que não ocorre com a área.
9M2.3	(**EF08MA19**) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de área de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações como determinar medida de terrenos.
9M2.4	(**EF09MA19**) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de volumes de prismas e de cilindros retos, inclusive com uso de expressões de cálculo, em situações cotidianas.

Eixo do conhecimento V. Probabilidade e Estatística	
Habilidades Saeb	**Habilidades BNCC**
9E1.1	(**EF06MA31**) Identificar as variáveis e suas frequências e os elementos constitutivos (título, eixos, legendas, fontes e datas) em diferentes tipos de gráfico.
9E1.2	(**EF09MA22**) Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central.
9E1.3	(**EF07MA36**) Planejar e realizar pesquisa envolvendo tema da realidade social, identificando a necessidade de ser censitária ou de usar amostra, e interpretar os dados para comunicá-los por meio de relatório escrito, tabelas e gráficos, com o apoio de planilhas eletrônicas.
9E1.5	(**EF08MA25**) Obter os valores de medidas de tendência central de uma pesquisa estatística (média, moda e mediana) com a compreensão de seus significados e relacioná-los com a dispersão de dados, indicada pela amplitude.
9E2.1	(**EF06MA32**) Interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas sobre contextos ambientais, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros, apresentadas pela mídia em tabelas e em diferentes tipos de gráficos e redigir textos escritos com o objetivo de sintetizar conclusões.
9E2.2	(**EF09MA21**) Analisar e identificar, em gráficos divulgados pela mídia, os elementos que podem induzir, às vezes propositadamente, erros de leitura, como escalas inapropriadas, legendas não explicitadas corretamente, omissão de informações importantes (fontes e datas), entre outros.
9E2.3	(**EF06MA33**) Planejar e coletar dados de pesquisa referente a práticas sociais escolhidas pelos alunos e fazer uso de planilhas eletrônicas para registro, representação e interpretação das informações, em tabelas, vários tipos de gráficos e texto.

Escala de proficiência do Saeb nesta coleção

No quadro a seguir, você encontra a Escala de Proficiência do Saeb, seus níveis e suas respectivas descrições para Matemática, 9º ano. Como foco para o trabalho neste volume, foram selecionadas, preferencialmente, habilidades dos níveis 1 a 5. Foram selecionados os seguintes níveis, da Escala de Proficiência de Matemática da 3ª série do Ensino Médio, por estarem associados aos conteúdos da Missão 12:

N2.2 - Reconhecer os zeros de uma função dada graficamente.

N4.2 - Reconhecer o gráfico de função a partir de valores fornecidos em um texto.

N5.10 - Avaliar o comportamento de uma função representada graficamente, quanto ao seu crescimento.

No boxe **De olho no Saeb**, ao longo do volume, esses códigos são apresentados a cada atividade. Nos casos em que não há uma correspondência direta, os itens são associados parcialmente ou por aproximação dos conteúdos. É importante salientar que os descritores dos níveis da Escala de Proficiência não configuram uma matriz curricular ou uma matriz avaliativa, mas uma maneira de medir as habilidades esperadas dos estudantes a cada nível, de acordo com os resultados dos testes do Saeb.

Escala de Proficiência do Saeb – Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental

Nível	Código	Descrição do nível
Nível 1 Desempenho maior ou igual a 200 e menor que 225	N1.1	Reconhecer o maior ou o menor número em uma coleção de números racionais, representados na forma decimal.
	N1.2	Interpretar dados apresentados em tabela e gráfico de colunas.
Nível 2 Desempenho maior ou igual a 225 e menor que 250	N2.1	Reconhecer a fração que corresponde à relação parte-todo entre uma figura e suas partes hachuradas.
	N2.2	Associar um número racional que representa uma quantia monetária, escrito por extenso, à sua representação decimal.
	N2.3	Determinar uma fração irredutível, equivalente a uma fração dada, a partir da simplificação por três.
	N2.4	Interpretar dados apresentados em um gráfico de linha simples.
	N2.5	Associar dados apresentados em gráfico de colunas a uma tabela.
Nível 3 Desempenho maior ou igual a 250 e menor que 275	N3.1	Reconhecer o ângulo de giro que representa a mudança de direção na movimentação de pessoas/objetos.
	N3.2	Reconhecer a planificação de um sólido simples, dado através de um desenho em perspectiva.

Escala de Proficiência do Saeb – Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental		
Nível	**Código**	**Descrição do nível**
Nível 3 Desempenho maior ou igual a 250 e menor que 275	N3.3	Localizar um objeto em representação gráfica do tipo planta baixa, utilizando dois critérios: estar mais longe de um referencial e mais perto de outro.
	N3.4	Determinar uma fração irredutível, equivalente a uma fração dada, a partir da simplificação por sete.
	N3.5	Determinar a soma, a diferença, o produto ou o quociente de números inteiros em situações-problema.
	N3.6	Localizar o valor que representa um número inteiro positivo associado a um ponto indicado em uma reta numérica.
	N3.7	Resolver problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais, representadas por números inteiros.
	N3.8	Associar dados apresentados em tabela a gráfico de setores.
	N3.9	Analisar dados dispostos em uma tabela simples.
	N3.10	Analisar dados apresentados em um gráfico de linha com mais de uma grandeza representada.
Nível 4 Desempenho maior ou igual a 275 e menor que 300	N4.1	Localizar um ponto em um plano cartesiano, com o apoio de malha quadriculada, a partir de suas coordenadas.
	N4.2	Reconhecer as coordenadas de um ponto dado em um plano cartesiano, com o apoio de malha quadriculada.
	N4.3	Interpretar a movimentação de um objeto utilizando referencial diferente do seu.
	N4.4	Converter unidades de medidas de comprimento, de metros para centímetros, na resolução de situação-problema.
	N4.5	Reconhecer que a medida do perímetro de um retângulo, em uma malha quadriculada, dobra ou se reduz à metade quando os lados dobram ou são reduzidos à metade.
	N4.6	Determinar a soma de números racionais em contextos de sistema monetário.
	N4.7	Determinar o valor numérico de uma expressão algébrica de 1º grau envolvendo números naturais, em situação-problema.
	N4.8	Localizar números inteiros negativos na reta numérica.
	N4.9	Localizar números racionais em sua representação decimal.
	N4.10	Analisar dados dispostos em uma tabela de dupla entrada.

Escala de Proficiência do Saeb – Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental		
Nível	**Código**	**Descrição do nível**
Nível 5 Desempenho maior ou igual a 300 e menor que 325	N5.1	Reconhecer que o ângulo não se altera em figuras obtidas por ampliação/redução.
	N5.2	Localizar dois ou mais pontos em um sistema de coordenadas.
	N5.3	Determinar o perímetro de uma região retangular, com o apoio de figura, na resolução de uma situação-problema.
	N5.4	Determinar o volume através da contagem de blocos.
	N5.5	Associar uma fração com denominador dez à sua representação decimal.
	N5.6	Associar uma situação-problema à sua linguagem algébrica, por meio de equações do 1º grau ou sistemas lineares.
	N5.7	Determinar, em situação-problema, a adição e multiplicação entre números racionais, envolvendo divisão por números inteiros.
	N5.8	Determinar a porcentagem envolvendo números inteiros.
	N5.9	Resolver problema envolvendo grandezas diretamente proporcionais, representadas por números racionais na forma decimal.
Nível 6 Desempenho maior ou igual a 325 e menor que 350	N6.1	Reconhecer a medida do ângulo determinado entre dois deslocamentos, descritos por meio de orientações dadas por pontos cardeais.
	N6.2	Reconhecer as coordenadas de pontos representados no primeiro quadrante de um plano cartesiano.
	N6.3	Reconhecer a relação entre as medidas de raio e diâmetro de uma circunferência, com o apoio de figura.
	N6.4	Reconhecer a corda de uma circunferência, as faces opostas de um cubo, a partir de uma de suas planificações.
	N6.5	Comparar as medidas dos lados de um triângulo a partir das medidas de seus respectivos ângulos opostos.
	N6.6	Resolver problema utilizando o Teorema de Pitágoras no cálculo da medida da hipotenusa, dadas as medidas dos catetos.
	N6.7	Converter unidades de medida de massa, de quilograma para grama, na resolução de situação-problema.
	N6.8	Resolver problema fazendo uso de semelhança de triângulos.
	N6.9	Reconhecer frações equivalentes.

Escala de Proficiência do Saeb – Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental		
Nível	**Código**	**Descrição do nível**
Nível 6 Desempenho maior ou igual a 325 e menor que 350	N6.10	Associar um número racional, escrito por extenso, à sua representação decimal, e vice-versa.
	N6.11	Estimar o valor da raiz quadrada de um número inteiro aproximando-o de um número racional em sua representação decimal.
	N6.12	Resolver problema envolvendo grandezas diretamente proporcionais, com constante de proporcionalidade não inteira.
	N6.13	Determinar o valor numérico de uma expressão algébrica que contenha parênteses, envolvendo números naturais.
	N6.14	Determinar um valor monetário obtido por meio de um desconto ou um acréscimo percentual.
	N6.15	Determinar o valor de uma expressão numérica, com números irracionais, fazendo uso de uma aproximação racional fornecida.
	N6.16	Resolver problemas que requerem a comparação de dois gráficos de colunas.
Nível 7 Desempenho maior ou igual a 350 e menor que 375	N7.1	Reconhecer ângulos agudos, retos ou obtusos de acordo com sua medida em graus.
	N7.2	Reconhecer as coordenadas de pontos representados num plano cartesiano localizados em quadrantes diferentes do primeiro.
	N7.3	Determinar a posição final de um objeto, após a realização de rotações em torno de um ponto, de diferentes ângulos, em sentido horário e anti-horário.
	N7.4	Resolver problemas envolvendo ângulos, inclusive utilizando a Lei Angular de Tales sobre a soma dos ângulos internos de um triângulo.
	N7.5	Resolver problemas envolvendo as propriedades de ângulos internos e externos de triângulos e quadriláteros, com ou sem justaposição ou sobreposição de figuras.
	N7.6	Resolver problema utilizando o Teorema de Pitágoras no cálculo da medida de um dos catetos, dadas as medidas da hipotenusa e de um de seus catetos.
	N7.7	Determinar o perímetro de uma região retangular, obtida pela justaposição de dois retângulos, descritos sem o apoio de figuras.
	N7.8	Determinar a área de um retângulo em situações-problema.
	N7.9	Determinar a área de regiões poligonais desenhadas em malhas quadriculadas.
	N7.10	Determinar o volume de um cubo ou de um paralelepípedo retângulo, sem o apoio de figura.

Escala de Proficiência do Saeb – Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental		
Nível	**Código**	**Descrição do nível**
Nível 7 Desempenho maior ou igual a 350 e menor que 375	N7.11	Converter unidades de medida de volume, de m^3 para litro, em situações-problema.
	N7.12	Reconhecer a relação entre as áreas de figuras semelhantes.
	N7.13	Determinar o quociente entre números racionais, representados na forma decimal ou fracionária, em situações-problema.
	N7.14	Determinar a soma de números racionais dados na forma fracionária e com denominadores diferentes.
	N7.15	Determinar o valor numérico de uma expressão algébrica de 2º grau, com coeficientes naturais, envolvendo números inteiros.
	N7.16	Determinar o valor de uma expressão numérica envolvendo adição, subtração, multiplicação e/ou potenciação entre números inteiros.
	N7.17	Determinar o valor de uma expressão numérica com números inteiros positivos e negativos.
	N7.18	Determinar o valor de uma expressão numérica com números racionais.
	N7.19	Comparar números racionais com diferentes números de casas decimais, usando arredondamento.
	N7.20	Localizar na reta numérica um número racional, representado na forma de uma fração imprópria.
	N7.21	Associar uma fração à sua representação na forma decimal.
	N7.22	Associar uma situação problema à sua linguagem algébrica, por meio de inequações do 1º grau.
	N7.23	Associar a representação gráfica de duas retas no plano cartesiano a um sistema de duas equações lineares e vice-versa.
	N7.24	Resolver problemas envolvendo equação do 2º grau.
	N7.25	Determinar a média aritmética de um conjunto de valores.
	N7.26	Estimar quantidades em gráficos de setores.
	N7.27	Analisar dados dispostos em uma tabela de três ou mais entradas.
	N7.28	Interpretar dados fornecidos em gráficos envolvendo regiões do plano cartesiano.
	N7.29	Interpretar gráficos de linhas com duas sequências de valores.

Escala de Proficiência do Saeb – Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental		
Nível	**Código**	**Descrição do nível**
Nível 8 Desempenho maior ou igual a 375 e menor que 400	N8.1	Resolver problemas utilizando as propriedades das cevianas (altura, mediana e bissetriz) de um triângulo isósceles, com o apoio de figura.
	N8.2	Converter unidades de medida de capacidade, de mililitro para litro, em situações-problema.
	N8.3	Reconhecer que a área de um retângulo quadruplica quando seus lados dobram.
	N8.4	Determinar a área de figuras simples (triângulo, paralelogramo, trapézio), inclusive utilizando composição/decomposição.
	N8.5	Determinar o valor numérico de uma expressão algébrica do 1º grau, com coeficientes racionais, representados na forma decimal.
	N8.6	Determinar o valor de uma expressão numérica envolvendo adição, subtração e potenciação entre números racionais, representados na forma decimal.
	N8.7	Resolver problemas envolvendo grandezas inversamente proporcionais.
Nível 9 Desempenho maior ou igual a 400	N9.1	Resolver problemas utilizando a soma das medidas dos ângulos internos de um polígono.
	N9.2	Reconhecer a expressão algébrica que expressa uma regularidade existente em uma sequência de números ou de figuras geométricas.

Referências bibliográficas

ALVES, Rubem. **A alegria de ensinar**. Campinas: Papirus, 2003.

ANTUNES, Celso. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências**. Petrópolis: Vozes, 2014.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Avaliação Nacional da Alfabetização**. Edição 2016. Brasília: MEC/Inep, 2017.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Matrizes e Escalas**. Brasília: MEC/Inep, 2020a. Disponível em: https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb/matrizes-e-escalas. Acesso em: 31 out. 2025.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Relatório Saeb** [recurso eletrônico]. Brasília: MEC/Inep, 2019a.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Relatório Saeb/ANA 2016**: panorama do Brasil e dos estados. Brasília: MEC/Inep, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 27 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Escalas de Proficiência do Saeb**. Brasília: MEC/Inep, 2020b. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_exames_da_educacao_basica/escalas_de_proficiencia_do_saeb.pdf. Acesso em: 31 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Matriz de Referência dos Testes do Saeb** - BNCC. Brasília: MEC/Inep, 2022. Disponível em: https://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/matriz-de-referencia-de-matematica_BNCC.pdf. Acesso em: 27 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Alfabetização. **PNA** — Política Nacional de Alfabetização. Secretaria de Alfabetização. Brasília: MEC, SEALF, 2019b.

FARDO, M. L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **Renote**, v. 11, n. 1, 2013. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/41629. Acesso em: 27 mar. 2023.

FERRAZ, A. P. DO C. M.; BELHOT, R. V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gestão & Produção**, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem na escola**: reelaborando conceitos e criando a prática. 2. ed. Salvador: Malabares Comunicações e eventos, 2005.

PAVANELLO, Regina M.; NOGUEIRA, Clélia M. I. Avaliação em Matemática: algumas considerações. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 17, n. 33, jan./abr. 2006. Disponível em: http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/arquivos/1275/1275.pdf. Acesso em: 27 mar. 2023.

SALVO, Letícia S. A importância do lúdico na aprendizagem. **Portal Educação**. Disponível em: https://siteantigo.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/pedagogia/a-importancia-do-ludico-na/30066. Acesso em: 27 mar. 2023.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação do Governo do Estado. **Competências socioemocionais**. 2020. Disponível em: https://www.educacao.sp.gov.br/wp-content/uploads/2021/05/Coletiva-socioemocionais-18-5.pdf. Acesso em: 27 mar. 2023.

SÃO PAULO EM AÇÃO

MATEMÁTICA

2

editora ática

editora ática

Direção executiva de negócio e editorial: Flavia Alves Bravin

Direção de negócio: Volnei Korzenieski

Direção editorial: Lidiane Vivaldini Olo

Gerência de conteúdo: Julio Cesar Augustus de Paula Santos

Edição: Silvana Alves (coord.), Valéria Elvira Prete

Produção editorial: Renata Galdino

Revisão: Saberes Editorial

Arte: Elen Coppini Camioto (coord.), Patricia Mayumi Ishihara, Glauber Benevenuto (ed. de arte)

Digital: Daniela Teves Nardi (ger.), Rafael Pereira De Paula Freitas (coord. produção multimídia), Daniella dos Santos Di Nubila (coord. produção digital), Rogerio Fabio Alves (coord. conteúdo digital e publicação), Mailton Galdino Dias (produtos)

Cartografia: Fernanda Costa da Silva (ger.), Eric Fuzii (coord.), Robson Rosendo da Rocha

Design: Elen Coppini Camioto (coord.), Tatiane Porusselli (capa e projeto gráfico miolo), Ana Carolina Orsolin (Manual do Professor), Danielle Cavalcante (assist.)

Licenciamentos: Flávio Matuguma

Licenciamento e iconografia: Roberta Bento (ger.), Iron Mantovanello (coord.), Claudia Balista, Douglas Cometti, Jad Silva, Mariana Valeiro, Paula Squaiella, Roberta Freire, Thaisi Albarracin Lima (pesquisa e licenciamento), Fernanda Crevin (tratamento de imagens), Daniel Scucuglia, Liliane Rodrigues, Raísa Maris Reina, Sabrina Regina de Marinho (analista de licenciamento)

Pré-impressão: Fernanda Costa da Silva (ger.), Alessandro de Oliveira Queiroz, Camilla Feliz Cianelli Chaves, Debora Fernandes, Fabio Roldan, Fernanda de Oliveira, Lucas Meireles dos Santos, Valmir da Silva Santos

Alameda Santos, 960, 4º andar, setor 1
Cerqueira César – São Paulo – SP – CEP 01418-002
Tel.: 4003-3061
www.edocente.com.br
atendimento@aticascipione.com.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

São Paulo em ação : Matemática : 2 / obra coletiva. -- 1. ed. -- São Paulo : Ática, 2025.

Suplementado pelo manual do professor
ISBN 978-65-267-0549-0 - aluno
ISBN 978-65-267-0550-6 - professor

1. Matemática

CDD 372.7

25-4779

Angélica Ilacqua - CRB-8/7057

2025
Código da obra CL 722657
CAE 924221 (AL) / 924222 (PR)
1ª edição
1ª impressão
De acordo com a BNCC.
Organizadora: Editora Ática S.A.
Obra coletiva concebida pela Editora Ática S.A.
Editor responsável: Júlio César Augustus de Paula Santos

Impressão e acabamento

APRESENTAÇÃO

CARO ESTUDANTE,

Venha participar desta aventura! Desenvolva suas habilidades e amplie seus conhecimentos sobre a Matemática.

Este livro está repleto de missões e em cada etapa, há novos desafios para incentivá-lo a explorar seus conhecimentos sobre os números, as operações, as formas entre outros assuntos.

Não fique de fora! Faça todas as atividades e compartilhe com o professor e os colegas tudo o que você já sabe.

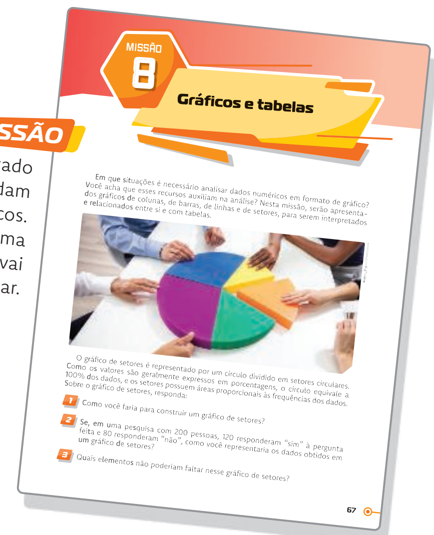
Faça também novas e surpreendentes descobertas!

Boa jornada!

CONHEÇA SEU LIVRO

Este livro apresenta situações que permitem aprender Matemática de um jeito fácil, lúdico e divertido.

Veja como este livro foi organizado e aproveite ao máximo seus estudos!

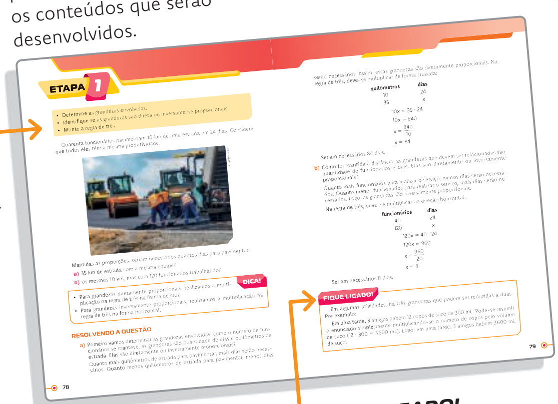


MISSÃO

Este livro está organizado em **missões** que abordam conceitos matemáticos. A abertura apresenta o tema ou os conteúdos que você vai estudar.

ETAPA 1

O primeiro desafio é encarar uma situação-problema para conhecer ou relembrar os conteúdos que serão desenvolvidos.



Leia as orientações presentes no início desta etapa.

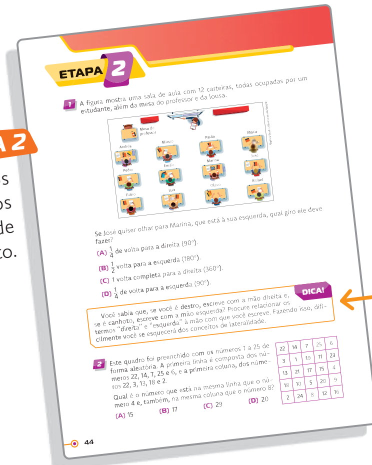
FIQUE LIGADO!

Apresenta conceitos matemáticos relacionados com as etapas!

4

ETAPA 2

Novos desafios são apresentados em atividades de aprofundamento.



DICA!

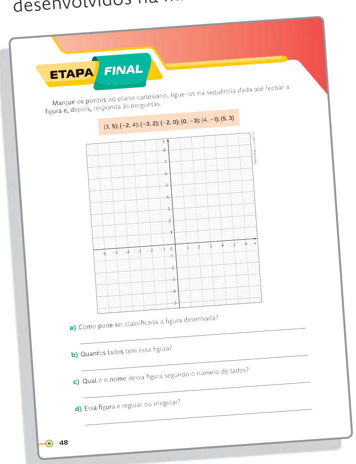
Algumas sugestões para realizar as atividades vão aparecer ao longo das etapas.

ETAPA 3

Depois de retomar e aprofundar seus conhecimentos, são propostas atividades de múltipla escolha.

ETAPA FINAL

Aplique os conhecimentos desenvolvidos na missão.



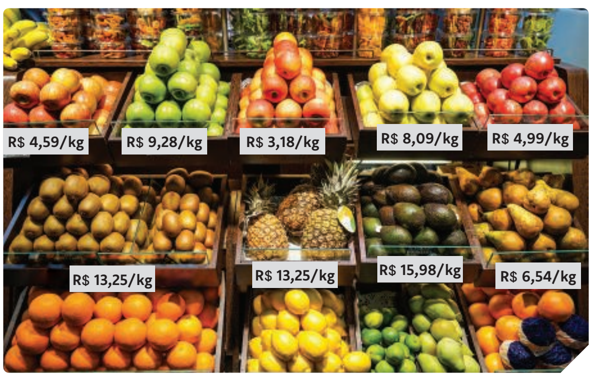
SUMÁRIO

6

MISSÃO 1

Números decimais

No dia a dia, nos deparamos com diversas representações de números. Em algumas dessas representações, os números aparecem com vírgula. Você sabe o que esses números representam? Nesta missão, vamos ampliar o estudo dos números decimais e conhecer um pouco mais desse tipo de representação.



Ricky Shen/Shutterstock

Você já percebeu que no cotidiano os números decimais estão mais presentes do que os números inteiros? Popularmente chamados de "números quebrados", os números decimais são utilizados para expressar décimos, centésimos, milésimos, etc. de um número inteiro. No dia a dia, podemos encontrá-los em vitrines, receitas, conta de luz, panfletos de supermercado, medidas no GPS, quando nos pesamos em uma balança e em muitas outras situações. Os números decimais estão presentes em todos os momentos que é preciso quantificar algo que está entre valores inteiros.

1 O que os números que aparecem nessa imagem têm em comum?
Espera-se que os estudantes respondam que os números na imagem têm vírgulas e são números decimais.

2 Cite outras situações em que podemos identificar números desse tipo.
Resposta pessoal.

3 Você sabe calcular quanto gastaria na compra de 1 quilograma e meio de maçã verde?
Resposta pessoal.

DE OLHO NAS AULAS

Semanas: 1 e 2 | **Aulas:** 1 a 4

DE OLHO NO SAEB

Atividade:

3. 9N1.9 | N2.2 | N4.6 | Fácil

Orientações didáticas

Nesta missão serão trabalhados números decimais; portanto, é interessante que chame a atenção dos estudantes para a presença desses números no dia a dia.

Sugere-se que as questões mobilizadoras sejam trabalhadas oralmente em uma roda de conversa. Incentive todos a participar das discussões.

Na atividade **1**, espera-se que os estudantes respondam que os números da imagem têm vírgulas e são números decimais. Se achar oportuno, explique que os números decimais finitos fazem parte do conjunto dos números racionais, junto com os números inteiros e as dízimas periódicas, e que todos eles podem ser escritos na forma de fração.

Na atividade **2**, pergunte aos estudantes em quais situações do dia a dia eles costumam encontrar números com vírgula. Caso não se recordem, lembre de situações como preços em mercados ou *shoppings*, recebimento de troco, medição de grandezas como comprimento, peso, temperatura, etc.

Na atividade **3**, verifique se os estudantes compreenderam que terão de multiplicar o preço de um quilograma de maçã verde por 1,5 para determinar o gasto na compra de 1,5 kg dessa fruta.

OBJETIVOS DA MISSÃO

- Escrever frações com denominador formado por potência de 10 na forma decimal.
- Escrever números decimais a partir de uma fração com denominador formado por potência de 10.
- Identificar corretamente a posição de um algarismo após a vírgula em um número decimal.
- Escrever o nome de um número decimal por extenso.

DE OLHO NO SAEB

9N1.9 | N5.5 | Médio

Orientações didáticas

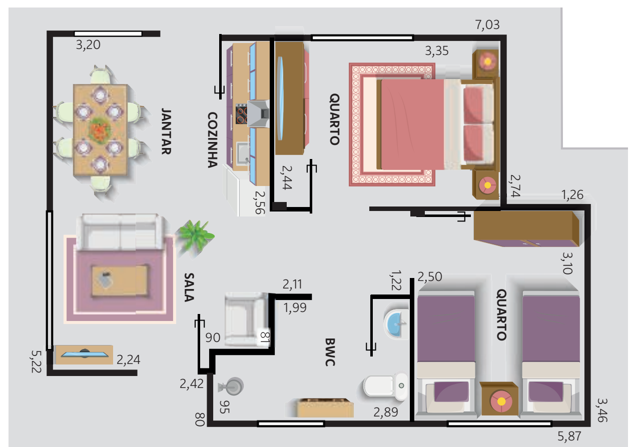
Leia com a turma o quadro abaixo do título da etapa. Pergunte aos estudantes se as orientações fazem sentido para eles ou se há alguma dúvida. Assim que tudo estiver esclarecido, passe para a situação-problema e instrua-os na leitura e na resolução do problema.

Caso eles tenham dificuldade em representar números decimais, oriente-os a ler o boxe **Dica!** e, em seguida, explique aos estudantes que podemos representar os números decimais a partir de frações, fazendo a contagem dos seus algarismos significativos (diferentes de zero) depois da vírgula para descobrir a potência decimal que ficará no denominador da fração.

ETAPA 1

- Identifique a parte inteira e a decimal dos números decimais.
- Relembre o nome de cada posição dos algarismos após a vírgula.
- Conte quantas são as casas decimais para determinar o número de zeros do denominador.
- Mova a vírgula para a esquerda tantas casas quantos zeros houver no denominador.

Nesta figura observamos a planta de uma casa popular. As medidas de comprimento e largura dos cômodos estão indicadas em metros nos itens a seguir.



a) Um dos quartos mede 3,35 m por 2,44 m. A área, portanto, é:

$$3{,}35 \text{ m} \cdot 2{,}44 \text{ m} = 8{,}174 \text{ m}^2$$

Escreva as três medidas em forma de fração, com denominador múltiplo de 10.

b) Algumas medidas têm zeros: 7,03 m, 3,20 m e 0,90 m. Converta-as em frações com denominadores múltiplos de 10.

DICA!

Representar números decimais cujos últimos algarismos após a vírgula são zeros é o mesmo que representá-los sem os zeros. Veja estes exemplos:

- 0,10 = 0,1
- 0,500 = 0,50 = 0,5
- 5,0320 = 5,032
- 16,1000 = 16,100 = 16,10 = 16,1

Anotações

RESOLVENDO A QUESTÃO

a) As medidas 3,35 m e 2,44 m têm duas casas após a vírgula. Ao converter esses números decimais em fração, o denominador deve ser 100, ou seja, tem dois zeros.

$$3{,}35 \text{ m} = \frac{335}{100} \text{ m} \qquad 2{,}44 \text{ m} = \frac{244}{100} \text{ m}$$

Já a medida da área de um dos quartos tem três casas após a vírgula. Então, o denominador da fração que a representa deve ser 1 000 (três zeros).

$$8{,}174 \text{ m}^2 = \frac{8\,174}{1\,000} \text{ m}^2$$

b) O algarismo zero só pode ser desprezado nos números decimais quando está à direita da vírgula e é o último algarismo. Vejamos:

$$7{,}03 \text{ m} = \frac{703}{100} \text{ m}$$

$$3{,}20 \text{ m} = 3{,}2 \text{ m} = \frac{32}{10} \text{ m}$$

$$0{,}90 \text{ m} = 0{,}9 \text{ m} = \frac{9}{10} \text{ m}$$

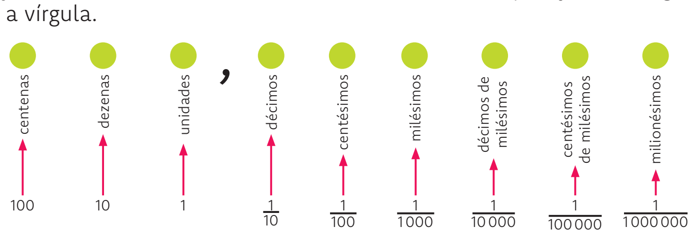
Perceba que em 7,03 m o algarismo zero não foi desprezado, pois o último algarismo é 3.

FIQUE LIGADO!

Você sabe que a representação do número 0,4 na forma de fração é $\frac{4}{10}$, mas como o número 0,4 deve ser lido? Assim como lemos a fração, podemos ler o número 0,4 como "quatro décimos". Veja mais exemplos:

Representação decimal	Representação fracionária	Leitura
0,6	$\frac{6}{10}$	seis décimos
5,037	$\frac{5\,037}{1\,000}$	cinco mil e trinta e sete milésimos ou cinco inteiros e trinta e sete milésimos

Veja também as demais nomenclaturas conforme a posição dos algarismos após a vírgula.



Lab212/Arquivo da editora

Orientações didáticas

A partir do **Resolvendo a questão**, os estudantes vão verificar se suas respostas estão corretas ou não. Por fim, discorra sobre a atividade com eles, esclarecendo as dúvidas que surgiram ao longo da execução e correção. Na sequência, solicite aos estudantes que leiam o boxe **Fique ligado!** sobre a representação e a leitura de números decimais.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9N1.1 | 9N1.2 | Fácil
2. 9N1.1 | N2.2 | Fácil
3. 9N1.9 | N5.7 | Fácil
4. 9N1.1 | N2.2 | Médio
5. 9N1.9 | N5.5 | Fácil
6. 9N1.9 | N5.5 | Fácil
7. 9N1.9 | N5.5 | Fácil

Orientações didáticas

As atividades desta etapa podem ser feitas em casa ou na sala de aula, com a sua mediação.

Atividade 1

Os estudantes devem perceber que, como o 9 ocupa a posição de centésimo de milésimo, o algarismo 2 ocupa a posição de milionésimo.

Atividade 2

O esquema apresentado no boxe **Fique ligado!** pode auxiliar os estudantes na escrita de um número por extenso.

Atividade 3

Nesta situação-problema, é preciso determinar a multiplicação entre números racionais com inteiros. Caso necessário, relembre o comportamento da vírgula em multiplicações ou divisões por 10.

ETAPA 2

1 A imagem a seguir mostra apenas parte do número π, uma constante muito importante em Matemática e também em outras ciências. O número π tem infinitas casas não periódicas depois da vírgula, e, por isso, não é possível visualizar todas elas.

Sergey Hramov/Shutterstock

O próximo algarismo após o 9 é o 2. Que posição ele ocupa?

(A) Ele ocupa a posição milionésimo.
(B) Ele ocupa a posição centésimo.
(C) Ele ocupa a posição milésimo.
(D) Ele ocupa a posição décimo.

Alternativa A.

2 Um farmacêutico precisa escrever por extenso a concentração de um medicamento. Sabendo que a concentração do medicamento é 0,0034 g/mL, como ela deve ser escrita por extenso?

(A) Trinta e quatro milionésimos.
(B) Trinta e quatro milésimos.
(C) Trinta e quatro décimos de milésimos.
(D) Trinta e quatro centésimos.

Alternativa C.

3 Jéssica está ajudando sua mãe a calcular os ingredientes necessários para fazer uma receita. Ela precisa de ingredientes para fazer 10 bombons. Sabendo que cada bombom leva 0,103 kg de chocolate, quanto de chocolate ela precisa?

(A) 0,103 kg
(B) 1,03 kg
(C) 1,300 kg
(D) 0,013 kg

Alternativa B.

Anotações

4 Na lanchonete da escola, o preço de um suco natural é de três reais e setenta e cinco centavos. A professora pediu aos alunos que registrassem esse valor em forma decimal.

Qual das alternativas representa corretamente essa quantia?

(A) R$ 0,375

(B) R$ 3,075

(C) R$ 3,75

(D) R$ 37,50

Alternativa C.

5 Cláudio precisa obter a medida da massa de concreto para construir uma parede. Com uma balança, ele obteve a medida igual a 100,3 kg. A fração equivalente à massa do concreto, em kg, é:

(A) $\frac{103}{10}$.

(B) $\frac{103}{100}$.

(C) $\frac{1003}{10}$.

(D) $\frac{1003}{100}$.

Alternativa C.

6 Um agricultor colheu 2,5 kg de cenoura em uma pequena área de teste. Ele quer representar esse número como uma fração decimal para anotar em seu relatório.

Qual é a forma fracionária que ele deve escrever?

(A) $\frac{25}{10}$.

(B) $\frac{25}{100}$.

(C) $\frac{250}{10}$.

(D) $\frac{2}{5}$.

Alternativa A.

7 Durante as aulas de Educação Física, a professora Rita decidiu medir o tempo de reação dos estudantes em uma atividade de velocidade. Em um dos testes, o cronômetro registrou 4,08 segundos para que Luana reagisse ao sinal sonoro e iniciasse a corrida.

Para registrar os resultados no relatório da turma, a professora pediu que os estudantes representassem cada tempo em forma de fração decimal. Qual fração decimal representa corretamente o tempo de reação da Luana?

(A) $\frac{4}{8}$

(B) $\frac{408}{10}$

(C) $\frac{408}{100}$

(D) $\frac{408}{1000}$

Alternativa C.

Anotações

Atividade 4

Incentive os estudantes a relacionar a leitura do valor monetário escrito por extenso à sua forma numérica decimal. Essa associação ajuda na compreensão do valor posicional dos algarismos após a vírgula, indicando reais e centavos.

Nestas atividades, os estudantes terão que representar números decimais em forma de frações. Peça que eles atentem à quantidade de algarismos após a vírgula para definir a potência decimal que aparece no denominador da fração.

Atividade 5

Oriente os estudantes a escrever por extenso o número 100,3. A comparação com o nome possibilita que eles encontrem a representação fracionária de decimais intuitivamente, com base na escrita por extenso.

Atividade 6

Oriente os estudantes a observar a parte inteira e a parte decimal do número 2,5, identificando que o algarismo 2 representa unidades inteiras e o 5 representa décimos. Essa análise favorece a compreensão de que a quantidade de casas após a vírgula determina o denominador da fração correspondente. Estimule a leitura “dois inteiros e cinco décimos” para que façam a conversão para a forma fracionária de modo intuitivo.

Atividade 7

Peça aos estudantes que observem o número decimal apresentado no contexto de medição de tempo e identifiquem quantas casas aparecem após a vírgula. Como se trata de 4,08, há duas casas após a vírgula; logo, o denominador da fração será 100.

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9N1.2 | Médio

2. 9N1.2 | Fácil

3. 9N1.9 | N5.5 | Fácil

4. 9N1.9 | N5.5 | Médio

5. 9N2.1 | N4.6 | N5.5 | Médio

Orientações didáticas

Para trabalhar essas atividades, os estudantes precisam estar com os conceitos de divisão, de fração e números decimais bem consolidados; desse modo, eles podem verificar se os cálculos deles estão corretos. Leia o boxe **Fique ligado!** com a turma e explore as informações dadas. Caso seja necessário, apresente mais exemplos na lousa.

Se possível, faça as atividades desta etapa em sala de aula, com a sua mediação.

Atividade 1

No número 45,819 o algarismo 9 ocupa a casa de milésimos, e a parte inteira é 45. O algarismo 8 ocupa a casa de décimos, e a parte decimal compreende 819 milésimos.

Atividade 2

Analisando cada uma das alternativas, o algarismo 7 ocupa a posição do(a):

A) milésimo no número 1,037.

B) centésimo no número 1,073.

C) décimo no número 1,703.

D) unidade no número 7,103.

ETAPA 3

FIQUE LIGADO!

Para converter números decimais em frações com denominador múltiplo de 10, é preciso ter em mente que o número de zeros do múltiplo de 10 deve ser igual ao número de casas após a vírgula do decimal. Por exemplo: 34,5678 tem 4 casas após a vírgula, então sua representação fracionária deve ter 10 000 como denominador. Observe:

$$34{,}5678 = \frac{345\,678}{10\,000}$$

1 Observe as afirmações sobre o número 45,819:

I. O 8 ocupa a casa de centésimos.

II. A parte decimal compreende 819 centésimos.

III. O 9 ocupa a casa de milésimos.

IV. A parte inteira é 45.

As afirmações corretas são:

(A) I e IV.

(B) I e III.

(C) II e IV.

(D) III e IV.

Alternativa D.

2 Em que número o algarismo 7 ocupa a posição de centésimos?

(A) 1,037

(B) 1,073

(C) 1,703

(D) 7,103

Alternativa B.

Anotações

3 Jorge acertou 8 questões de 10 em uma prova. Sua nota foi expressa em decimal. Qual foi a nota de Jorge?

(A) 0,1 **(B)** 0,8 **(C)** 1,0 **(D)** 1,8

Alternativa B.

4 Cada peça de um dominó matemático é formada por dois números racionais, um na forma fracionária e outro na forma decimal, que podem ou não ser equivalentes. A figura a seguir mostra uma dessas peças, em que não é possível visualizar um dos números.

Lab212/Arquivo da editora

Se nessa peça os valores são equivalentes, o número que não pode ser visualizado é:

(A) $\frac{7}{10}$.

(B) $\frac{7}{100}$.

(C) $\frac{7}{1000}$.

(D) $\frac{7}{10\,000}$.

Alternativa C.

5 Laura foi ao supermercado e fez uma compra no valor de R$ 45,90. Sabendo que Laura pagou com uma cédula de R$ 50,00, qual fração do real representa o troco que Laura recebeu?

(A) $\frac{4}{10}$

(B) $\frac{5}{10}$

(C) $\frac{23}{100}$

(D) $\frac{41}{10}$

Alternativa D.

Atividade 3

Jorge acertou 8 questões de 10 em uma prova. Isso pode ser representado pela fração $\frac{8}{10}$. Como a nota dele foi expressa em decimal, a nota é 0,8, pois $0{,}8 = \frac{8}{10}$.

Atividade 4

Espera-se que os estudantes encontrem a fração que representa corretamente o decimal inscrito na peça de dominó. Como o algarismo 7 ocupa a casa do milésimo no número 0,007, o denominador da fração equivalente deve ser 1000. Portanto, $0{,}007 = \frac{7}{1000}$.

Atividade 5

Espera-se que os estudantes transformem os números decimais em frações e calculem uma subtração para obter o valor do troco de Laura. Desse modo:

$50{,}00 - 45{,}90 = 4{,}10 = \frac{41}{10}$

Anotações

DE OLHO NO SAEB

9N1.9 | 9N2.1 | N2.2 | N4.6 | N5.5 | N5.7 | Médio

Orientações didáticas

A atividade desta etapa pode ser feita em casa ou na sala de aula, com a sua mediação.

Antes de desenvolver esta etapa, solicite aos estudantes que providenciem panfletos de supermercado. Com os panfletos em mãos, auxilie os estudantes na utilização do material. Se o panfleto tem formato de revista, vai conter muitas páginas, e representar todos os decimais vai se tornar inviável para os estudantes. Nesses casos, escolha uma página e oriente o estudante a desenvolver a atividade apenas na página indicada.

Se possível, providencie com antecedência alguns desses panfletos para distribuir aos estudantes que não tiverem. Esta atividade foi pensada para ser desenvolvida individualmente.

Se necessário, auxilie os estudantes nos cálculos do troco e das representações dos valores em forma decimal e fracionária.

ETAPA FINAL

Utilizando um panfleto de supermercado, faça o que se pede a seguir.

a) Verifique pelo menos 20 números decimais que se encontram no panfleto. Converta esses números para sua representação fracionária. Respostas pessoais.

b) Ao analisar os números desse panfleto, o que você observa? No panfleto há mais números inteiros ou mais números com vírgula? Por que você acha que isso acontece?

c) Suponha que você fosse fazer compras nesse supermercado e dispusesse de uma cédula de R$ 100,00. Liste os produtos que compraria e os respectivos preços. Anote o valor total que você gastaria nessa compra. Anote, também, o valor que você receberia de troco.

d) Represente todos os valores em forma decimal e em forma fracionária.

Anotações

MISSÃO 2

Frações

Nesta missão, além de aprender como podemos encontrar frações no nosso dia a dia, vamos entender algumas propriedades das frações e o que elas representam.

FRQ Studios/Shutterstock

Em geral, simplificamos frações para ajudar na sua interpretação e para tornar o cálculo da sua divisão mais simples. Por exemplo, para que representar uma razão na forma $\frac{100\,000\,000}{10\,000\,000\,000}$, se podemos representar essa mesma razão na forma $\frac{1}{100}$?

1 Você identifica qual é a fração do pão que está do lado esquerdo da foto?

2 Você sabe dizer qual fração do pão cada pedaço menor representa?

3 O que podemos afirmar sobre a parte do pão que está à esquerda e a parte do pão que está à direita na foto?

4 Você sabe responder à pergunta anterior utilizando frações?
Respostas pessoais.

OBJETIVOS DA MISSÃO

- Utilizar a tabuada para a resolução de problemas.
- Simplificar numerador e denominador pelo mesmo número.
- Identificar frações equivalentes.

DE OLHO NAS AULAS

Semanas: 3 e 4 | **Aulas:** 5 a 8

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9N1.8 | N2.1 | Fácil
2. 9N1.8 | N2.1 | Fácil
3. 9N1.8 | N2.1 | Fácil
4. 9N1.8 | N2.1 | Fácil

Orientações didáticas

Com base nos princípios básicos de fração, nesta missão, será abordada a comparação de frações. Em todos os itens, será necessário compará-las, diminuindo ou aumentando suas proporções e utilizando simplificação de divisões e multiplicações. Para isso, é importante os estudantes adquirirem habilidade com a tabuada.

Sugere-se que as questões mobilizadoras sejam trabalhadas oralmente em uma roda de conversa. Incentive todos a participar das discussões.

Nas atividades **1**, **2**, **3** e **4** espera-se que os estudantes observem que o pedaço de pão à esquerda representa $\frac{1}{2}$ do total, e que cada um dos pedaços menores representa $\frac{1}{4}$ do pão.

Caso algum estudante tenha dificuldades, ajude-o a compreender que o pedaço de pão que está do lado esquerdo $\left(\frac{1}{2}\right)$ é equivalente aos dois pedaços de pão que aparecem do lado direito $\left(2 \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{2}\right)$.

DE OLHO NO SAEB

9N1.8 | 9N2.1 | N2.3 | Médio

Orientações didáticas

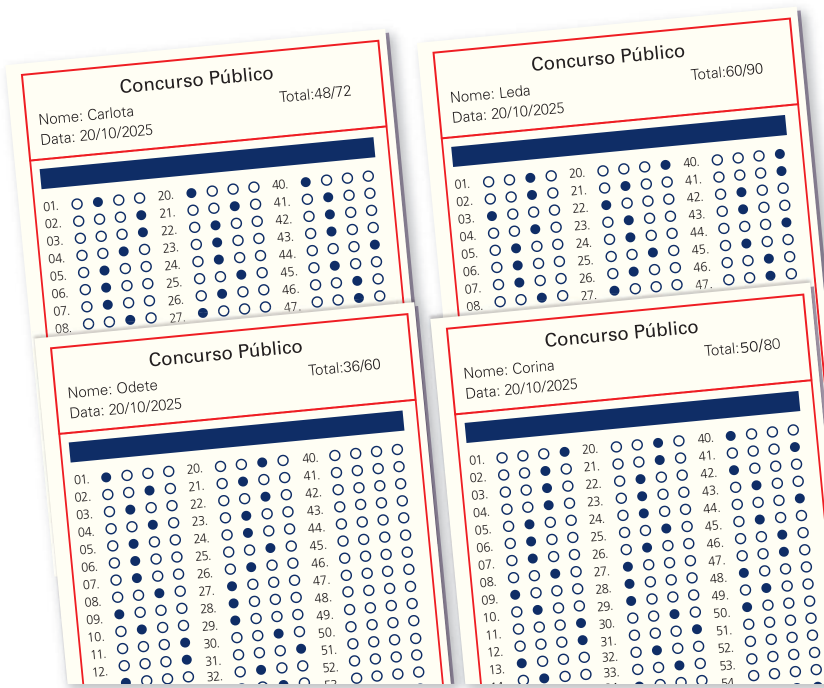
Leia com a turma o quadro abaixo do título da etapa. Pergunte aos estudantes se as orientações fazem sentido para eles ou se há alguma dúvida. Assim que tudo estiver esclarecido, passe para a situação-problema e instrua-os na leitura e na resolução dela.

Aproveite para reforçar os conceitos de simplificação de frações, de múltiplos e divisores e de equivalência de frações.

ETAPA 1

- Relembre as tabuadas.
- Divida o numerador e o denominador da fração pelo mesmo número, quando for possível.

Quatro pessoas estão prestando um concurso público, cada uma delas para um cargo diferente. A prova de cada candidato tem um número distinto de questões. A quantidade de questões a que cada um deles havia respondido em determinado momento da prova está ilustrada na figura: Odete havia respondido a 36 questões de 60, Carlota, 48 de 72, Corina, 50 de 80, e Leda, 60 de 90.



Lab212/Arquivo da editora

a) Calcule a fração que representa quanto cada um dos candidatos respondeu até o momento e verifique se há frações equivalentes.

b) Após 15 minutos desse momento, todos os candidatos responderam exatamente a outras 6 questões. Ainda assim, há frações equivalentes?

Anotações

RESOLVENDO A QUESTÃO

a) Para construir cada fração, devemos perceber que o todo de cada uma das provas é diferente: para Odete é 60, para Carlota é 72, para Corina é 80 e para Leda é 90. Esses são os números que representam os denominadores de cada fração.

Já as partes resolvidas das provas representam os numeradores, sendo 36 para Odete, 48 para Carlota, 50 para Corina e 60 para Leda.

Assim, podemos escrever:

Odete: $\frac{36}{60} = \frac{3}{5}$; Carlota: $\frac{48}{72} = \frac{2}{3}$; Corina: $\frac{50}{80} = \frac{5}{8}$; Leda: $\frac{60}{90} = \frac{2}{3}$.

As frações equivalentes que representam quanto elas responderam do total de questões da prova são as de Carlota e Leda.

b) Perceba que, passados 15 minutos, o total de questões de cada prova não mudou, ou seja, os denominadores permanecem os mesmos, mas os numeradores aumentaram em 6 unidades cada um.

Sendo assim, as frações que representam quanto cada candidata respondeu se alteram para:

Odete: $\frac{36 + 6}{60} = \frac{42}{60} = \frac{7}{10}$; Carlota: $\frac{48 + 6}{72} = \frac{54}{72} = \frac{3}{4}$;

Corina: $\frac{50 + 6}{80} = \frac{56}{80} = \frac{7}{10}$; Leda: $\frac{60 + 6}{90} = \frac{66}{90} = \frac{11}{15}$.

As frações equivalentes nesse momento são as de Odete e Corina.

FIQUE LIGADO!

Dizemos que duas frações são equivalentes se elas estão ligadas pela relação de igualdade, ou seja, se elas representam a mesma razão.

Para simplificar frações, não é necessário "adivinhar" o maior número que divide o numerador e o denominador ao mesmo tempo, ou seja, o máximo divisor comum entre eles. Por exemplo: Como simplificar a fração $\frac{24}{60}$? Veja duas maneiras possíveis:

$$\frac{24}{60} = \frac{24 : 12}{60 : 12} = \frac{2}{5}$$

$$\frac{24}{60} = \frac{24 : 2}{60 : 2} = \frac{12}{30} = \frac{12 : 2}{30 : 2} = \frac{6}{15} = \frac{6 : 3}{15 : 3} = \frac{2}{5}$$

A primeira maneira possui menos etapas, mas para isso é preciso identificar que 12 é o máximo divisor comum entre 24 e 60.

Na segunda maneira, poderíamos, depois de dividir por 2 a primeira vez, dividir por 6, fazendo uma passagem a menos.

Orientações didáticas

A partir do **Resolvendo a questão**, os estudantes vão verificar se suas respostas estão corretas ou não. Por fim, discorra sobre a atividade com eles, esclarecendo as dúvidas que surgiram ao longo da execução e da correção.

Na sequência, solicite aos estudantes que leiam o boxe **Fique ligado!** sobre frações equivalentes. Se necessário, esboce os exemplos do livro na lousa.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9N1.8 | N2.1 | Fácil

2. 9N1.8 | N2.3 | Fácil

3. 9N1.8 | N2.3 | Médio

4. 9N1.8 | Médio

Orientações didáticas

As atividades desta etapa podem ser feitas em casa ou na sala de aula, com a sua mediação.

Atividade 1

Caso algum estudante apresente dúvidas na execução desta atividade, você pode propor uma resolução oral, para que outros estudantes exponham suas estratégias pessoais de execução.

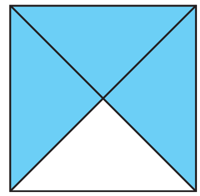
Atividade 2

Como $\frac{3\,600}{6\,000} = \frac{3\,600 : 100}{6\,000 : 100} = \frac{36}{60}$ e m.d.c. (36, 60) = 12, então: $\frac{36}{60} = \frac{36 : 12}{60 : 12} = \frac{3}{5}$

ETAPA 2

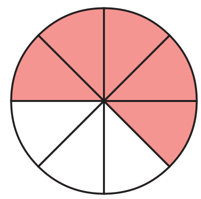
1 Verifique as figuras a seguir e indique qual delas corresponde à fração $\frac{5}{8}$.

(A)

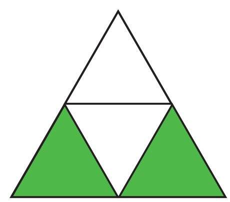


Ilustrações: Banco de imagens/Arquivo da editora

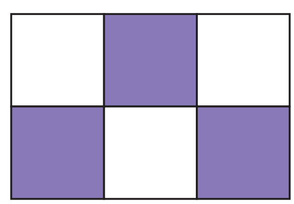
(B)



(C)



(D)



Alternativa B.

2 A fração $\frac{3\,600}{6\,000}$ é equivalente a:

(A) $\frac{2}{5}$.

(B) $\frac{3}{5}$.

(C) $\frac{3}{10}$.

(D) $\frac{4}{5}$.

Alternativa B.

Anotações

> **DICA!**
>
> Para saber se um número é múltiplo de 3, adicione os algarismos e verifique se a soma resulta em um múltiplo de 3.
>
> - Se a resposta for afirmativa, o número inicial é divisível por 3. Por exemplo: 42 é múltiplo de 3, pois $4 + 2 = 6$, que é múltiplo de 3. O número 48 também é múltiplo de 3, pois $4 + 8 = 12$, que é múltiplo de 3. O número 12 também é múltiplo de 3, pois $1 + 2 = 3$.
> - Se a resposta for negativa, o número inicial não é divisível por 3. Por exemplo: 47 não é múltiplo de 3, pois $4 + 7 = 11$, que não é múltiplo de 3.

3 Verifique, a seguir, qual das alternativas apresenta 5 frações que são equivalentes a $\frac{18}{20}$.

(A) $\frac{18}{10}, \frac{18}{30}, \frac{18}{40}, \frac{18}{50}$.

(B) $\frac{9}{10}, \frac{36}{40}, \frac{54}{60}, \frac{72}{80}, \frac{90}{100}$.

(C) $\frac{19}{21}, \frac{20}{22}, \frac{21}{23}, \frac{22}{24}, \frac{23}{25}$.

(D) $\frac{19}{20}, \frac{20}{20}, \frac{21}{20}, \frac{22}{20}, \frac{23}{20}$.

Alternativa B.

4 Qual é o denominador da fração equivalente a $\frac{4}{5}$ cujo numerador é igual a 72?

(A) 90

(B) 50

(C) 40

(D) 20

Alternativa A.

> **DICA!**
>
> Você pode encontrar frações equivalentes utilizando processos de multiplicação. Veja o exemplo.
>
> $$\frac{3}{5} = \frac{6}{10} = \frac{9}{15} = \frac{12}{20} = \frac{15}{25} = \ldots$$
>
> Na família de frações equivalentes que vimos, iniciamos com a fração $\frac{3}{5}$ e, a partir dela, podemos encontrar outras infinitas frações equivalentes multiplicando o numerador e o denominador pelo mesmo valor.

Atividade 3

Para a resolução desta atividade, os estudantes devem conhecer os métodos para encontrar frações equivalentes, sobretudo os métodos utilizando multiplicação. Além de encontrarem frações simplificadas, eles deverão encontrar numeradores e denominadores maiores. Exemplos de frações equivalentes:

- Com numerador e denominador divididos por 2: $\frac{9}{10}$.
- Com numerador e denominador multiplicados por 2: $\frac{36}{40}$.
- Com numerador e denominador multiplicados por 3: $\frac{54}{60}$.
- Com numerador e denominador multiplicados por 4: $\frac{72}{80}$.
- Com numerador e denominador multiplicados por 5: $\frac{90}{100}$.

Atividade 4

Nesta atividade, os estudantes deverão atentar para as operações matemáticas utilizadas, observando a relação inversa existente entre as operações de multiplicação e divisão.

O numerador de uma das frações é 4, e o numerador de outra fração é 72. Neste caso, houve aumento nos valores. Sendo assim, podemos concluir que a operação que devemos utilizar é a de multiplicação.

Explique aos estudantes que, dividindo 72 por 4, obtemos como resultado o número 18. Portanto, o denominador da fração será $18 \cdot 5 = 90$. Dessa forma, conclui-se que a nova fração é obtida multiplicando tanto o numerador quanto o denominador por 18.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9N1.8 | N2.3 | N3.4 | Fácil

2. 9N1.8 | N2.3 | N3.4 | Médio

3. 9N2.1 | N3.4 | Médio

4. 9N2.1 | N2.3 | Médio

Orientações didáticas

Para o desenvolvimento dessas atividades, os estudantes vão precisar recordar todos os conceitos estudados na missão. Para isso, retome o conceito de frações equivalentes.

Se possível, faça as atividades desta etapa em sala de aula, com a sua mediação.

Atividade 1

Em cada peça do dominó matemático, sugira aos estudantes que calculem o máximo divisor comum entre o numerador e o denominador das frações da parte de cima das peças e, em seguida, verifiquem se a fração da parte de baixo da peça é uma possível fração equivalente.

- Peça 1: m.d.c. (30, 60) = 30, então $\frac{30}{60} = \frac{1}{2} \neq \frac{1}{3}$.
- Peça 2: m.d.c. (18, 45) = 9, então $\frac{18}{45} = \frac{2}{5}$.
- Peça 3: m.d.c. (28, 35) = 7, então $\frac{28}{35} = \frac{4}{5} \neq \frac{3}{5}$.
- Peça 4: m.d.c. (27, 30) = 3, então $\frac{27}{30} = \frac{9}{10} \neq \frac{3}{10}$.

ETAPA 3

1 Em um dominó matemático, cada peça é formada por duas frações. Veja as 4 peças a seguir.

Peça 1	Peça 2	Peça 3	Peça 4
$\frac{30}{60}$	$\frac{18}{45}$	$\frac{28}{35}$	$\frac{27}{30}$
$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{3}{10}$

Lab212/Arquivo da editora

A peça em que as frações são equivalentes é a:

(A) 1.

(B) 2.

(C) 3.

(D) 4.

Alternativa B.

2 Assinale a alternativa em que todas as frações são equivalentes.

(A) $\frac{1}{3}, \frac{1}{6}, \frac{1}{9}$

(B) $\frac{12}{45}, \frac{90}{24}, \frac{120}{450}$

(C) $\frac{14}{5}, \frac{280}{100}, \frac{308}{110}$

(D) $\frac{4}{11}, \frac{36}{99}, \frac{44}{111}$

Alternativa C.

Atividade 2

Oriente os estudantes a simplificar todas as frações de cada alternativa, chegando a frações irredutíveis. Para que as frações sejam equivalentes, todas devem apresentar a mesma fração irredutível.

Na alternativa **A**, as frações não são equivalentes, pois já estão na forma irredutível e são diferentes.

Na alternativa **B**, as frações não são equivalentes, pois:

$\frac{12}{45} = \frac{4}{15}$, $\frac{90}{24} = \frac{15}{4}$ e $\frac{120}{450} = \frac{4}{15}$, ou seja, apenas $\frac{12}{45}$ e $\frac{120}{450}$ são equivalentes.

Na alternativa **C**, as frações são equivalentes, pois:

$\frac{280}{100} = \frac{14}{5}$ e $\frac{308}{110} = \frac{14}{5}$.

Na alternativa **D**, as frações não são equivalentes, pois:

$\frac{36}{99} = \frac{4}{11}$ e $\frac{44}{111}$ é irredutível, ou seja, apenas $\frac{4}{11}$ e $\frac{36}{99}$ são equivalentes.

3 Isabela e Alice foram a uma cafeteria e fizeram pedidos iguais. Cada uma recebeu o café em uma xícara com diferentes marcações: a xícara de Isabela tinha 7 marcações, e a de Alice, 8 marcações. Isabela bebeu o equivalente a 3 marcações de sua xícara e Alice bebeu seu café até a metade das marcações. Considerando essas informações, podemos afirmar que:

(A) Isabela bebeu mais café que Alice.

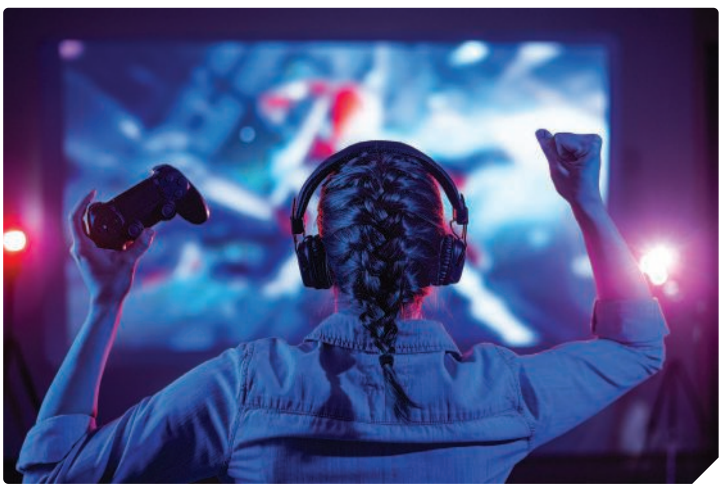
(B) Alice bebeu mais café que Isabela.

(C) Elas beberam a mesma quantidade de café.

(D) Isabela bebeu metade de seu café.

Alternativa B.

4 Em um jogo de *videogame*, Maria Luísa atingiu 3 360 pontos de um total de 5 040. A fração que representa quanto faltou para Maria Luísa conseguir todos os pontos do jogo é:



Anton27/Shutterstock

(A) $\frac{1}{3}$.

(B) $\frac{1}{4}$.

(C) $\frac{2}{3}$.

(D) $\frac{3}{4}$.

Alternativa A.

Atividade 3

Como Isabela bebeu $\frac{3}{7} \cong 0{,}43$ de uma xícara, e Alice bebeu $\frac{4}{8} = \frac{1}{2} = 0{,}5$ de uma xícara, podemos afirmar que Alice bebeu mais café que Isabela já que $0{,}43 < 0{,}5$.

Atividade 4

Avalie se os estudantes entendem que devem fazer uma operação de subtração para encontrar o numerador correto.

Para os estudantes que apresentarem numerador igual a 3 360, é possível que não tenham lido atentamente o enunciado.

Para determinar a fração que representa quanto faltou para Maria Luísa conseguir todos os pontos do jogo, fazemos:

$$\frac{5040 - 3360}{5040} = \frac{1680}{5040} = \frac{1}{3}$$

Anotações

DE OLHO NO SAEB

9N1.8 | 9N2.1 | Médio

Orientações didáticas

A atividade desta etapa pode ser feita em casa ou na sala de aula, com a sua mediação.

Nessa atividade, os estudantes vão elaborar um problema. Essa abordagem permite que eles problematizem os conceitos estudados nessa missão, organizem as informações e retomem conceitos se for necessário.

Auxilie-os a utilizar as frações e medidas apresentadas na receita. Lembre-se de averiguar as atividades feitas pelos estudantes antes que eles as troquem com os colegas.

ETAPA FINAL

Observe a lista de ingredientes de um bolo simples.

GreenArt/Shutterstock

a) Observando essa receita, elabore um problema que envolva o cálculo de frações equivalentes.

Resposta pessoal.

b) Troque com um colega o problema que você elaborou. Ele deverá responder o seu problema e você o dele.

Resposta pessoal.

c) Corrija a resolução apresentada pelo colega para o problema criado por você. Ele vai corrigir a resolução que você propôs para o problema que ele criou.

Anotações

MISSÃO 3

Porcentagens

Você sabe calcular um acréscimo percentual sobre uma quantidade? E calcular um desconto percentual sobre um valor? Esta missão vai ajudar você a resolver problemas que envolvem porcentagem.


Andrey_Popov/Shutterstock

A compreensão e o uso adequado da porcentagem podem nos auxiliar a comparar preços, aproveitar descontos e tomar decisões financeiras mais conscientes. Podemos efetuar cálculos que envolvem acréscimos ou descontos percentuais de forma mais fácil e prática por meio de fatores multiplicativos.

1 O que é fator multiplicativo?

2 Como você faria para calcular o preço final de um produto que teve aumento de 10%?

3 Uma mercadoria teve aumento de 20% no valor e, em seguida, um desconto de 20%. O que se pode afirmar sobre o valor final dessa mercadoria em relação ao valor inicial?

Respostas pessoais.

OBJETIVOS DA MISSÃO

- Determinar o fator multiplicativo de um aumento e/ou desconto percentual.
- Calcular o valor final após aumentos e descontos.

DE OLHO NAS AULAS

Semanas: 5 e 6 | **Aulas:** 9 a 12

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

2. 9N2.3 | N6.14 | Fácil

3. 9N2.3 | N6.14 | Fácil

Orientações didáticas

Nesta missão, serão trabalhados problemas envolvendo porcentagens.

Sugere-se que as questões mobilizadoras sejam trabalhadas oralmente em uma roda de conversa. Incentive todos a participar das discussões.

Na atividade **1**, é possível que os estudantes tenham dificuldade em explicar o que é o fator multiplicativo em contextos que envolvem porcentagens. Após as respostas dos estudantes, esclareça que o fator multiplicativo para aumentos (acréscimo ou inflação) é determinado por: 1 + taxa de aumento; e o fator multiplicativo para desconto (decréscimo ou diminuição) é determinado por: 1 − taxa de desconto.

Na atividade **2**, proponha um preço fictício de um produto. Pergunte a eles qual seria o valor final após um aumento de 10%. Convide-os a determinar o fator multiplicativo de aumento de 10% (1 + 0,1 = 1,1). Em seguida, peça que, a partir do valor final, retornem ao valor inicial.

Na atividade **3**, proponha um preço fictício de uma mercadoria. Em seguida, pergunte qual é o valor final após um aumento de 20%. Convide-os a determinar o fator multiplicativo de aumento de 20% (1 + 0,2 = 1,2). Com base nesse valor final (com aumento de 20%), convide-os a determinar o fator multiplicativo de desconto de 20% (1 − 0,2 = 0,8) e verificar o preço da mercadoria após um desconto de 20% sucessivamente a um aumento de 20%. Abra uma discussão para que os estudantes comparem o preço original e o preço final. Faça perguntas como: Ao aumentar uma porcentagem e, em seguida, diminuir essa mesma porcentagem, o preço final é igual ao preço original? Por quê?

DE OLHO NO SAEB

9N2.3 | N5.8 | Médio

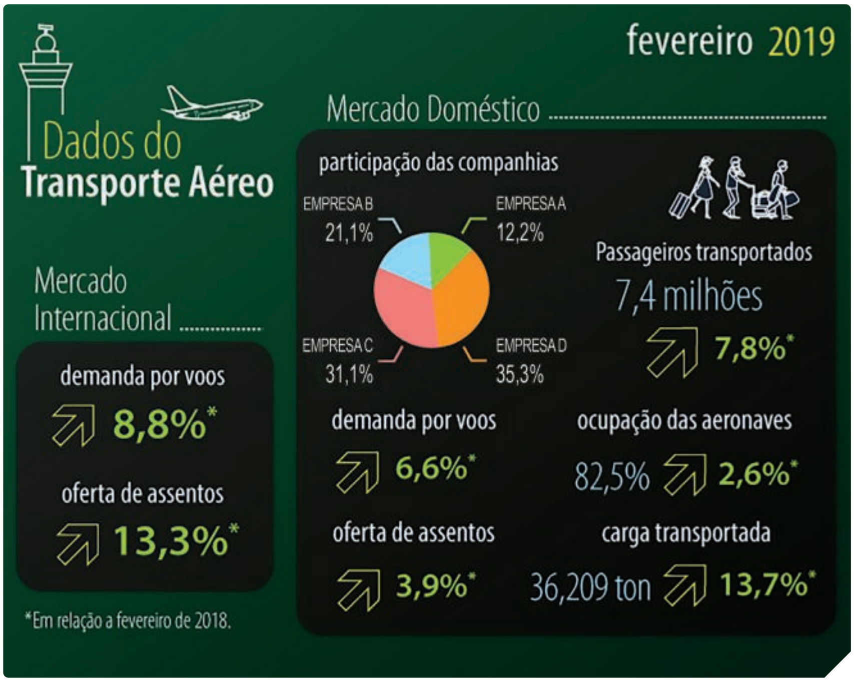
Orientações didáticas

Leia com a turma o quadro apresentado pela ANAC, destacando o título e suas principais informações. Peça que observem o gráfico e comentem o que compreenderam dele. Em seguida, conduza uma breve conversa sobre o significado dos percentuais e como é possível calcular o número aproximado de passageiros a partir desses dados. Oriente os estudantes a utilizar a calculadora para apoiar os cálculos e incentive que expliquem o raciocínio utilizado na resolução. Finalize retomando a importância de interpretar gráficos e porcentagens em situações reais.

ETAPA 1

- Relembre os conceitos de porcentagem e de fator multiplicativo.
- Determine os valores após aumentos ou descontos utilizando o fator multiplicativo.

A figura a seguir ilustra o resumo do mercado nacional e internacional de companhias aéreas, levantado pela Agência Nacional de Aviação Civil (Anac) em fevereiro de 2019.



AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Anac). *Demanda por voos domésticos cresce 6,6% em fevereiro*. Disponível em: https://www.gov.br/anac/pt-br/noticias/2019/demanda-e-oferta-do-transporte-aereo. Acesso em: 24 abr. 2023.

Nessas condições, e com auxílio de uma calculadora, responda:

a) Quantos passageiros aproximadamente viajaram pela empresa aérea D em fevereiro de 2019?

b) Quantos passageiros aproximadamente utilizaram o transporte aéreo no Brasil para voos domésticos em fevereiro de 2018?

Anotações

RESOLVENDO A QUESTÃO

a) Em fevereiro de 2019, 35,3% dos 7,4 milhões de passageiros viajaram pela empresa D. Assim:

$$0{,}353 \cdot 7{,}4 \text{ milhões} \cong 2{,}61 \text{ milhões}$$

Aproximadamente 2,61 milhões de passageiros utilizaram a empresa D em fevereiro de 2019.

b) O total de passageiros que utilizaram o transporte aéreo no Brasil para voos domésticos em fevereiro de 2019 foi de 7,4 milhões de pessoas, representando um aumento de 7,8% em relação a fevereiro de 2018, que denominaremos x.

O fator multiplicativo para o aumento de 7,8% é $1 + 0{,}078 = 1{,}078$.
Dessa forma, o cálculo solicitado é:

$$1{,}078 \cdot x = 7{,}4 \text{ milhões} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = \frac{7{,}4 \text{ milhões}}{1{,}078} \cong 6{,}86 \text{ milhões}$$

O total de passageiros que utilizaram o transporte aéreo no Brasil para voos domésticos em fevereiro de 2018 foi de aproximadamente 6,86 milhões de pessoas.

FIQUE LIGADO!

Cálculos em problemas que envolvem **acréscimos**:

- Para determinar o valor final após um aumento de 15% de uma mercadoria que custava x, deve-se multiplicar o valor inicial por 1,15 (1 + 0,15). Assim, o valor final será $1{,}15x$.
- Para determinar o valor inicial de uma mercadoria que teve um aumento de 15% e cujo valor final é y, deve-se dividir por 1,15. Logo, o valor inicial era $\frac{y}{1{,}15}$.

Cálculos de problemas que envolvem **descontos**:

- Para determinar o valor final após um desconto de 15% de uma mercadoria que custava w, deve-se multiplicar o valor inicial por 0,85 (1 − 0,15). Assim, o valor final será $0{,}85w$.
- Para determinar o valor inicial de uma mercadoria que teve um desconto de 15% e cujo valor final é z, deve-se dividir por 0,85. Logo, o valor inicial era $\frac{z}{0{,}85}$.

Orientações didáticas

Proponha aos estudantes que resolvam o problema individualmente ou em duplas, sem olhar a resolução. Depois, no **Resolvendo a questão**, eles deverão verificar se suas respostas estão corretas ou não. Na sequência, solicite que os estudantes leiam o boxe **Fique ligado!**.

Anotações

ETAPA 2

1 Luís fez regime para emagrecer e reduziu 5% de sua massa corpórea, chegando a 57 kg.

Quantos quilogramas Luís reduziu de sua massa corpórea no período do regime?

(A) 2,85 kg

(B) 3 kg

(C) 5 kg

(D) 63 kg

Alternativa B.

2 Após um aumento de 10%, o salário de José passou a ser de R$ 2.178,00.

Qual era o valor do salário de José antes do aumento?

(A) R$ 1.980,00

(B) R$ 2.000,00

(C) R$ 2.160,00

(D) R$ 2.396,00

Alternativa A.

3 Ana foi ao supermercado e comprou dois produtos em promoção.

- Um pacote de arroz que custava R$ 24,00, com desconto de 10%.
- Um litro de óleo que custava R$ 8,50, com desconto de 5%.

Qual foi o valor total pago por Ana pelos dois produtos após os descontos?

(A) R$ 28,00

(B) R$ 29,67

(C) R$ 30,50

(D) R$ 32,53

Alternativa B.

4 Em uma cidade, o valor da passagem de ônibus no mês de maio era R$ 4,60. No mês seguinte, esse valor teve um aumento de 25%. Qual é o novo valor da passagem de ônibus nessa cidade?

(A) R$ 1,15

(B) R$ 4,85

(C) R$ 5,60

(D) R$ 5,75

Alternativa D.

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9N2.3 | N3.5 | N5.8 | Médio

2. 9N2.3 | N6.14 | Médio

3. 9N2.3 | N4.6 | N6.14 | Médio

4. 9N2.3 | N6.14 | Médio

5. 9N2.3 | N5.8 | N6.14 | Médio

6. 9N2.3 | N3.5 | N4.6 | N6.14 | Médio

Orientações didáticas

As atividades desta etapa podem ser realizadas em casa ou em sala de aula, com a sua mediação.

Atividade 1

Seja m a massa corpórea inicial. Podemos escrever:

$(1 - 0{,}05) \cdot m = 57$

$0{,}95m = 57$

$m = \dfrac{57}{0{,}95}$

$m = 60$

Portanto, ele reduziu:

60 kg − 57 kg = 3 kg.

Atividade 2

Seja x o salário inicial. Podemos escrever:

$(1 + 0{,}05) \cdot x = 2178$

$1{,}1x = 2178$

$x = \dfrac{2178}{1{,}1}$

$x = 1980$

Portanto, o salário antes do aumento era R$ 1.980,00.

Atividade 3

Seja x o valor do arroz com desconto. Podemos escrever:

$(1 - 0{,}10) \cdot 24 = x$

$x = 21{,}60$

Seja y o valor do óleo com desconto. Podemos escrever:

$(1 - 0{,}05) \cdot 8{,}50 = y$

$y = 8{,}07$

Então, o valor total gasto por Ana foi:

$21{,}60 + 8{,}07 = 29{,}67$; R$ 29,67.

Atividade 4

O valor da passagem após o aumento é: (1 + 0,25) · R$ 4,60 = 1,25 · R$ 4,60 = R$ 5,75

5 Para calcular o valor com desconto que daria a um cliente na compra de um produto, Giovana multiplicou o valor do produto por 0,78. Que porcentagem o cliente recebeu de desconto?

(A) 22%

(B) 28%

(C) 32%

(D) 78%

Alternativa A.

6 Fábio tem uma dívida em duas partes:

- a primeira de R$ 800,00, sobre a qual está sendo cobrada uma multa de 10% por atraso;
- a segunda de R$ 1.200,00, com juros de 5%.

Quanto Fábio precisa pagar para quitar as duas dívidas com os acréscimos?

(A) R$ 1.940,00

(B) R$ 2.000,00

(C) R$ 2.140,00

(D) R$ 2.260,00

Alternativa C.

7 O preço de uma televisão sofreu um aumento de 20% e, depois de alguns meses, recebeu um desconto de 10% sobre o novo valor.

Gorodenkoff/Shutterstock

Sabendo que o preço inicial era de R$ 2.000,00, qual é o preço atual da televisão?

(A) R$ 2.100,00

(B) R$ 2.160,00

(C) R$ 2.200,00

(D) R$ 2.240,00

Alternativa B.

Atividade 5

Seja x o valor de desconto, Então, tem-se:

$0{,}78 = 1 - x \Rightarrow x = 1 - 0{,}78 = 0{,}22 = 22\%$

Portanto, o desconto recebido foi de 22%.

Atividade 6

Para calcular o valor total da dívida, vamos antes calcular os acréscimos em cada uma.

Na primeira:

$(1 + 0{,}10) \cdot 800 = 1{,}1 \cdot 800 = 880{,}00$

Na segunda:

$(1 + 0{,}05) \cdot 1\,200 = 1{,}05 \cdot 1\,200 = 1\,260{,}00$.

Somando os dois valores, temos que a dívida total de Fábio após os acréscimos ficou em R$ 2.140,00.

Atividade 7

O preço passou por duas mudanças: primeiro um aumento de 20% e depois um desconto de 10% sobre o novo valor.

No primeiro, aplicou aumento de 20%:

$(1 + 0{,}20) \cdot 2000 = 1{,}20 \cdot 2000 = 2400$

No segundo, aplicou desconto de 10% sobre esse novo valor:

$(1 - 0{,}10) \cdot 2400 = 0{,}90 \cdot 2400 = 2160$

Portanto, o preço final passa a ser R$ 2.160,00.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9N2.3 | N6.14 | Médio

2. 9N2.3 | N3.5 | N6.14 | Médio

3. 9N2.3 | N3.5 | N5.8 | Médio

4. 9N2.3 | N3.5 | N5.8 | Médio

5. 9N2.3 | N5.8 | N6.14 | Médio

6. 9N2.3 | N5.8 | N6.14 | Médio

Orientações didáticas

Se possível, realize as atividades desta etapa em sala de aula, com a sua mediação.

Atividade 1

Se o preço da camisa for P, então com o desconto de 10% o preço passou a ser:

$(1 - 0{,}10) \cdot P = 0{,}9P$

Com o aumento de 10% sobre $0{,}9P$, temos:

$(1 + 0{,}10) \cdot 0{,}9P = 1{,}1 \cdot 0{,}9P = 0{,}99P$

Portanto, o preço inicial diminuiu 1%.

Atividade 2

Seja x o fator multiplicativo. Podemos escrever:

$x \cdot 10\,000 = 16\,000$

$x = \dfrac{16\,000}{10\,000}$

$x = 1{,}60$

ETAPA 3

1 O preço de uma camisa teve um desconto de 10% e, em seguida, um aumento de 10%. Leia as afirmações a seguir.

I. O preço não foi alterado.

II. Aumentou 1%.

III. Diminuiu 1%.

IV. Aumentou 2%.

Qual das afirmações é correta?

(A) I.

(B) II.

(C) III.

(D) IV.

Alternativa C.

2 Um comerciante adquiriu uma moto pelo valor de R$ 10.000,00 e agora quer vendê-la. Ele anunciou a moto pelo valor de R$ 16.000,00.

auremar/Adobe Stock

Qual foi o fator multiplicativo que o comerciante utilizou?

(A) 0,06

(B) 0,60

(C) 1,06

(D) 1,60

Alternativa D.

Anotações

3 Em uma ação solidária foram distribuídos 375 brinquedos para 75 crianças.

Veja/Shutterstock

A quantidade de brinquedos que cada criança recebeu corresponde, aproximadamente, a que porcentagem do total de brinquedos?

(A) 1,0% **(B)** 1,3% **(C)** 3,7% **(D)** 7,5%

Alternativa B.

4 Se, na ação solidária da atividade anterior, fosse distribuído o dobro de brinquedos para as mesmas 75 crianças, que porcentagem do total de brinquedos cada criança receberia?

(A) O dobro da porcentagem anterior.

(B) A mesma porcentagem que a anterior.

(C) A metade da porcentagem anterior.

(D) O triplo da porcentagem anterior.

Alternativa B.

5 Um fator multiplicativo igual a 1,7 é aplicado para o cálculo de um:

(A) acréscimo de 7%.

(B) acréscimo de 70%.

(C) desconto de 3%.

(D) desconto de 30%.

Alternativa B.

6 Um fator multiplicativo igual a 0,05 é aplicado para o cálculo de um:

(A) acréscimo de 5%.

(B) acréscimo de 50%.

(C) desconto de 5%.

(D) desconto de 95%.

Alternativa D.

Atividade 3

A quantidade de brinquedos que cada criança recebeu é: $\frac{375}{75} = 5$.

A porcentagem de brinquedos que cada criança recebeu é:

$\frac{5}{375} \cong 0{,}013 = 1{,}3\%$.

Atividade 4

A quantidade de brinquedos que cada criança receberia é:

$\frac{2 \cdot 375}{75} = 2 \cdot 5 = 10$

A porcentagem de brinquedos que cada criança receberia é:

$\frac{10}{2 \cdot 375} = \frac{2 \cdot 5}{2 \cdot 375} = \frac{5}{375} \cong 0{,}013 =$
$= 1{,}3\%$

Portanto, a porcentagem seria a mesma que a anterior.

Atividade 5

Sendo o fator multiplicativo de 1,7, então houve um acréscimo de $1{,}7 - 1 = 0{,}7 = 70\%$.

Atividade 6

Sendo o fator multiplicativo de 0,05, então houve um desconto de $1 - 0{,}05 = 0{,}95 = 95\%$.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

9N2.3 | N3.5 | N5.8 | Médio

Orientações didáticas

A atividade desta etapa pode ser realizada em casa ou na sala de aula, com a sua mediação.

Utilizando as informações do enunciado, os estudantes identificarão, primeiro, a quantidade de pessoas que correm 15 km diariamente:

$60\% \cdot 5000 = 3000$

Se dessa quantidade 55% são mulheres, então 45% são homens.

Logo, a quantidade de homens que correm 15 km por dia é:

$45\% \cdot 3000 = 1350$

DICA!

Possibilite que os estudantes compartilhem as diferentes estratégias de cálculo aplicadas durante as atividades da missão. Aproveite o momento para passar a eles algumas estratégias de cálculo mental.

ETAPA FINAL

Uma profissional de Educação Física fez uma pesquisa com 5000 atletas. O resultado da pesquisa mostrou que 60% desses atletas correm 15 km ou mais por dia. Entre os que correm essa distância, 55% são mulheres.

Pavel1964/Shutterstock

Qual é a quantidade de homens que correm 15 km ou mais por dia nesse grupo de atletas?

1350

Anotações

MISSÃO 4

Reta numérica

Criar habilidades no que se refere ao trabalho com retas numéricas é ideal para a compreensão de alguns conceitos matemáticos, por exemplo interpretação de gráficos e comparação entre valores e conjuntos. Nesta missão, vamos aprender para que servem as retas numéricas na Matemática e como trabalhar com elas.

Mikhail Pogosov/Shutterstock

Formalmente chamada de corrida a galope, a corrida com cavalo é um dos mais antigos esportes de que se tem notícia e cujas configurações permanecem praticamente inalteradas desde seu início. O cavalo é um animal que pode chegar a uma velocidade de 88 km/h.

1 Que número você supõe que esteja no primeiro boxe à direita, que não aparece nessa foto? Espera-se que os estudantes suponham que seja o número 2.

2 Na largada, uma das placas caiu e uma das equipes de cavalo e jóquei ficou sem numeração. Qual é o número da placa que caiu?
Espera-se que os estudantes respondam que o número da placa que caiu é 9.

3 Quais são os números das placas entre a placa 5 e a placa que caiu?
6, 7 e 8.

DE OLHO NAS AULAS

Semanas: 7 e 8 | **Aulas:** 13 a 16

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9N1.4 | N3.6 | Fácil

2. 9N1.4 | N3.6 | Fácil

3. 9N1.4 | N3.6 | Fácil

Orientações didáticas

Nesta missão, inicie perguntando aos estudantes o que eles entendem sobre localização de números em uma reta numérica. Por meio do contexto, é provável que alguns estudantes apresentem curiosidades sobre cavalos e sobre o esporte corrida a galope.

Sugere-se que as questões mobilizadoras sejam trabalhadas oralmente em uma roda de conversa. Incentive todos os estudantes a participar das discussões.

Nas atividades **1** e **2**, espera-se que os estudantes identifiquem uma sequência de números naturais nas marcações acima dos cavalos, de modo que o número à direita que não aparece na foto é o 2 e o número da placa que caiu é o 9.

O intuito da atividade **3** é que os estudantes interpretem a sequência numérica como intervalos numéricos. Explique a eles que, se o intervalo de números inteiros está entre os inteiros 5 e 9, então os números 5 e 9 não devem pertencer a esse intervalo.

OBJETIVOS DA MISSÃO

- Preencher a reta numérica com os números faltantes.
- Localizar os números solicitados na reta numérica, quando a diferença entre demarcações não for unitária.
- Determinar o intervalo entre demarcações consecutivas da reta numérica.
- Localizar um número decimal na reta numérica.

DE OLHO NO SAEB

9N1.4 | N3.6 | Médio

Orientações didáticas

Leia com a turma o quadro abaixo do título da etapa. Pergunte aos estudantes se as orientações fazem sentido para eles ou se há alguma dúvida. Assim que tudo estiver esclarecido, passe para a situação-problema e instrua-os na leitura e na resolução dela.

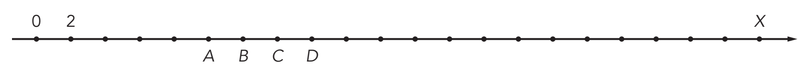
Caso eles tenham dificuldade em identificar os valores na reta numérica, oriente-os a ler o boxe **Dica!**, a observar os números na reta e a calcular a diferença entre dois números consecutivos.

A partir do **Resolvendo a questão**, os estudantes vão verificar se suas respostas estão corretas ou não. Por fim, discorra sobre a atividade com eles, auxiliando-os nas principais dúvidas que surgiram ao longo da execução e da correção.

ETAPA 1

- Observe e complete a reta numérica com os números que faltam.
- Determine a diferença entre demarcações consecutivas.
- Preencha as retas numéricas, se julgar necessário, de modo a ter mais demarcações.

Observe a reta numérica com inteiros.



Lab212/Arquivo da editora

a) Que ponto da reta corresponde ao número 10?

b) O ponto *X* representa que valor na reta numérica?

c) Se continuássemos escrevendo as letras em ordem alfabética em marcações consecutivas, a partir do ponto *D*, qual seria a última letra antes do ponto *X*? E que número representaria o ponto *J*?

DICA!

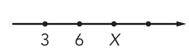
Observe quais números estão marcados na reta numérica e, em seguida, observe se é possível calcular uma subtração com dois valores consecutivos.

Na reta ilustrada, a diferença entre as demarcações consecutivas é 3, pois:

$$6 - 3 = 3$$

Além disso, a letra *X* corresponde ao valor 9, pois:

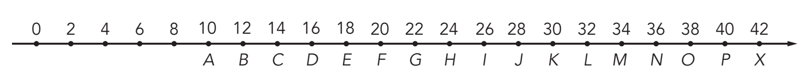
$$6 + 3 = 9$$



Lab212/Arquivo da editora

RESOLVENDO A QUESTÃO

Completando a reta numérica, fica mais fácil responder a essas três perguntas.



Lab212/Arquivo da editora

a) O ponto *A* corresponde ao número 10.

b) Em *X*, está marcado o número 42.

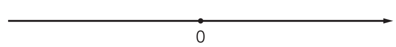
c) A última letra antes do ponto *X* seria *P*, e o número sobre o ponto *J* seria 28.

Anotações

FIQUE LIGADO!

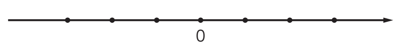
A **reta numérica** é um instrumento matemático utilizado para demarcar e ordenar os números reais. Também chamada de reta real, a reta numérica pode ser construída conforme descrito a seguir.

1. Primeiro, traçamos uma reta horizontal com seta apontando para a direita e demarcamos um ponto, que chamaremos de origem e ao qual associaremos o número zero.



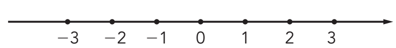
Banco de imagens/Arquivo da editora

2. Agora a reta está dividida em duas partes: à esquerda da origem localizaremos os números negativos e, à direita, os números positivos. Fazemos, então, na reta traçada, marcações de mesma distância entre uma e outra.



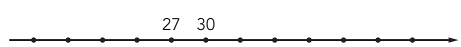
Banco de imagens/Arquivo da editora

3. Por fim, a desigualdade $x < y$ deve ser satisfeita para qualquer número x que esteja localizado à esquerda de um número y.



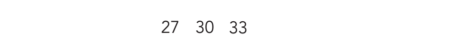
Banco de imagens/Arquivo da editora

Às vezes, dois pontos consecutivos da reta numérica estão afastados um do outro por mais de uma unidade. Veja este exemplo:



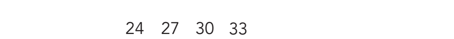
Lab212/Arquivo da editora

A distância entre 30 e 27 é 3, e o próximo ponto depois de 30 deve ser marcado com o número $30 + 3 = 33$. Assim:



Lab212/Arquivo da editora

De modo semelhante, o ponto antes de 27 deve ser marcado com o número $27 - 3 = 24$. Observe:



Lab212/Arquivo da editora

Orientações didáticas

Na sequência, solicite aos estudantes que leiam o boxe **Fique ligado!** sobre a reta numérica e a demarcação de pontos nela. Se achar pertinente, ilustre na lousa outros exemplos de retas e solicite aos estudantes que indiquem a marcação de alguns valores.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9N1.4 | N3.6 | Fácil
2. 9N1.4 | N3.6 | Médio
3. 9N1.4 | N3.6 | Fácil
4. 9N1.4 | N4.9 | Médio
5. 9N1.4 | N4.8 | Fácil
6. 9N1.4 | N4.9 | Fácil
7. 9N1.4 | N4.9 | Médio

Orientações didáticas

As atividades desta etapa podem ser realizadas em casa ou na sala de aula, com a sua mediação.

Atividade 1

Espera-se que eles percebam que a reta varia de 1 em 1 unidade e que o ponto *B* representa o número 12.

Atividade 2

Espera-se que eles percebam que a reta varia de 2 em 2 unidades e que o ponto *A* representa o número 10 e o ponto *B* representa o número 14. Portanto, a soma dos números representados por esses pontos é $10 + 14 = 24$.

Atividade 3

Espera-se que os estudantes percebam que a reta varia de 10 em 10 unidades. Além disso, o ponto *A* representa o número 50; o ponto *B* representa o número 60; o ponto *C*, 70; o ponto *D*, 80; e o ponto *E*, 90. Desse modo, o número 78 está entre os pontos *C* e *D* ($70 < 78 < 80$).

ETAPA 2

1 Nesta reta numérica, estão marcados dois números: 4 e 6.

Lab212/Arquivo da editora

O ponto que representa o número 12 é:

(A) *A*.
(B) *B*.
(C) *C*.
(D) *D*.

Alternativa B.

2 Nesta reta numérica, estão marcados os pontos relativos aos números 0 e 2 e os pontos *A* e *B*.

Lab212/Arquivo da editora

Se somarmos os números representados pelos pontos *A* e *B*, obteremos como resultado:

(A) 10.
(B) 14.
(C) 20.
(D) 24.

Alternativa D.

3 A reta numérica a seguir apresenta duas demarcações numéricas (20 e 30) e cinco pontos: *A*, *B*, *C*, *D* e *E*.

Lab212/Arquivo da editora

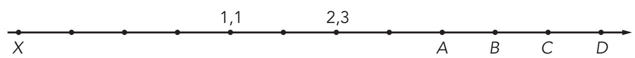
O número 78 está entre:

(A) *A* e *B*.
(B) *B* e *C*.
(C) *C* e *D*.
(D) *D* e *E*.

Alternativa C.

Anotações

Para realizar as atividades **4**, **5** e **6**, considere a reta numérica reproduzida a seguir. Nela estão demarcados os números 1,1 e 2,3 e as letras *A*, *B*, *C*, *D* e *X*.



Lab212/Arquivo da editora

4 Qual é a diferença entre duas marcas consecutivas?

(A) 0,6

(B) 0,7

(C) 0,8

(D) 0,9

Alternativa A.

5 Qual é o número associado ao ponto *X*?

(A) −1

(B) −1,1

(C) −1,2

(D) −1,3

Alternativa D.

6 Entre quais letras o número 3,9 está posicionado?

(A) *X* e *A*

(B) *A* e *B*

(C) *B* e *C*

(D) *C* e *D*

Alternativa B.

7 Observe os pontos representados pelas letras *A* e *B* na reta numérica a seguir.

Lab212/Arquivo da editora

A diferença dos números relativos aos pontos *A* e *B* é:

(A) 0,5.

(B) 1,0.

(C) 8,0.

(D) 8,5.

Alternativa A.

Atividade 4

Há dois pontos demarcados: 1,1 e 2,3, separados por dois intervalos. A diferença entre eles é $2,3 - 1,1 = 1,2$. Como $1,2 : 2 = 0,6$, a diferença entre duas marcas consecutivas é 0,6.

Atividade 5

O ponto *X* está 4 intervalos à esquerda de 1,1. Portanto:

$1,1 - 4 \cdot 0,6 = -1,3$.

Atividade 6

Como a diferença entre duas marcas consecutivas é 0,6, então os números representados pelas letras são:

- $A = 2,3 + 2 \cdot 0,6 = 3,5$
- $B = 3,5 + 0,6 = 4,1$
- $C = 4,1 + 0,6 = 4,7$
- $D = 4,7 + 0,6 = 5,3$

Portanto, o número 3,9 está entre as letras *A* e *B* ($3,5 < 3,9 < 4,1$).

Atividade 7

Na reta estão marcados os números 5,0 e 3,5, separados por 3 espaços. Assim:

- $5,0 - 3,5 = 1,5$
- $1,5 : 3 = 0,5$

Como os pontos *A* e *B* são consecutivos, a diferença dos números representados por eles é 0,5.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9N1.4 | N3.6 | Fácil
2. 9N1.4 | N1.1 | Fácil
3. 9N1.4 | N4.9 | Médio
4. 9N1.4 | N4.9 | Fácil
5. 9N1.4 | N3.6 | Médio
6. 9N1.4 | N3.6 | Fácil

Orientações didáticas

Nestas atividades, é trabalhada a identificação de números em uma reta numérica. Relembre como obter a diferença entre dois números consecutivos em uma reta numérica por meio do boxe **Fique ligado!**.

Se possível, realize as atividades desta etapa em sala de aula, com a sua mediação.

Atividade 1

Espera-se que nos itens **a** e **b** os estudantes notem que o primeiro ponto representa a origem, ou seja, é o número zero. Além disso, a reta apresenta números inteiros positivos, que variam de 1 em 1 unidade.

Atividade 2

Na reta estão marcados os números 4,65 e 4,33, separados por 8 espaços. Assim:

- 4,65 − 4,33 = 0,32
- 0,32 : 8 = 0,04

A partir do número 4,33 podemos somar 0,04 e encontrar o número 4,49 na reta, que está representado pela letra *B*.

Atividade 3

Espera-se que os estudantes encontrem 0,5 como diferença entre dois números consecutivos dessa reta numérica, pois $\frac{52}{10} - \frac{47}{10} = \frac{5}{10} = 0,5$.

Para determinar os números relativos aos pontos *A* e *B* podemos efetuar:

- $A = 5,2 + 8 \cdot 0,5 = 9,2$
- $B = 5,2 + 9 \cdot 0,5 = 9,7$

Portanto, a soma dos números relativos a esses pontos é 18,9 (9,2 + 9,7).

ETAPA 3

FIQUE LIGADO!

O problema central desta etapa é determinar a diferença entre duas marcas consecutivas. Se houver dois números demarcados e um número *n* de espaços entre eles, é preciso subtraí-los e dividir o resultado por *n* para obter o valor que corresponde ao tamanho do intervalo. Por exemplo: se na reta numérica estão demarcados os pontos 1,4 e 2,6, separados por quatro espaços, ou seja, com três pontos entre eles, efetuamos 2,6 − 1,4. Obteremos 1,2, que, dividido por 4, resultará em 0,3. Para completar a reta numérica, basta somar esse valor para obter o próximo ponto.

1 Complete os números que estão faltando nos pontos de cada reta numérica:

(A)

Lab212/Arquivo da editora

(B)

Lab212/Arquivo da editora

2 Observe a reta numérica.

Lab212/Arquivo da editora

O número 4,49 está representado pela letra:

(A) *A*.
(B) *B*.
(C) *C*.
(D) *D*.

Alternativa B.

3 Agora observe esta reta numérica.

Lab212/Arquivo da editora

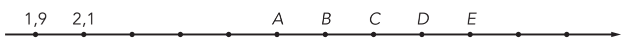
A soma dos números relativos aos pontos *A* e *B* é:

(A) 18,9.
(B) 19,9.
(C) 20,1.
(D) 21,1.

Alternativa A.

Anotações

4 Nesta reta numérica foram marcados os números 1,9 e 2,1 e as letras *A*, *B*, *C*, *D* e *E*.



Lab212/Arquivo da editora

O número 3,4 está localizado entre as letras:

(A) *A* e *B*.

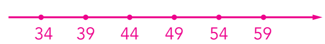
(B) *B* e *C*.

(C) *C* e *D*.

(D) *D* e *E*.

Alternativa C.

5 Construa uma reta numérica de números naturais na qual constem os números 34 e 59, com marcações de cinco em cinco unidades.



Banco de imagens/Arquivo da editora

6 Construa uma reta numérica de números inteiros em que constem os números 9 e 14, com marcações de uma em uma unidade.

Banco de imagens/Arquivo da editora

Atividade 4

Espera-se que os estudantes encontrem 0,2 como diferença entre dois números consecutivos dessa reta numérica, pois $2{,}1 - 1{,}9 = 0{,}2$.

Com base nisso, tem-se:

- $A = 2{,}9$
- $B = 3{,}1$
- $C = 3{,}3$
- $D = 3{,}5$
- $E = 3{,}7$

Portanto, o número 3,4 está entre os pontos *C* e *D* ($3{,}3 < 3{,}4 < 3{,}5$).

Atividade 5

Para construir a reta numérica, os estudantes podem fazer somas sucessivas de 5 unidades, iniciando no número 34 e finalizando no número 59. Assim:

- $34 + 5 = 39$
- $39 + 5 = 44$
- $44 + 5 = 49$
- $49 + 5 = 54$
- $54 + 5 = 59$

Atividade 6

Para construir a reta numérica, os estudantes podem fazer somas sucessivas de 1 unidade, iniciando no número 9 e finalizando no número 14. Assim:

- $9 + 1 = 10$
- $10 + 1 = 11$
- $11 + 1 = 12$
- $12 + 1 = 13$
- $13 + 1 = 14$

Anotações

9N1.4 | 9N2.1 | N4.8 | N4.9 | Médio

Orientações didáticas

A atividade desta etapa pode ser realizada em casa ou na sala de aula, com a sua mediação

Caso os estudantes apresentem alguma dificuldade, sugira que organizem as temperaturas aferidas de modo crescente, ou seja, da menor para a maior. Além disso, reforce que a variação de temperatura é determinada pela diferença entre a maior temperatura e a menor temperatura aferidas.

ETAPA FINAL

Na cidade de Gramado, no Rio Grande do Sul, em determinado período, foram aferidas as seguintes temperaturas:

−1,75 °C; −3 °C; −1,5 °C; 2,26 °C; 3 °C; 6,8 °C; 13 °C

Diego Grandi/Shutterstock

Considerando esse período, responda:

a) Qual foi a temperatura mais baixa registrada?

−3 °C

b) Qual foi a temperatura mais alta registrada?

13 °C

c) Qual foi a variação de temperatura na cidade?

16 °C

d) Construa uma reta numérica na qual constem as temperaturas aferidas.

Banco de imagens/Arquivo da editora

MISSÃO 5

Localização e coordenadas


R.M. Nunes/Shutterstock

Certamente você já teve de explicar a algum colega como se chega a um determinado lugar, ou precisou explicar onde você estava para que alguém o encontrasse. Você se lembra de quais foram suas explicações para referenciar a localização e esses caminhos?

Nesta missão, você deverá localizar objetos e pontos no plano cartesiano, relacionando-os a um código de letras e números, mais conhecido como par ordenado. Também revisará os conceitos de esquerda e direita, perto e longe, e aprenderá a diferença entre abscissa e ordenada.

O Palácio do Planalto é o local de trabalho do presidente da República do Brasil, onde estão situados o Gabinete do Presidente, a Casa Civil, a Secretaria-Geral e o Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República. O Palácio foi planejado pelo arquiteto Oscar Niemeyer e está localizado na Praça dos Três Poderes, em Brasília.

Sua localização geográfica pode ser obtida pela interseção de um meridiano (linha imaginária que corta a Terra no sentido norte-sul) e um paralelo (linha imaginária que corta a Terra no sentido leste-oeste).

1 Quais são as coordenadas geográficas do prédio do Palácio do Planalto? Faça uma pesquisa para descobrir. Exemplo de resposta: 15° 47’ 56” S, 47° 51’ 38” O.

2 Qual é a importância de conhecer as coordenadas de determinado local? Resposta pessoal.

3 Descreva a posição de sua carteira na sala de aula, usando como referência as outras carteiras e os colegas. Resposta pessoal.

OBJETIVOS DA MISSÃO

- Identificar coordenadas corretamente.
- Distinguir direita/esquerda e perto/longe.
- Localizar o ponto no plano cartesiano a partir de suas coordenadas.
- Determinar as coordenadas de um ponto dada sua localização no plano cartesiano.

DE OLHO NAS AULAS

Semanas: 9 e 10 | **Aulas:** 17 a 20

DE OLHO NO SAEB

Atividade:

3. 9G2.1 | N3.3 | Fácil

Orientações didáticas

Nesta missão serão trabalhados itens que exigirão a localização de pontos e objetos, por meio de coordenadas. Também serão trabalhados posicionamentos à esquerda e à direita, além do conceito de próximo/distante.

Sugere-se que as questões mobilizadoras sejam trabalhadas oralmente em uma roda de conversa. Incentive todos os estudantes a participar das discussões.

Na atividade **1**, incentive os estudantes a pesquisar o que são coordenadas geográficas e como se pode obtê-las. Fale com eles a respeito do uso do *GPS* em aplicativos de celular e comente que alguns desses aplicativos ou *sites* podem ser uma boa ferramenta para encontrar as coordenadas corretas.

Além das coordenadas do Palácio do Planalto, peça aos estudantes que pesquisem quais são as coordenadas geográficas de suas respectivas residências.

Na atividade **2**, converse com os estudantes a respeito da importância da localização geográfica e de elementos da Geografia, como a cartografia. Enfatize que é por meio de instrumentos de localização que aviões e navios navegam.

Por fim, na atividade **3**, verifique os conhecimentos prévios dos estudantes perguntando a eles se sabem o que significam as palavras “direita”, “esquerda”, “perto” e “longe”. Peça a eles que deem exemplos de uso desses termos descrevendo a posição/localização de objetos na sala de aula.

DE OLHO NO SAEB

9G2.1 | N4.2 | Médio

Orientações didáticas

Leia com a turma o quadro abaixo do título da etapa. Pergunte aos estudantes se as orientações fazem sentido para eles ou se há alguma dúvida. Assim que tudo estiver esclarecido, passe para a situação-problema e instrua-os na leitura e na resolução dela.

Caso eles tenham dificuldade em interpretar o mapa, oriente-os a ler o boxe **Dica!** e a localizar primeiro o número, e, na sequência, a letra do quadrado em que cada capital se encontra.

ETAPA 1

- Fique atento às linhas e colunas nas representações gráficas, como mapas, dispostas em malhas quadriculadas.
- Verifique no enunciado o que for necessário para compreender a representação gráfica.
- Fique atento também à denominação de cada linha e de cada coluna.
- Se necessário, leia o enunciado mais de uma vez para melhor compreensão.
- Relembre o conceito de lateralidade (direita e esquerda).

A representação a seguir ilustra os estados nordestinos do Brasil e suas respectivas capitais em uma malha quadriculada, cujas coordenadas são representadas por um número e uma letra, nesta ordem.

De acordo com o mapa, responda:

Lab212/Arquivo da editora

Desigualdade socioeconômica. *Atlas Geográfico Escolar*. 7. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. p. 117. (Adaptado.)

a) Qual capital nordestina está mais ao norte e quais são as suas coordenadas?

b) Qual capital nordestina está mais ao sul e quais são as suas coordenadas?

c) Qual quadradinho da malha contém mais de uma capital nordestina? Quais são elas?

d) Quais são as coordenadas da capital do Piauí?

e) Quais capitais ficam mais a leste que Aracaju? Quais são as coordenadas nessas capitais?

f) Sabendo que um avião sairá de Salvador com destino a Fortaleza, fazendo uma parada na localização 3D, trace no mapa um dos caminhos possíveis que esse avião poderá fazer.

DICA!

Podemos encontrar representações gráficas, como mapas, dispostas em malhas quadriculadas, porque elas facilitam a localização de pontos ou objetos. Assim, as linhas podem conter letras e as colunas podem conter números, ou o contrário.

O importante é localizar o ponto ou o objeto no desenho e relacionar em que linha e em que coluna ele se encontra.

Anotações

RESOLVENDO A QUESTÃO

a) A capital nordestina que está mais ao norte é São Luís (capital do Maranhão), e suas coordenadas são 1B.

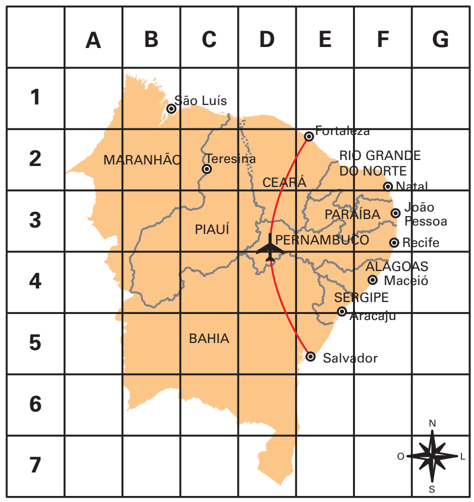
b) A capital nordestina que está mais ao sul é Salvador (capital da Bahia), e suas coordenadas são 5E.

c) Em 3F estão duas capitais nordestinas: João Pessoa (capital da Paraíba) e Recife (capital de Pernambuco).

d) As coordenadas de Teresina, capital do Piauí, é 2C.

e) As capitais que ficam mais a leste que Aracaju são Natal (capital do Rio Grande do Norte), João Pessoa (capital da Paraíba), Recife (capital de Pernambuco) e Maceió (capital de Alagoas). As coordenadas dessas capitais são, respectivamente, 2F, 3F, 3F e 4F.

f) Veja um caminho possível neste mapa.



Lab212/Arquivo da editora

Desigualdade socioeconômica. *Atlas Geográfico Escolar*. 7. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. p. 117. (Adaptado.)

FIQUE LIGADO!

A **rosa dos ventos** é uma representação utilizada na cartografia para orientar a localização no espaço geográfico. A versão tradicional dela (à direita) apresenta os pontos cardeais e colaterais. Nos mapas, é comum encontrarmos a versão simplificada da rosa dos ventos (à esquerda), que mostra apenas os pontos cardeais.

Os **pontos cardeais** são: norte (N), sul (S), leste (L) e oeste (O).

Os **pontos colaterais** são: nordeste (NE), noroeste (NO), sudeste (SE) e sudoeste (SO).

Onur Cem/Shutterstock

Yuri Chuprakov/Shutterstock

Orientações didáticas

A partir do **Resolvendo a questão**, os estudantes vão verificar se suas respostas estão corretas ou não. Por fim, discorra sobre a atividade com eles, auxiliando-os nas principais dúvidas que surgiram ao longo da execução e da correção.

Na sequência, solicite a eles que leiam o boxe **Fique ligado!** sobre a rosa dos ventos e seus pontos cardeais e colaterais. Se achar pertinente, leve uma bússola para a sala de aula e fale sobre o seu funcionamento com eles.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9G2.1 | N3.1 | Fácil

2. 9G2.1 | Fácil

3. 9G2.1 | N4.2 | Fácil

4. 9G2.1 | N3.3 | Fácil

Orientações didáticas

As atividades desta etapa podem ser realizadas em casa ou na sala de aula, com a sua mediação.

Atividade 1

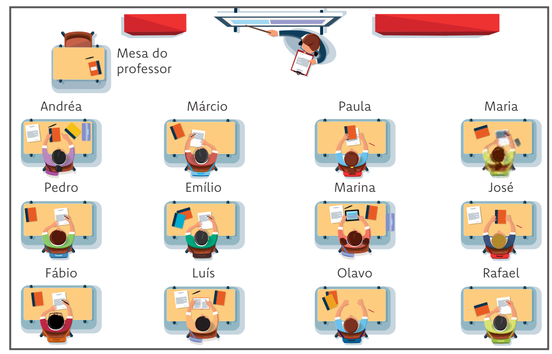
Para que os estudantes desenvolvam esta atividade, averigue se já estão com os conceitos de lateralidade e proximidade bem consolidados. Para que não confundam as orientações de sentido, peça a eles que relacionem os termos “direita” e “esquerda” com a mão que escrevem, como indicado no boxe **Dica!**.

Atividade 2

Nesta atividade, os estudantes terão de retomar os conceitos de linha e coluna. Promova outras questões utilizando os mesmos conceitos para tirar proveito da atividade. Por exemplo, que número está localizado na coluna do 15 com a linha do 16? Resposta: 12.

ETAPA 2

1 A figura mostra uma sala de aula com 12 carteiras, todas ocupadas por um estudante, além da mesa do professor e da lousa.



SkyPics Studio/Shutterstock/lab212

Se José quiser olhar para Marina, que está à sua esquerda, qual giro ele deve fazer?

(A) $\frac{1}{4}$ de volta para a direita (90°).

(B) $\frac{1}{2}$ volta para a esquerda (180°).

(C) 1 volta completa para a direita (360°).

(D) $\frac{1}{4}$ de volta para a esquerda (90°).

Alternativa D.

DICA!

Você sabia que, se você é destro, escreve com a mão direita e, se é canhoto, escreve com a mão esquerda? Procure relacionar os termos “direita” e “esquerda” à mão com que você escreve. Fazendo isso, dificilmente você se esquecerá dos conceitos de lateralidade.

2 Este quadro foi preenchido com os números 1 a 25 de forma aleatória. A primeira linha é composta dos números 22, 14, 7, 25 e 6, e a primeira coluna, dos números 22, 3, 13, 18 e 2.

22	14	7	25	6
3	1	19	11	23
13	21	17	15	4
18	10	5	20	9
2	24	8	12	16

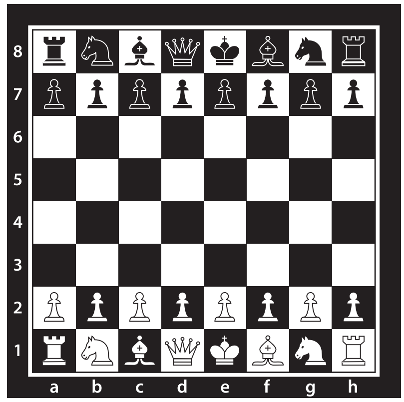
Qual é o número que está na mesma linha que o número 4 e, também, na mesma coluna que o número 8?

(A) 15 **(B)** 17 **(C)** 29 **(D)** 20

Alternativa B.

Anotações

3 Para anotar os lances, os jogadores de xadrez identificam cada uma das 64 casas do tabuleiro por meio de coordenadas, representadas por uma letra minúscula de a até h e um número de 1 a 8, como mostra esta figura. A peça localizada na casa d1 é a rainha branca.



Olga Bolbot/Shutterstock

Indique a localização da rainha preta.

(A) a8

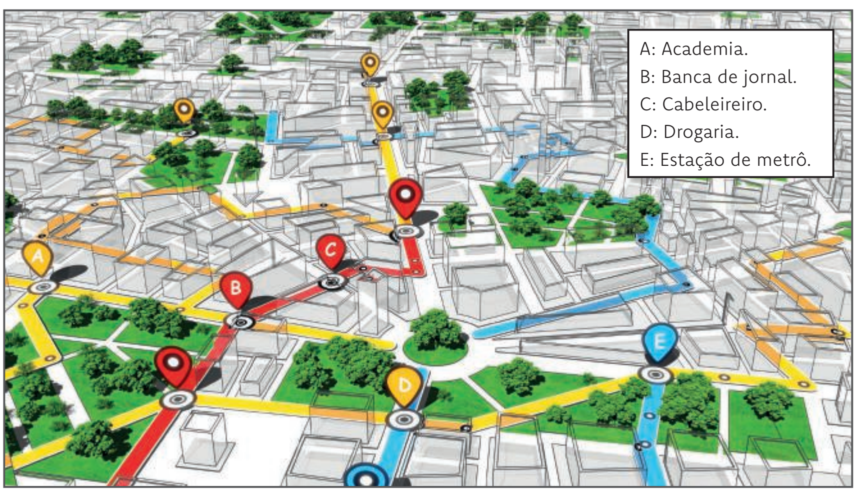
(B) b8

(C) c8

(D) d8

Alternativa D.

4 A figura representa alguns estabelecimentos de uma cidade.



Trzmiel/Shutterstock

Qual estabelecimento está mais distante e à esquerda da estação de metrô?

(A) Academia

(B) Banca de jornal

(C) Cabeleireiro

(D) Drogaria

Alternativa A.

Atividade 3

Para encontrar a alternativa correta, o estudante deverá relacionar as linhas (números) e colunas (letras) para formar o par. Observe se os estudantes estão com os conceitos de linha e coluna bem consolidados. Para tirar proveito da atividade, converse com eles sobre o xadrez. Veja se algum estudante conhece os movimentos de todas as peças e solicite que explique à turma.

Atividade 4

Nesta atividade, relembre os significados de "à direita" e "à esquerda". Para tirar proveito desta atividade, pergunte a localização dos demais pontos, referenciando-os da maneira que achar melhor. Se julgar necessário, também solicite que os estudantes descrevam caminhos entre um estabelecimento e outro.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9G2.1 | N4.2 | Fácil

2. 9G2.1 | N5.2 | Médio

3. 9G2.1 | N5.2 | Fácil

4. 9G2.1 | N4.2 | Fácil

Orientações didáticas

Nestas atividades, iniciamos os trabalhos com localizações no plano cartesiano. As coordenadas são representadas por meio de pares ordenados, descritos por (x, y). Relembre o que são abscissas e ordenadas por meio do boxe **Fique ligado!**.

Ressalte que tanto o eixo x quanto o eixo y podem ser espelhados para esquerda e para baixo, respectivamente, por meio dos números negativos, formando assim quatro quadrantes. Para responder às questões, utilize os gráficos como recursos para determinar a localização e a movimentação das coordenadas.

Se possível, realize as atividades desta etapa em sala de aula, com a sua mediação.

Atividade 1

Como o ponto B tem abscissa 3 e ordenada 2, a soma das coordenadas é $3 + 2 = 5$.

Atividade 2

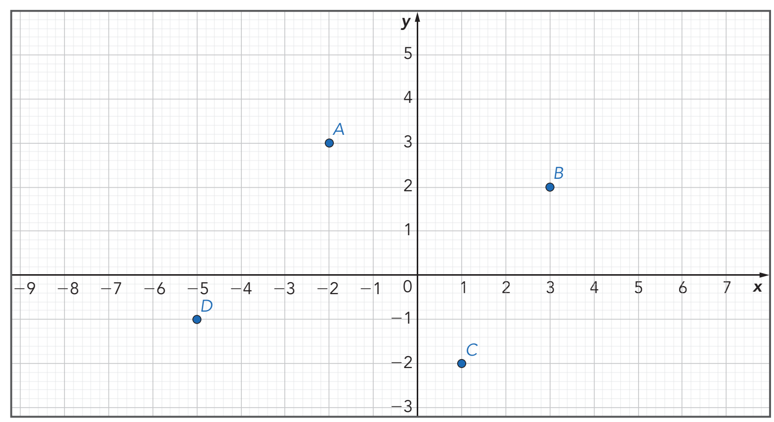
Ao se deslocar o ponto $(3, 3)$ duas unidades para baixo e três unidades para a direita, temos o ponto $(3 + 3, 3 - 2) = (6, 1)$.

ETAPA 3

FIQUE LIGADO!

As coordenadas no plano cartesiano sempre são expressas pela abscissa (coordenada referente ao eixo x) e pela ordenada (coordenada referente ao eixo y), nessa ordem. Por exemplo: o ponto $(6, -3)$ tem abscissa 6 e ordenada -3.

1 No plano cartesiano estão marcados os pontos A, B, C e D.



Qual é a soma das coordenadas do ponto que tem a maior abscissa?

(A) 1

(B) 2

(C) 5

(D) 6

Alternativa C.

2 Em um plano cartesiano, a casa de João está localizada no ponto $(3, 3)$. João pretende se mudar para uma casa que está duas unidades abaixo e três unidades à direita da casa antiga. Quais são as novas coordenadas da casa de João?

(A) $(-6, 6)$

(B) $(-6, 0)$

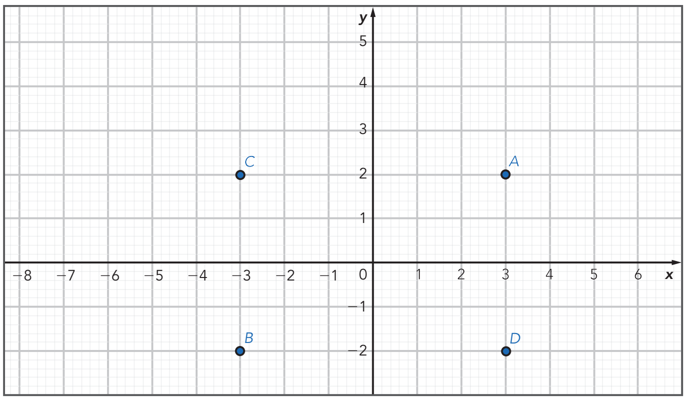
(C) $(6, 1)$

(D) $(-2, 1)$

Alternativa C.

Anotações

3 No plano cartesiano está representada a localização dos seguintes estabelecimentos de uma cidade: o açougue (ponto *A*), a biblioteca (ponto *B*), o cinema (ponto *C*) e a drogaria (ponto *D*).



Lab212/Arquivo da editora

O ponto indicado com as coordenadas $(-3, 2)$ é:

(A) o açougue.

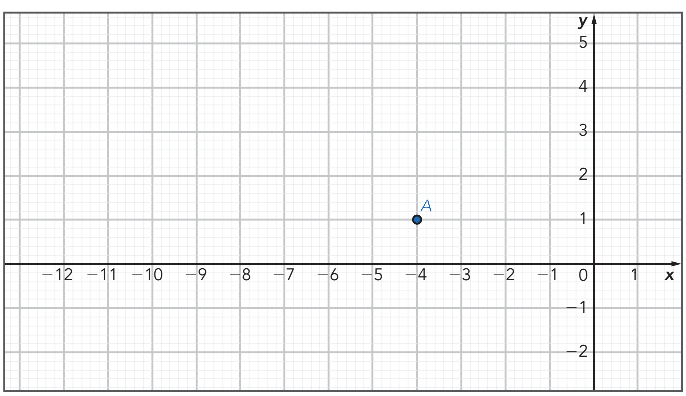
(B) a biblioteca.

(C) o cinema.

(D) a drogaria.

Alternativa C.

4 No plano cartesiano está marcado o ponto *A*.



Lab212/Arquivo da editora

Suas coordenadas são:

(A) $(-4, 1)$.

(B) $(4, -1)$.

(C) $(1, -4)$.

(D) $(-1, 4)$.

Alternativa A.

Atividade 3

Nesta atividade, os estudantes deverão apontar qual é o ponto referente à coordenada dada $(-3, 2)$. Retome novamente o formato (x, y) de um par ordenado. Espera-se que eles indiquem o cinema como a resposta correta.

Atividade 4

Como o ponto *A* tem abscissa -4 e ordenada 1, suas coordenadas são $(-4, 1)$.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

9G2.1 | N4.2 | N5.2 | Médio

Orientações didáticas

A atividade desta etapa pode ser realizada em casa ou na sala de aula, com a sua mediação.

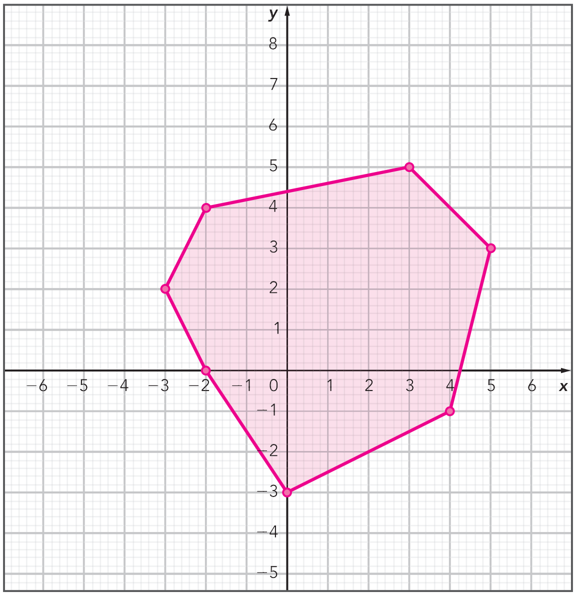
Nesta atividade, a partir da inserção dos pontos dados no plano cartesiano, os estudantes vão retomar os conceitos aprendidos na missão, bem como conceitos da geometria plana.

Caso o estudante marque todos os pontos e ligue-os corretamente, ele vai identificar um polígono irregular de 7 lados (heptágono).

ETAPA FINAL

Marque os pontos no plano cartesiano, ligue-os na sequência dada até fechar a figura e, depois, responda às perguntas.

(3, 5); (−2, 4); (−3, 2); (−2, 0); (0, −3); (4, −1); (5, 3)



Lab212/Arquivo da editora

a) Como pode ser classificada a figura desenhada?

Polígono

b) Quantos lados tem essa figura?

7 lados

c) Qual é o nome dessa figura segundo o número de lados?

Heptágono

d) Essa figura é regular ou irregular?

Irregular

Anotações

MISSÃO 6

Distância entre dois pontos

Nesta missão, vamos aprender a calcular a distância entre pontos no plano cartesiano e o ponto médio entre eles. Vamos aprender, também, alguns conceitos básicos de geometria analítica para a realização dos cálculos.

MegaRopp/Shutterstock

Utilizando o sistema de coordenadas no plano cartesiano, podemos determinar a posição de um ou mais pontos. A partir disso, é possível calcular a distância entre os pontos e o respectivo ponto médio. Esse conhecimento foi fundamental para o desenvolvimento de sistemas e aplicativos de geolocalização.

1. No plano cartesiano, como representamos a localização de um ponto? Que informações precisamos ter para encontrar um ponto específico?
2. Dados dois pontos no plano cartesiano, como podemos calcular a distância entre eles?
3. Quais estratégias podem ser utilizadas para determinar as coordenadas do ponto médio entre dois pontos no plano cartesiano?
4. Em quais situações do seu dia a dia podem-se utilizar localização e distância entre dois pontos no plano?

Respostas pessoais.

DE OLHO NAS AULAS

Semanas: 11 e 12 | **Aulas:** 21 a 24

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

2. 9G2.8 | N5.2 | Fácil

3. 9G2.8 | N5.2 | Fácil

Orientações didáticas

Na atividade **1**, auxilie os estudantes a retomarem o conceito de que a localização de um ponto no plano cartesiano é determinada por suas coordenadas (x, y), sendo x o valor do ponto no eixo horizontal e y, o valor do ponto no eixo vertical.

Na atividade **2**, apresente dois pontos no plano cartesiano e questione-os sobre como determinar a distância entre eles. Incentive os estudantes a pensarem em estratégias e ferramentas que podem ser utilizadas.

Na atividade **3**, proponha que os estudantes encontrem o ponto médio entre dois pontos no plano cartesiano. Incentive-os a pensar em como encontrar a "metade do caminho" entre os dois pontos, e a utilizar a média das coordenadas x e y para determinar as coordenadas do ponto médio.

Na atividade **4**, espera-se que os estudantes mencionem contextos associados a *GPS* e mapas, jogos de tabuleiro ou digitais e arquitetura.

OBJETIVOS DA MISSÃO

- Calcular o ponto médio de um segmento.
- Calcular a distância entre dois pontos no plano cartesiano.

DE OLHO NO SAEB

9G2.8 | N4.1 | N4.2 | Médio

Orientações didáticas

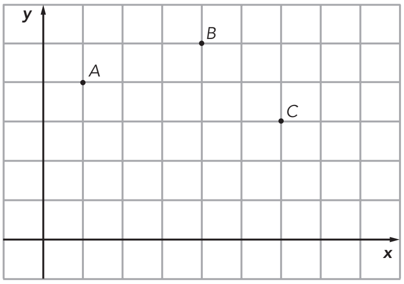
Leia com a turma o quadro abaixo do título da etapa. Pergunte aos estudantes se as orientações fazem sentido para eles ou se há alguma dúvida.

Aproveite o momento para que os estudantes relembrem a ordem dos valores no par ordenado (primeiro a abscissa e depois a ordenada). Proponha que os estudantes resolvam o problema individualmente ou em duplas.

ETAPA 1

- Observe, atentamente, os pontos apresentados nas imagens.
- Não inverta as coordenadas (abscissas por ordenadas e vice-versa).
- Verifique as demarcações nos eixos, se houver.

Esta figura mostra uma cidade representada sobre um plano cartesiano e 3 pontos: *A* (açougue), *B* (boliche) e *C* (churrascaria). Não há demarcações nos eixos *x* e *y*, mas as escalas em ambos os eixos são iguais. Sabe-se que as coordenadas de *A* são $\left(\frac{2m}{3}, 2m + 2\right)$.



Lab212/Arquivo da editora

a) Determine o valor de *m* e as coordenadas do ponto que representa o açougue.

b) Quais são as coordenadas dos pontos que representam o boliche e a churrascaria? Qual é a distância entre os dois estabelecimentos?

c) Uma drogaria fica localizada no ponto médio entre *A* e *C*, que será chamado de ponto *D*. Quais são as coordenadas desse ponto?

DICA!

Podemos calcular a distância entre dois pontos no plano cartesiano pelo teorema de Pitágoras. Com os pontos $A(x_A, y_A)$ e $B(x_B, y_B)$, é possível construir um triângulo retângulo cujos catetos são $(x_B - x_A)$ e $(y_B - y_A)$ e a hipotenusa é justamente a distância entre eles.

Assim, é possível calcular a distância (*d*) entre dois pontos utilizando a seguinte fórmula:

$$d_{AB}^2 = (x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2$$

$$d_{AB} = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$$

RESOLVENDO A QUESTÃO

a) Observando o desenho, pode-se concluir que a ordenada (coordenada em *y*) é 4 vezes a abscissa (coordenada em *x*). Assim:

$$4 \cdot \frac{2m}{3} = 2m + 2$$

$$8m = 6m + 6$$

$$2m = 6$$

$$m = 3$$

Anotações

As coordenadas de A são:

$$A\left(\frac{2m}{3}, 2m + 2\right) = A\left(\frac{2 \cdot 3}{3}, 2 \cdot 3 + 2\right) = A(2, 8)$$

O valor de m é 3. As coordenadas de A são (2, 8).

b) Se as coordenadas de A são (2, 8), pode-se concluir que as demarcações nos dois eixos são espaçadas em duas unidades.

Logo, o ponto B, que representa o boliche, tem coordenadas (8, 10) e o ponto C, que representa a churrascaria, tem coordenadas (12, 6).

Para calcular a distância entre esses dois pontos, é necessário descobrir o comprimento do seguimento que une os pontos utilizando a seguinte fórmula:

$$d_{BC} = \sqrt{(x_C - x_B)^2 + (y_C - y_B)^2}$$
$$d_{BC} = \sqrt{(12 - 8)^2 + (6 - 10)^2}$$
$$d_{BC} = \sqrt{4^2 + (-4)^2}$$
$$d_{BC} = \sqrt{16 + 16}$$
$$d_{BC} = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}$$

A distância entre os pontos B e C é de aproximadamente $4\sqrt{2}$.

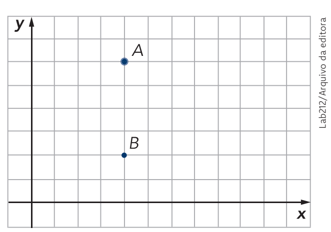
c) Para calcular as coordenadas do ponto médio entre A e C, deve-se calcular a média das abscissas e a média das ordenadas desses pontos. Assim:

$$D\left(\frac{2 + 12}{2}, \frac{8 + 6}{2}\right) = D\left(\frac{14}{2}, \frac{14}{2}\right) \Rightarrow D(7, 7)$$

Logo, as coordenadas do ponto D são (7, 7).

FIQUE LIGADO!

Por vezes, a escala dos eixos não é unitária, ou seja, a diferença entre marcas consecutivas não é uma unidade. No entanto, quando esse é o caso em uma atividade, ou não será exigido exatamente esse valor ou serão fornecidas informações para obtê-lo – por exemplo, a diferença entre pontos na mesma horizontal ou na mesma vertical. Na figura, os pontos são A $(x, 18)$ e B $(x, 6)$. A ordenada de B é 6 e equivale a 2 quadradinhos de altura. Então, conclui-se que as demarcações nos eixos estão espaçadas em 3 unidades.



Orientações didáticas

No **Resolvendo a questão**, os estudantes vão verificar se suas respostas estão corretas ou não. Converse sobre a atividade com os estudantes, auxiliando-os nas dúvidas que surgiram ao longo da resolução e da correção.

Explore o boxe **Fique ligado!**, orientando os estudantes a prestar atenção na escala dos eixos em cada atividade.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9G2.8 | N5.2 | Fácil
2. 9G2.8 | N5.2 | Fácil
3. 9G2.8 | N5.2 | Fácil
4. 9G2.8 | N4.2 | Médio
5. 9G2.8 | N4.2 | Médio
6. 9G2.8 | N5.2 | Médio

Orientações didáticas

As atividades desta etapa podem ser realizadas em casa, ou em sala de aula, com a sua mediação.

Atividade 1

Espera-se que os estudantes identifiquem que os pontos têm a mesma ordenada; logo, basta calcular a distância horizontal entre os pontos:

$3 - (-2) = 3 + 2 = 5$

Atividade 2

Espera-se que os estudantes identifiquem que os pontos têm a mesma abscissa; logo, basta calcular a distância vertical entre os pontos:

$6 - (-1) = 6 + 1 = 7$

Atividade 3

O ponto médio de D e E é:

$$\left(\frac{2+2}{2}, \frac{1+(-3)}{2}\right) = (2, -1)$$

Atividade 4

Pelo plano cartesiano, percebe-se que a partir das coordenadas de A, B e C, é possível descobrir as coordenadas de D, E e F, respectivamente, posto que a cada 3 letras temos que o valor da ordenada é o mesmo, enquanto o valor da abscissa é o valor da abscissa anterior menos 4. Seguindo este mesmo raciocínio, é possível descobrir as coordenadas dos pontos G, H e I, e assim por diante, até chegar no ponto S $(-17, 4)$.

ETAPA 2

1 Dados os pontos $P(-2, 5)$ e $Q(3, 5)$ no plano cartesiano, a distância $\overline{PQ}$ é:

(A) 2.
(B) 3.
(C) 4.
(D) 5.

Alternativa D.

2 Dados os pontos $M(3, 6)$ e $N(3, -1)$ no plano cartesiano, a distância $\overline{MN}$ é:

(A) 6.
(B) 7.
(C) 8.
(D) 9.

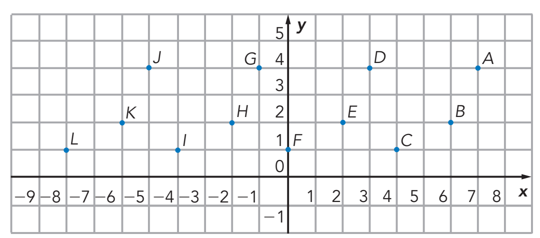
Alternativa B.

3 Dados os pontos $D(2, 1)$ e $E(2, -3)$ no plano cartesiano, o ponto médio entre D e E tem como coordenadas:

(A) (2, 2).
(B) (2, −2).
(C) (1, 2).
(D) (2, −1).

Alternativa D.

4 Fábio desenhou os pontos no plano cartesiano em ordem alfabética e seguindo um padrão. Veja:



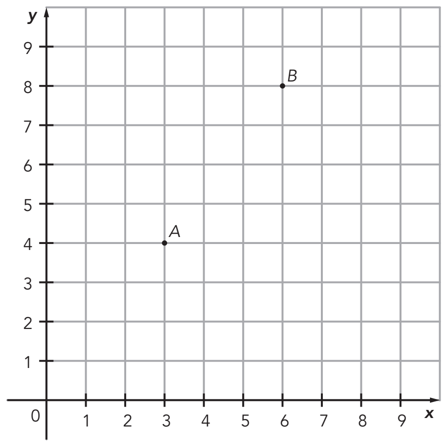
As coordenadas do ponto S são:

(A) (−16, 1).
(B) (−17, 4).
(C) (−18, 2).
(D) (−20, 1).

Alternativa B.

Anotações

5 No plano cartesiano, estão marcados os pontos A e B com as coordenadas $A(3, 4)$ e $B(6, 8)$, respectivamente.



Banco de imagens/Arquivo da editora

A distância entre os pontos A e B é:

(A) 3.

(B) 4.

(C) 5.

(D) 6.

Alternativa C.

6 A distância entre os pontos $C(0, y)$ e $D(3, 3)$ é 5. O valor de y é:

(A) -1 ou 0.

(B) 1 ou -7.

(C) -1 ou 7.

(D) -1 ou 3.

Alternativa C.

DICA!

Considere dois pontos, A e B, que não têm abscissas nem ordenadas iguais. Com os pontos A e B marcados no plano cartesiano, trace o segmento entre eles. Trace, também, duas retas: uma reta vertical por um dos pontos e uma reta horizontal pelo outro ponto. Essas retas se cruzam no ponto C e formam um ângulo reto. Aplique o teorema de Pitágoras no triângulo ABC para calcular a distância entre A e B.

Atividade 5

Explore o boxe **Dica!** para mostrar como calcular a distância entre dois pontos.

A distância horizontal entre os pontos é 3.

A distância vertical entre os pontos é 4.

Logo, a distância entre os pontos é:

$d^2 = 3^2 + 4^2$

$d^2 = 9 + 16$

$d^2 = 25$

$d = 5$

Atividade 6

A distância horizontal entre os pontos é: $3 - 0 = 3$.

A distância vertical entre os pontos é: $3 - y$.

A distância entre os pontos é 5, de acordo com o enunciado. Assim:

$5^2 = 3^2 + (3 - y)^2$

$25 = 9 + 3^2 - 6y + y^2$

$y^2 - 6y - 7 = 0$

$y = -1$ ou $y = 7$

Anotações

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9G2.8 | N4.2 | Fácil

2. 9G2.8 | N3.3 | Médio

3. 9G2.8 | N4.2 | Médio

4. 9G1.6 | N4.2 | N4.3 | Difícil

Orientações didáticas

Relembre os sinais de cada um dos quadrantes do plano cartesiano utilizando o conteúdo do boxe **Fique ligado!**.

Se possível, realize as atividades desta etapa em sala de aula, com a sua mediação.

Atividade 1

Espera-se que os estudantes considerem o espaçamento no eixo horizontal de 2 em 2 e o espaçamento no eixo vertical de 3 em 3 e percebam que as coordenadas do ponto *C* fornecidas pela Elisa estão corretas.

FIQUE LIGADO!

- No par ordenado, a primeira coordenada é o valor da **abscissa** (eixo *x*), e a segunda é o valor da **ordenada** (eixo *y*).
- Fique atento aos sinais das coordenadas em cada um dos quadrantes do plano cartesiano. Lembre-se:

1º quadrante: (+, +)
2º quadrante: (−, +)
3º quadrante: (−, −)
4º quadrante: (+, −)

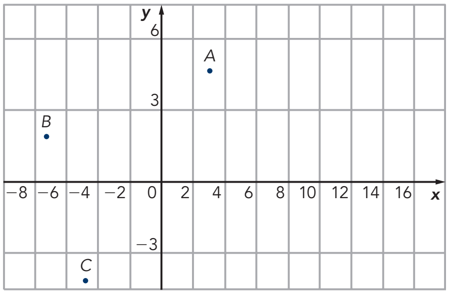
1 Ao visualizar a figura, que representa 4 pontos no plano cartesiano, as seguintes pessoas teceram opiniões sobre o assunto:

Celso: O ponto *A* pode ter coordenadas (4, 3).

Júnior: O ponto *B* pode ter coordenadas (−9, 2).

Elisa: As coordenadas de *C* podem ser (−5, −4).

Maria: Há pontos que se encontram no 4º quadrante.



Lab212/Arquivo da editora

Quem está certo?

(A) Celso

(B) Júnior

(C) Elisa

(D) Maria

Alternativa C.

Anotações

2 Analise a planta baixa do escritório em que Raul trabalha. O piso é revestido com lajotas quadradas iguais cujos lados medem 50 cm.

macrovector/Freepik

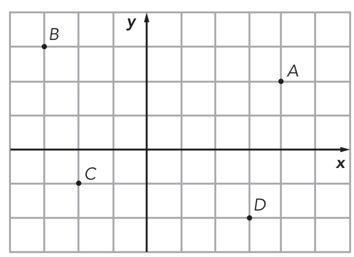
Agora, responda:

a) Qual é a distância, aproximada, entre a mesa próxima à entrada e o vaso com planta à sua frente? 200 cm

b) Qual é a distância, aproximada, entre a televisão na sala de estar e a poltrona à sua frente? 100 cm

c) Podemos afirmar que a televisão está mais próxima da poltrona do que o vaso com planta da mesa de recepção na entrada? Justifique sua resposta.
Sim, pois a distância entre a televisão e a poltrona é menor do que a distância entre a mesa da recepção e o vaso com planta.

3 As coordenadas de um ponto no plano cartesiano da figura são $(k, -k)$.



Lab212/Arquivo da editora

Esse ponto pode ser:

(A) *A*.

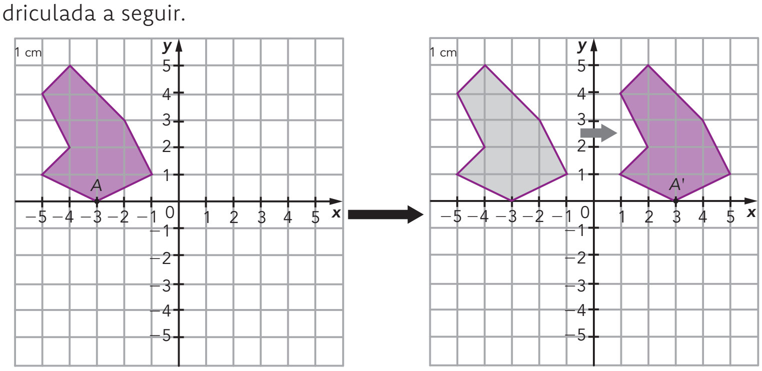
(B) *B*.

(C) *C*.

(D) *D*.

Alternativa B.

4 Verifique o movimento da figura no plano cartesiano presente na malha quadriculada a seguir.



Banco de imagens/Arquivo da editora

Se as coordenadas de *A* são $(-3, 0)$, quais são as coordenadas de *A*'?

(A) (0, 0) **(B)** (3, 0) **(C)** (0, −3) **(D)** (0, 3)

Alternativa B.

Atividade 2

Para responder ao item **a**, o estudante deverá contar a distância (em lados de quadradinho) da mesa próxima à entrada até o vaso com planta à sua frente; como são 4 lados, e cada um tem medida de comprimento igual a 50 cm, a distância é cerca de 200 cm ou 2 m.

No item **b**, de maneira análoga ao item **a**, ele deverá contar a distância (em lados de quadradinho) entre a televisão e a poltrona; como são 2 lados, a distância é cerca de 100 cm ou 1 m.

No item **c**, ele deverá apenas verificar que 200 cm > 100 cm e, por isso, pode afirmar que a televisão está mais próxima da poltrona do que o vaso com planta da mesa de recepção na entrada.

Atividade 3

Um ponto com coordenadas opostas deve, necessariamente, pertencer ao 2º ou ao 4º quadrante e deve estar à mesma distância dos dois eixos coordenados. O único ponto da figura que satisfaz essas condições é o ponto *B*.

Atividade 4

A distância horizontal entre os pontos *A* e *A*' é de 6 cm. Com isso, temos $A(-3, 0)$ e $A'(-3 + 6, y)$, ou seja, $A'(3, y)$.

Como a altura da figura se manteve, então $y = 0$. Assim, temos $A'(3, 0)$.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

9G1.6 | 9G2.8 | 9M2.2 | N4.1 | N4.2 | Difícil

Orientações didáticas

A atividade desta etapa pode ser realizada em casa, ou em sala de aula, com a sua mediação

Para responder os itens **a** e **b**, retome os conceitos vistos durante a missão.

No item **c**, para classificar o triângulo *ABC* quanto à medida dos lados, devemos calcular a distância entre os pontos *A* e *B*, entre os pontos *A* e *C* e entre os pontos *B* e *C*. Como a distância entre os pontos *A* e *B* é igual à distância entre os pontos *B* e *C*, mas diferente da distância entre os pontos *A* e *C*, dizemos que *ABC* é um triângulo isósceles.

No item **d**, para calcular o perímetro do triângulo *ABC*, basta somar as medidas calculadas no item anterior.

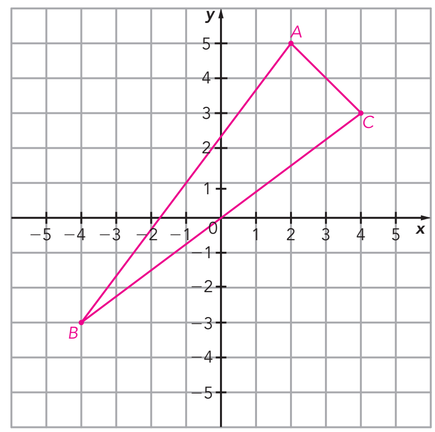
DICA!

Possibilite que os estudantes compartilhem as diferentes estratégias de cálculo aplicadas durante as atividades da missão.

ETAPA FINAL

O triângulo *ABC* tem as coordenadas $A(2, 5)$, $B(-4, -3)$ e $C(4, 3)$.

a) Na figura, marque os pontos *A*, *B* e *C* no plano cartesiano e trace o triângulo *ABC*.



Banco de imagens/Arquivo da editora

b) Em que quadrantes estão os pontos *A*, *B* e *C*?

Os pontos *A* e *C* estão no 1º quadrante, e o ponto *B*, no 3º.

c) Classifique o triângulo quanto à medida dos lados.

Triângulo isósceles

d) Calcule o perímetro desse triângulo.

$20 + 2\sqrt{2}$

Anotações

MISSÃO 7

Dados estatísticos

Tabelas, gráficos de colunas, de barras e de linhas e infográficos. Nesta missão, vamos estudar todos esses elementos. Em algumas atividades será necessário efetuar cálculos simples, já que os dados fornecidos podem ser absolutos ou relativos (porcentagem).

Zakharchuk/Shutterstock

A interpretação de gráficos e tabelas não diz respeito apenas a questões matemáticas puras, mas também a assuntos diversos, como situações sociais, fatos econômicos e políticos, fenômenos naturais e geográficos, entre outros. As possibilidades de utilização são vastas.

1 Como você lê e interpreta as informações que são exibidas em tabelas e gráficos?

2 Quais são os diferentes tipos de gráfico que você conhece?

3 Em quais situações do dia a dia é necessário interpretar dados de tabelas e gráficos?

Respostas pessoais.

DE OLHO NAS AULAS

Semanas: 13 e 14 | **Aulas:** 25 a 28

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. N1.2 | Fácil

2. 9E1.2 | 9E2.1 | Fácil

Orientações didáticas

Na atividade **1**, inicie as reflexões questionando os estudantes sobre como leem e interpretam informações em tabelas e gráficos. Incentive-os a identificar os elementos importantes, como títulos, legendas, eixos, e a relacionar as informações com o tema em questão. Exemplifique com situações como a leitura de um gráfico de temperatura ou de uma tabela de preços de um anúncio.

Na atividade **2**, espera-se que os estudantes reflitam sobre os diferentes tipos de gráficos (barras, colunas, linhas, setores e pictograma). Explique as vantagens e desvantagens de cada tipo de gráfico e quando é mais adequado utilizá-lo.

Na atividade **3**, valorize os conhecimentos dos estudantes e incentive-os a compartilhar as situações do dia a dia em que as tabelas e os gráficos se fazem presentes. Espera-se que eles apresentem situações que envolvam informações veiculadas pela mídia, dados esportivos, entre outras.

OBJETIVOS DA MISSÃO

- Interpretar dados apresentados em tabelas e gráficos de colunas.
- Interpretar dados apresentados em um gráfico de linha simples.

DE OLHO NO SAEB

9E1.2 | 9E2.1 | N2.5 | N4.10 | Médio

Orientações didáticas

Leia com a turma o quadro abaixo do título da etapa. Pergunte aos estudantes se as orientações fazem sentido para eles ou se há alguma dúvida.

Aproveite o momento para orientar os estudantes a primeiro reconhecer e interpretar os dados e elementos da tabela. Se possível, comente as principais características de cada gráfico e qual a melhor escolha de acordo com o tipo de informação. Proponha que os estudantes resolvam o problema individualmente.

ETAPA 1

- Ao obter dados de uma tabela, certifique-se da necessidade de somar os elementos de uma linha ou de uma coluna.
- Identifique os elementos explícitos de um gráfico, como título, legenda e tipo.
- Em um gráfico de linhas, verifique todos os pontos e suas coordenadas em *x* e *y*, bem como os trechos em que ele é crescente, constante e decrescente.
- Antes de iniciar, revise como construir tabelas e gráficos.

A tabela a seguir traz dados sobre a população residente, em determinada localidade, por cor ou raça, segundo a situação do domicílio e o sexo. Note que os dados estão em milhares de pessoas.

População residente, por cor ou raça, segundo a situação do domicílio e o sexo

Situação do domicílio e sexo	População residente (1000 pessoas)						
	Total	Cor ou raça					
		Branca	Preta	Parda	Amarela	Indígena	Sem declaração
Total	204 860	92 636	18 153	92 310	968	789	4
Homens	99 407	43 709	9 063	45 786	459	388	2
Mulheres	105 453	48 927	9 090	46 524	509	401	2
Urbana	173 567	81 880	15 894	74 436	911	442	4
Rural	31 293	10 756	2 259	17 874	57	347	–

Dados fictícios. Elaborado em 2024.

Com base nos dados dessa tabela, esboce o gráfico:

a) de barras, englobando sexo e cor/raça;

b) de linhas, englobando população urbana e cor/raça.

RESOLVENDO A QUESTÃO

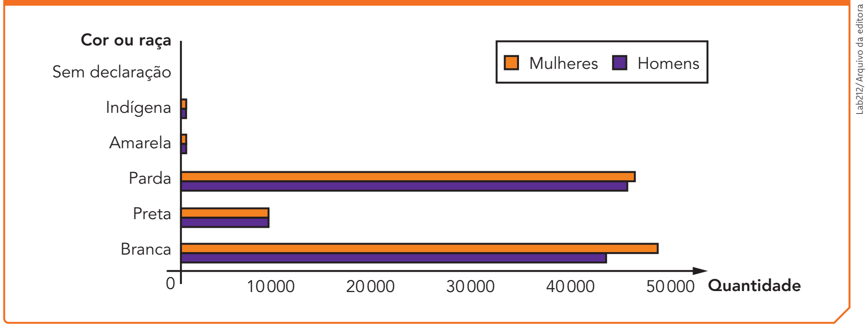
a) Para construir o gráfico, deve-se utilizar esta parte da tabela:

	Branca	Preta	Parda	Amarela	Indígena	Sem declaração
Homens	43 709	9 063	45 786	459	388	2
Mulheres	48 927	9 090	46 524	509	401	2

Anotações

O gráfico de barras a seguir representa os dados que constam na parte da tabela utilizada.

População residente, por cor ou raça, segundo o sexo



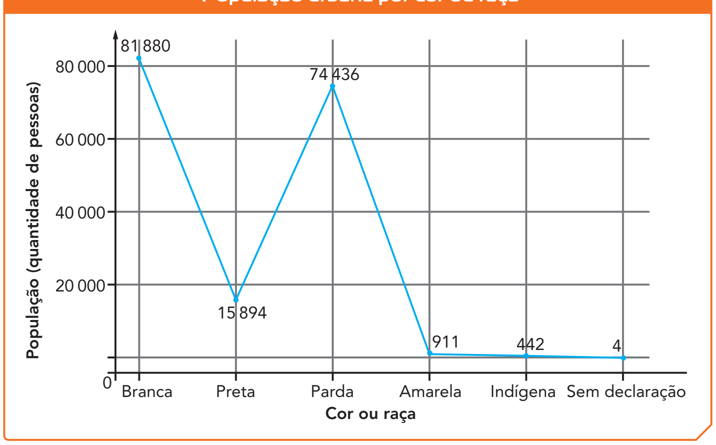
Dados fictícios. Elaborado em 2024.

b) Novamente, é necessário utilizar os dados de apenas uma parte da tabela:

	Branca	Preta	Parda	Amarela	Indígena	Sem declaração
Urbana	81 880	15 894	74 436	911	442	4

O gráfico de linha referente a essa tabela é:

População urbana por cor ou raça



Dados fictícios. Elaborado em 2024.

Orientações didáticas

A partir do **Resolvendo a questão**, os estudantes vão verificar se suas respostas estão corretas ou não. Discorra sobre a atividade com eles, auxiliando-os nas dúvidas que surgiram ao longo da execução e correção.

Anotações

Orientações didáticas

Faça a leitura do boxe **Fique ligado!** e observe se os estudantes entenderam como fazer a análise de um gráfico de linha. Verifique se ficou claro que o trecho crescente com mais inclinação tem o maior aumento, ao passo que o trecho decrescente com mais inclinação tem a maior diminuição. Pergunte aos estudantes se ainda restou alguma dúvida.

FIQUE LIGADO!

Gráfico de linha

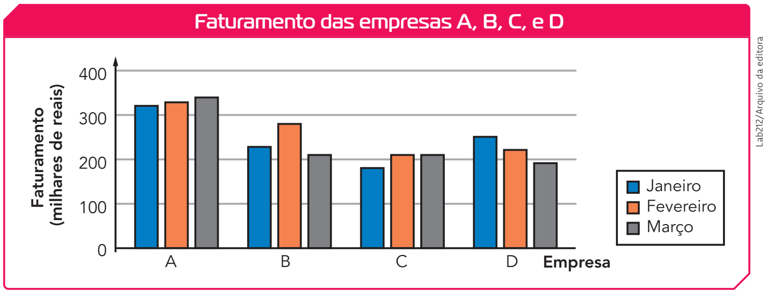
Para determinar os trechos de maior aumento e de maior diminuição entre marcas consecutivas de um gráfico de linha, basta observar a maior inclinação entre marcas consecutivas, ou seja, o trecho mais inclinado. Para o maior aumento, deve-se observar o trecho crescente com maior inclinação e, para a maior diminuição, o trecho decrescente com maior inclinação. O gráfico a seguir representa uma situação fictícia.

O maior aumento ocorre no trecho crescente mais inclinado, entre julho e agosto. Já a maior diminuição ocorre entre setembro e outubro, que é o trecho decrescente mais inclinado.

Dados fictícios. Elaborado em 2023.

Gráfico de múltiplas colunas

Tabelas com mais de uma linha e mais de uma coluna podem ser representadas por gráficos de colunas duplas ou triplas, localizadas lado a lado. Veja o gráfico a seguir, sobre o faturamento (em milhares de reais) das empresas A, B, C e D nos três primeiros meses de 2023.

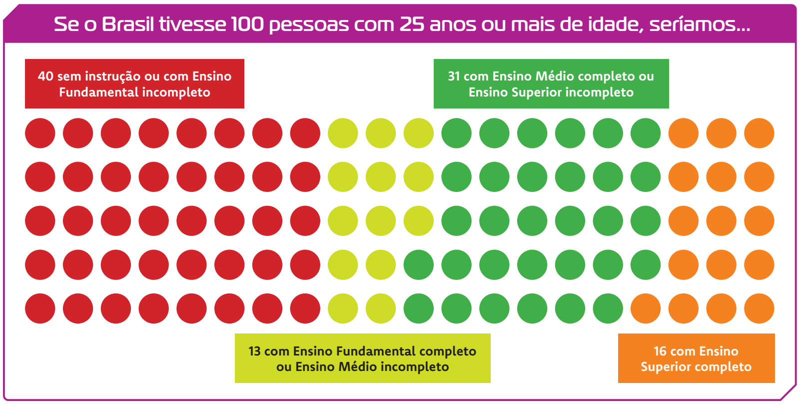


Dados fictícios. Elaborado em 2024.

Anotações

ETAPA 2

1 Analise os dados desta figura.

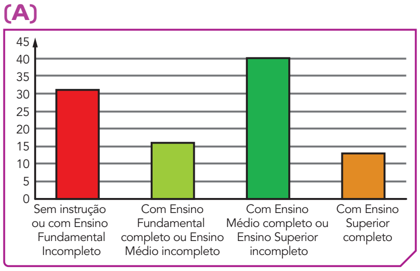


Lab212/Arquivo da editora

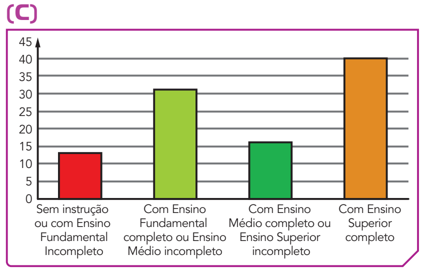
Adaptado de: IBGE. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) Educação 2018*. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101657_informativo.pdf. Acesso em: 14 abr. 2023.

Considerando EF para Ensino Fundamental, EM para Ensino Médio e ES para Ensino Superior, o gráfico de colunas que melhor representa os dados mostrados na figura é:

(A)

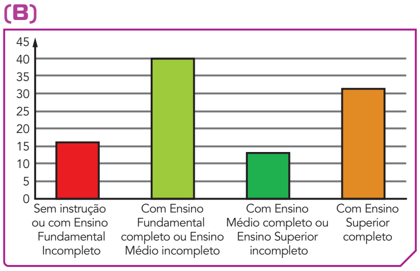


(C)

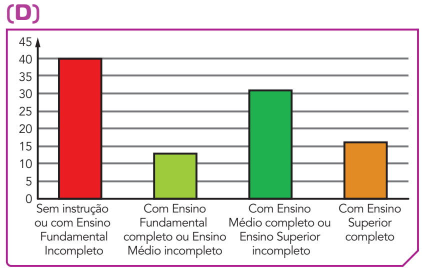


Gráficos: Banco de imagens/Arquivo da editora

(B)



(D)



Alternativa D.

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9E2.1 | N1.2 | Médio

2. 9E2.1 | N2.5 | Médio

Orientações didáticas

As atividades desta etapa podem ser realizadas em casa, ou na sala de aula, com a sua mediação.

Atividade 1

Espera-se que os estudantes interpretem os dados da figura e associem corretamente o número de pessoas com cada coluna do gráfico.

O gráfico que está de acordo com esses dados é o apresentado na alternativa **D**.

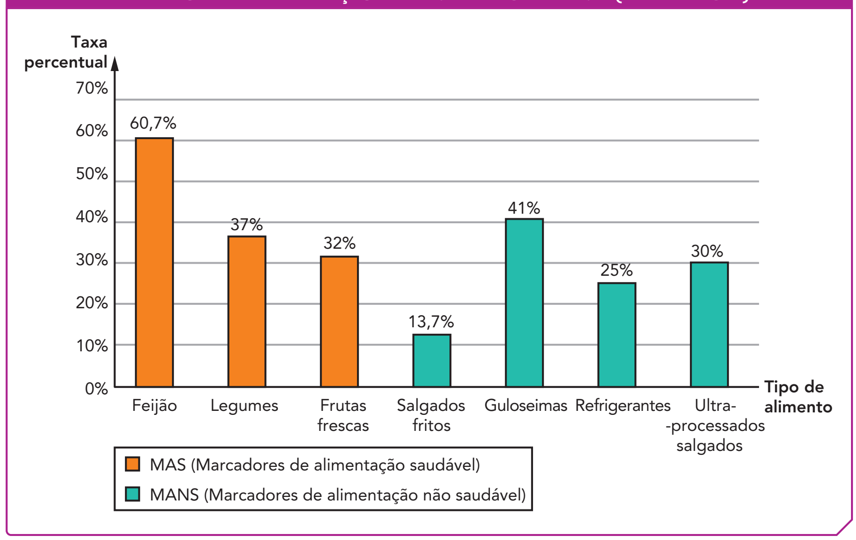
Anotações

Atividade 2

Espera-se que os estudantes interpretem o gráfico, observem a porcentagem de cada alimento e calculem:

- Feijão: 60,7% · 30 000 = 18 210
- Legumes: 37% · 30 000 = 11 100
- Frutas frescas: 32% · 30 000 = = 9 600

2 Analise os dados dispostos no gráfico de colunas a seguir, sobre a alimentação de estudantes do 9º ano. Suponha que essas porcentagens se apliquem a uma população de 30 000 estudantes desse ano escolar.



Porcentagem de estudantes do 9º ano que consomem alimentos marcadores de alimentação saudável e não saudável (Brasil – 2015)

Adaptado de: IBGE. *Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE) 2015*. Disponível em: https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/19030-pense-2015-a-saude-dos-adolescentes.html. Acesso em: 14 abr. 2023.

Qual dos quadros a seguir melhor ilustra a quantidade de alimentos saudáveis consumidos pelos estudantes dessa população?

(A)

Tipo de alimento	Estudantes do 9º ano
Feijão	60 700
Legumes	37 000
Frutas frescas	32 000

(B)

Tipo de alimento	Estudantes do 9º ano
Feijão	6 070
Legumes	3 700
Frutas frescas	3 200

(C)

Tipo de alimento	Estudantes do 9º ano
Feijão	18 210
Legumes	11 100
Frutas frescas	9 600

(D)

Tipo de alimento	Estudantes do 9º ano
Feijão	1 821
Legumes	1 110
Frutas frescas	960

Alternativa C.

Anotações

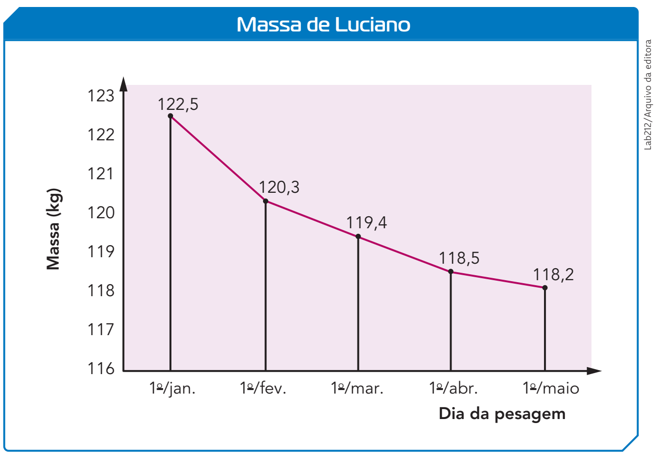
ETAPA 3

FIQUE LIGADO!

Em **gráficos de linha**, é comum estudar a mudança de uma variável (eixo vertical *y*) em função do tempo (eixo horizontal *x*). Isso dependerá da "variação" do gráfico, ou seja, se ele é crescente, constante ou decrescente.

Se for **constante**, será representado por um segmento de reta na horizontal. Se for **crescente**, a diferença entre os valores da variável no final e no início do trecho analisado será positiva. Caso contrário, ou seja, se for negativa, será **decrescente**.

1 Luciano determinou sua massa corporal, em kg, efetuando pesagens no início de cada um dos cinco primeiros meses do ano, conforme ilustra o gráfico.



Dados fictícios. Elaborado em 2023.

(A) Quando foi registrada a maior massa de Luciano nesse período?

Em 1º de janeiro.

(B) Entre quais dias de pesagens consecutivas a perda de massa foi maior?

Entre 1º de janeiro e 1º de fevereiro.

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9E2.2 | N2.4 | Médio

2. 9E2.1 | Médio

3. 9E2.1 | N2.5 | Médio

Orientações didáticas

Retome os conceitos de gráfico crescente, decrescente e constante, aplicando-os aos gráficos de linha conforme mostra o boxe **Fique ligado!**.

Se possível, realize as atividades desta etapa em sala de aula, com a sua mediação.

Atividade 1

a) Analisando o gráfico com as pesagens de Luciano, percebe-se que a maior massa foi atingida em 1º de janeiro.

b) Observando o gráfico com as pesagens de Luciano, verifica-se que a maior perda de massa ocorreu entre 1º de janeiro e 1º de fevereiro, visto que é o período em que o segmento decrescente tem maior inclinação.

Anotações

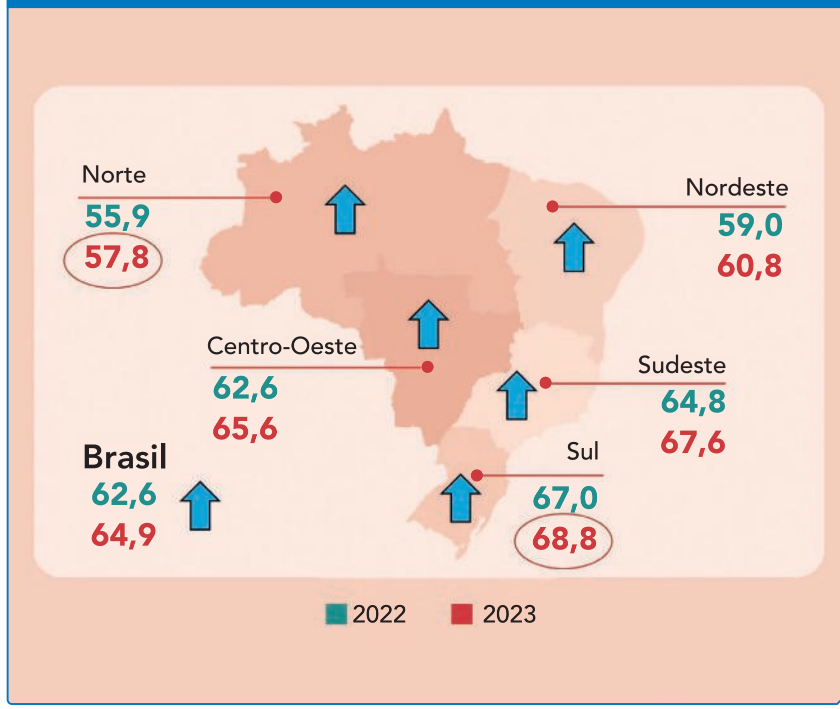
Atividade 2

Espera-se que os estudantes interpretem os dados do infográfico e concluam que a região com menor taxa de rendimento em 2023 é a região Norte, com 57,8%.

2 Este infográfico apresenta a taxa de rendimento da população brasileira nos anos de 2022 e 2023.

Em 2023, no Brasil, 140 milhões de pessoas tinham algum tipo de rendimento, o que correspondia a 64,9% da população.

Pessoas com rendimento na população residente, segundo as Grandes Regiões (%)



PNAD Contínua. Rendimento de todas as fontes 2023. *IBGE*, 19 abr. 2024. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/32c7fd77cb1b91b74c2b2a9171febd8b.pdf. Acesso em 01 nov. 2024.

Qual é a região com menor taxa de rendimento em 2023?

(A) Nordeste.

(B) Norte.

(C) Sudeste.

(D) Sul.

Alternativa B.

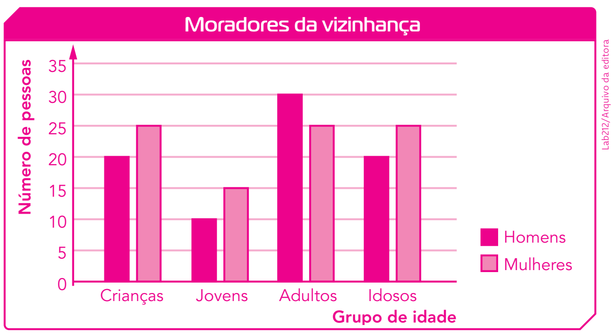
Anotações

3 Em uma vizinhança, foi contabilizado o número de pessoas por grupos de idade e sexo.

Moradores da vizinhança		
	Homens	Mulheres
Crianças	20	25
Jovens	10	15
Adultos	30	25
Crianças	20	25

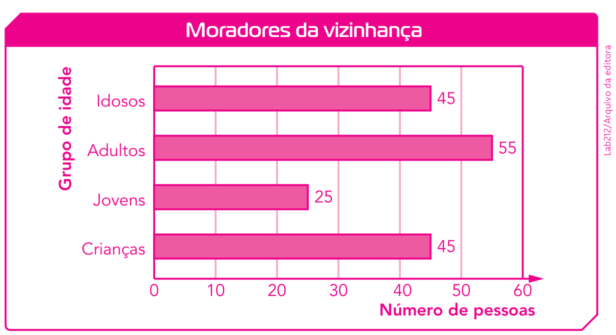
Dados fictícios. Elaborado em 2023.

(A) Esboce o gráfico de colunas referente à tabela.



Dados fictícios. Elaborado em 2023.

(B) Esboce o gráfico de barras com o total de pessoas de cada grupo de idade.



Dados fictícios. Elaborado em 2023.

Atividade 3

No item **a**, os estudantes terão de elaborar um gráfico com 8 colunas (4 associadas ao gênero masculino e 4 ao gênero feminino). Oriente-os a, primeiramente, desenhar os eixos com as variações das grandezas e, depois, as colunas com alturas que correspondam aos valores da tabela.

No item **b**, os estudantes terão de elaborar um gráfico com 4 barras. Oriente-os a, primeiramente, desenhar os eixos com as variações das grandezas e, depois, as barras com larguras que correspondam aos valores da tabela. Os valores associados aos quantitativos de homens e de mulheres deverão ser somados para compor o gráfico.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

9E1.1 | 9E2.1 | 9E2.2 | N1.2 | Médio

Orientações didáticas

A atividade desta etapa pode ser realizada em casa ou em sala de aula, com a sua mediação.

a) Espera-se que os estudantes identifiquem os indivíduos da pesquisa no título do gráfico: estudantes do Ensino Médio que estavam na série esperada para a idade.

b) Espera-se que os estudantes identifiquem as variáveis da pesquisa no gráfico: sexo, cor ou raça, rendimento.

c) Em termos absolutos, não há como responder a essa pergunta, já que não é fornecido o número de estudantes de cada sexo. Analisando-se apenas percentualmente, há maior abrangência no grupo das mulheres.

d) Como 76,4% dos estudantes de cor branca estão na série esperada, deve-se calcular o que falta para totalizar 100%. Conclui-se que 100% − 76,4% = = 23,6% dos estudantes de cor branca não estão na série esperada.

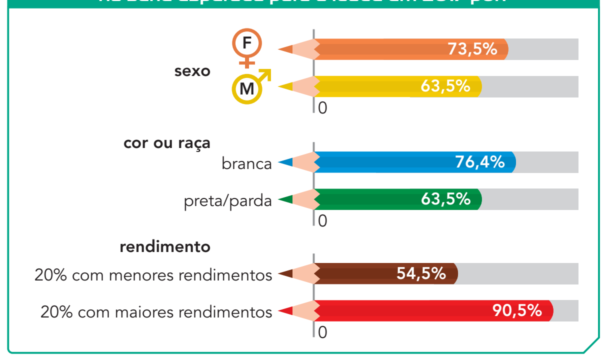
DICA!

Possibilite que os estudantes compartilhem as diferentes estratégias utilizadas para interpretar e resolver os problemas envolvendo dados em tabelas e gráficos.

ETAPA FINAL

Na figura a seguir, vemos o percentual de estudantes do Ensino Médio nas séries adequadas (sem terem sido retidos), considerando-se sexo, cor/raça e rendimento financeiro.

Percentual de estudantes do Ensino Médio que estavam na série esperada para a idade em 2017 por:



NETO, João. Analfabetismo cai em 2017, mas segue acima da meta para 2015. *Agência IBGE Notícias*, 18 maio 2018. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/21255-analfabetismo-cai-em-2017-mas-segue-acima-da-meta-para-2015. Acesso em: 14 abr. 2023.

a) Quais são os indivíduos da pesquisa?

Estudantes do Ensino Médio que estavam na série esperada para a idade.

b) Quais são as variáveis pesquisadas?

Sexo, cor ou raça, rendimento financeiro.

c) Há mais homens ou mulheres nas séries esperadas do Ensino Médio?

Resposta pessoal.

d) Qual é a porcentagem de estudantes de cor branca que não estão na série esperada?

23,6%

66

Anotações

MISSÃO 8

Gráficos e tabelas

Em que situações é necessário analisar dados numéricos em formato de gráfico? Você acha que esses recursos auxiliam na análise? Nesta missão, serão apresentados gráficos de colunas, de barras, de linhas e de setores, para serem interpretados e relacionados entre si e com tabelas.

Andrey_Popov/Shutterstock

O gráfico de setores é representado por um círculo dividido em setores circulares. Como os valores são geralmente expressos em porcentagens, o círculo equivale a 100% dos dados, e os setores possuem áreas proporcionais às frequências dos dados. Sobre o gráfico de setores, responda:

1. Como você faria para construir um gráfico de setores?
2. Se, em uma pesquisa com 200 pessoas, 120 responderam "sim" à pergunta feita e 80 responderam "não", como você representaria os dados obtidos em um gráfico de setores?
3. Quais elementos não poderiam faltar nesse gráfico de setores?

Respostas pessoais.

OBJETIVOS DA MISSÃO

- Interpretar dados apresentados em gráficos de barras e de setores.
- Esboçar gráficos de barras e de setores.

DE OLHO NAS AULAS

Semanas: 15 e 16 | **Aulas:** 29 a 32

DE OLHO NO SAEB

Atividade:

2. 9E2.2 | N3.8 | Fácil

Orientações didáticas

Nesta missão, a interpretação e a coleta correta de dados são fundamentais nas atividades propostas. Serão abordados gráficos de colunas, de barras, de linhas e de setores, além de tabelas.

Sugere-se que as questões mobilizadoras sejam trabalhadas oralmente em uma roda de conversa. Incentive todos os estudantes a participar das discussões. Como a missão é repleta de gráficos estatísticos, sugerimos que sejam produzidos alguns gráficos na lousa, com o auxílio dos estudantes. Inicie a aula perguntando aos estudantes quantos animais de estimação eles têm e organize os dados em uma tabela. Desenhe o gráfico de colunas correspondente. Essa atividade simples introduzirá o conteúdo de forma lúdica para auxiliar na resolução das atividades propostas no livro.

Na atividade **1**, escute as experiências dos estudantes com gráficos de setores e explore situações em que eles já possam ter visto esse tipo de gráfico, como em jornais, livros, etc.

Na atividade **2**, chame a atenção dos estudantes para o fato de que, para dados do tipo qualitativo, em que há poucas categorias, como responder "sim" e "não", o gráfico de setores é uma boa opção, pois facilita a visualização dos dados.

Na atividade **3**, os elementos que não podem faltar em um gráfico de setores são as legendas das cores, os dados expressos numericamente e a correta divisão de cada setor circular.

DE OLHO NO SAEB

9E2.1 | 9E2.2 | N1.2 | Médio

Orientações didáticas

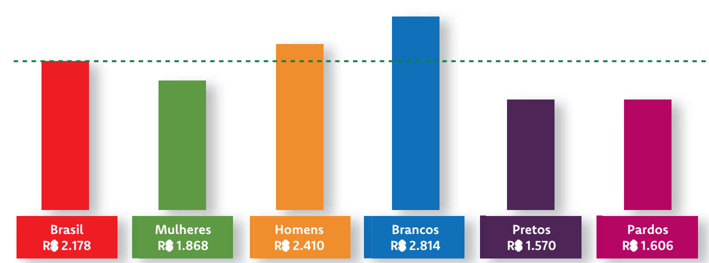
Leia com a turma o quadro abaixo do título da etapa. Pergunte aos estudantes se as orientações fazem sentido para eles ou se há alguma dúvida. Assim que tudo estiver esclarecido, passe para a situação-problema e instrua-os na leitura e na resolução dela.

ETAPA 1

- Leia o enunciado com atenção para extrair o que for relevante.
- Efetue cálculos simples, se for necessário.
- Revise como se constroem tabelas e gráficos de colunas, de barras e de setores.

O gráfico a seguir ilustra as médias salariais brasileiras no ano de 2017.

Médias salariais* no Brasil em 2017



Lab212/Arquivo da editora

* Rendimento médio mensal real de todos os trabalhos, da população ocupada (pessoas de 14 anos ou mais de idade que, na semana de referência da pesquisa, trabalharam pelo menos uma hora em trabalho remunerado, ou em trabalho sem remuneração direta em ajuda à atividade econômica de parente, ou, ainda, as que tinham trabalho remunerado do qual estavam temporariamente afastadas nessa semana).

Ilustração simplificada para fins pedagógicos

Fonte dos dados: IBGE. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) Rendimento de todas as fontes 2017.* Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101559_informativo.pdf. Acesso em: 04 mai. 2023.

Nessas condições, responda:

a) Qual é a diferença entre o salário médio de homens e o de mulheres?

b) Dos cinco grupos apresentados, quantos têm o salário médio abaixo da média do Brasil?

c) Excluindo-se a média brasileira, qual é a maior diferença de médias salariais e entre quais grupos isso ocorre?

RESOLVENDO A QUESTÃO

a) Para descobrir a diferença entre o salário médio de homens e o de mulheres, basta efetuar a subtração:

$$2410 - 1868 = 542$$

Portanto, a diferença é de R$ 542,00.

b) Os grupos que têm salários médios abaixo da média nacional são mulheres, pretos e pardos.

c) A maior diferença está entre brancos (R$ 2.814,00) e pretos (R$ 1.570,00):

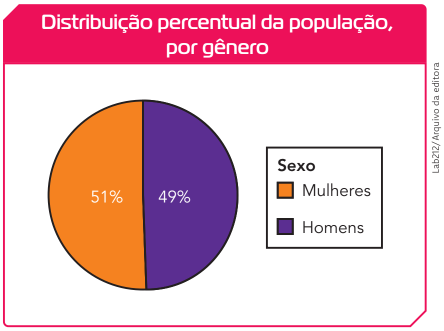
$$2814 - 1570 = 1244$$

A diferença é de R$ 1.244,00.

Anotações

FIQUE LIGADO!

Ao passar os dados de um gráfico de setores para um gráfico de colunas/barras (ou vice-versa), pode ser necessário efetuar alguns cálculos, uma vez que os gráficos de setores geralmente trazem os dados em porcentagens e os de colunas/barras costumam apresentar valores absolutos.



Dados fictícios. Elaborado em 2024.

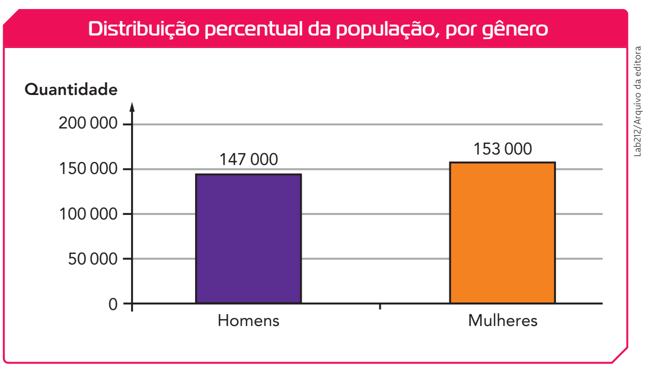
Neste gráfico de setores, os dados são fornecidos em porcentagem. Considere uma população com 300 000 habitantes.

Qual seria o gráfico de colunas referente ao número de pessoas? Para resolver esse item, é necessário calcular as porcentagens:

49% de 300 000 = 147 000 homens

51% de 300 000 = 153 000 mulheres

O gráfico solicitado poderia ser:



Dados fictícios. Elaborado em 2024.

Orientações didáticas

A partir do **Resolvendo a questão**, os estudantes vão conferir suas respostas. Converse sobre a atividade com eles, esclarecendo as dúvidas que surgirem durante a correção.

Faça a leitura do boxe **Fique ligado!** e observe se os estudantes entenderam como fazer a análise de um gráfico de setores e de um gráfico de colunas. Verifique se há alguma dúvida sobre esses tipos de gráfico.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9E1.2 | 9E2.1 | N1.2 | Médio
2. 9E2.1 | N3.8 | Médio
3. 9E2.1 | N3.8 | Médio
4. 9E1.1 | 9E1.2 | 9E2.1 | 9E2.2 | N2.5 | N3.8 | Médio

Orientações didáticas

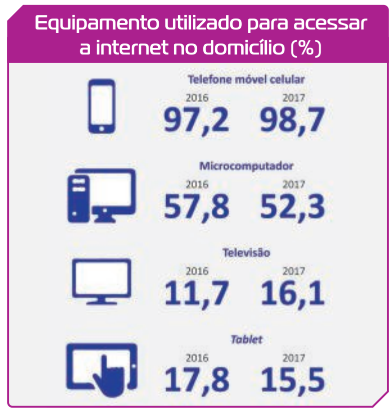
As atividades desta etapa podem ser realizadas em casa ou na sala de aula, com a sua mediação.

Atividade 1

Analisando os dados fornecidos, observa-se que, para que os dados sejam corretamente representados, as barras que indicam o uso de celular precisam estar próximas de 100, com a de 2017 sendo maior que a de 2016; as barras que representam o uso de microcomputadores precisam estar entre as linhas 40 e 60, com a de 2016 sendo maior que a de 2017; e as barras que representam o uso de televisão e *tablets* precisam estar abaixo da linha 20, sendo a de televisão maior em 2017 do que em 2016, e a de *tablets* maior em 2016 do que em 2017. Assim, a única alternativa que atende a todas essas condições é a **D**.

1 Esta imagem mostra o equipamento utilizado para acesso à internet nos lares brasileiros em termos percentuais.

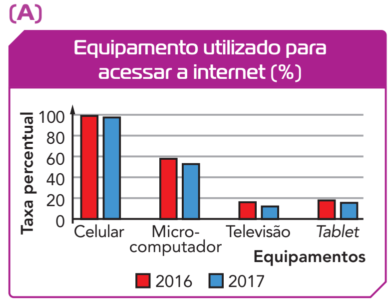
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística



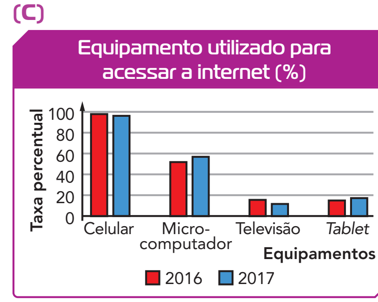
Adaptado de: IBGE. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) Acesso à Internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2017*. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101631_informativo.pdf. Acesso em: 4 maio 2023.

O gráfico de colunas que melhor representa essa situação é:

(A)

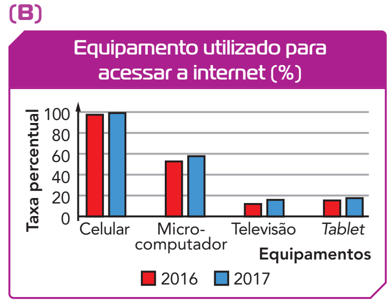


(C)

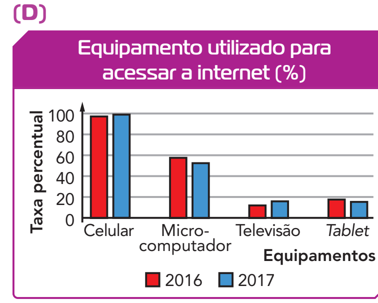


Ilustrações: Lab212/Arquivo da editora

(B)



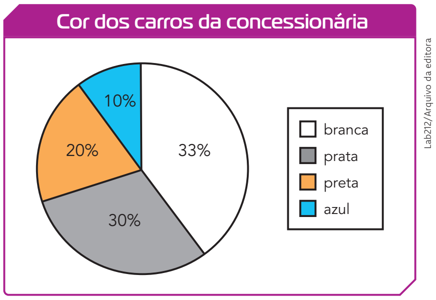
(D)



Alternativa D.

Anotações

2 Em uma concessionária de automóveis, há apenas carros nas cores branca, azul, prata e preta, cuja proporção é mostrada no gráfico.



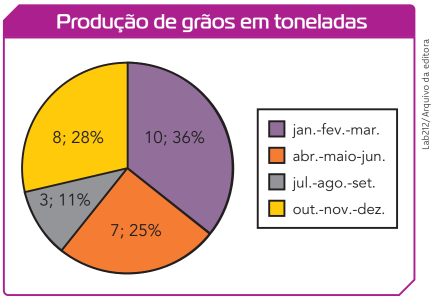
Dados fictícios. Elaborado em 2022.

Se metade dos carros brancos for vendida, a cor com mais frequência na concessionária será:

(A) branca.
(B) prata.
(C) preta.
(D) azul.

Alternativa B.

3 O gráfico de setores a seguir mostra a produção de grãos de uma fazenda ao longo de um ano, dividido em trimestres. O número antes do ponto e vírgula indica a quantidade em toneladas, e o número após o ponto e vírgula, a sua porcentagem.



Dados fictícios. Elaborado em 2022.

A produção do 1º semestre (janeiro a junho) excede a produção do 2º semestre (julho a dezembro) em quantas toneladas?

(A) 5
(B) 6
(C) 7
(D) 8

Alternativa B.

Atividade 2

Com base no gráfico, se metade dos carros brancos for vendida, a cor com maior frequência na concessionária será prata.

Atividade 3

A produção do 1º semestre (janeiro a junho) é: 10 t + 7 t = 17 t.

A produção do 2º semestre (julho a dezembro) é: 8 t + 3 t = 11 t.

Portanto, a produção do 1º semestre excede a produção do 2º semestre em: 17 t − 11 t = 6 t.

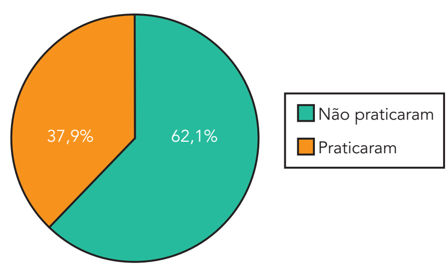
Anotações

Atividade 4

Analisando o gráfico de setores, conclui-se que a maioria dos brasileiros não praticou esportes ou atividades físicas em 2015 e que aqueles que praticaram correspondem a cerca de 38%. Do gráfico de barras, temos que a porcentagem de homens que praticaram esportes ou atividades foi maior que a de mulheres e que a diferença é cerca de 10%.

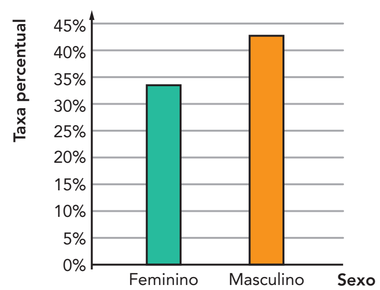
4 O gráfico de setores a seguir ilustra a porcentagem de brasileiros que praticaram esportes ou atividades físicas em 2015. Já o gráfico de colunas mostra a porcentagem de pessoas de cada gênero que praticaram esportes ou atividades físicas no mesmo ano.

Porcentagem dos brasileiros que praticaram esportes ou atividades físicas (Brasil – 2015)



Ilustrações: Lab212/Arquivo da editora

Porcentagem dos indivíduos de cada sexo que praticaram esportes ou atividades físicas (Brasil – 2015)



Fonte dos dados: IBGE. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) 2015*. Prática de Esporte e Atividade Física. Disponível em: https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/19051-pnad-esportes-2015-pratica-de-esportes-e-atividades-fisicas.html. Acesso em: 04 mai. 2023.

Com base nas informações apresentadas, o que podemos concluir sobre a pratica de esportes ou atividades físicas no Brasil?

(A) A maioria dos brasileiros praticou esportes ou atividades físicas em 2015.

(B) A porcentagem de mulheres que praticaram esportes foi maior que a de homens.

(C) Cerca de 38% dos brasileiros praticaram esportes ou atividades físicas em 2015.

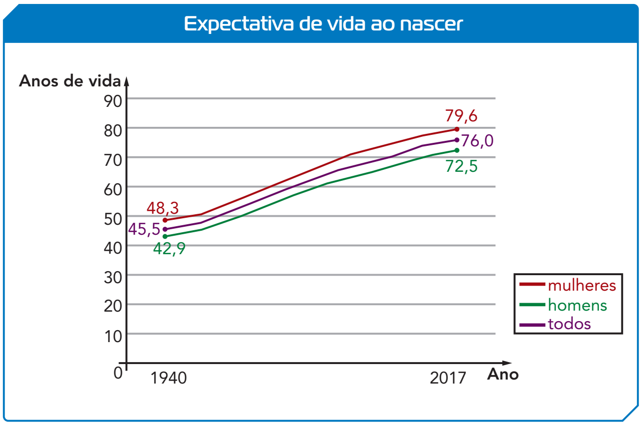
(D) A diferença entre homens e mulheres que praticaram atividades físicas é de aproximadamente 20%.

Alternativa C.

Anotações

ETAPA 3

1 O gráfico a seguir mostra a expectativa de vida ao nascer, no Brasil, de 1940 a 2017.



Lab212/Arquivo da editora

Adaptado de: PARADELLA, Rodrigo. Expectativa de vida do brasileiro sobe para 76 anos; mortalidade infantil cai. *Agência IBGE Notícias*, 29 nov. 2018. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/23206-expectativa-de-vida-do-brasileiro-sobe-para-76-anos-mortalidade-infantil-cai. Acesso em: 14 abr. 2023.

No período observado no gráfico, em qual categoria houve maior acréscimo?

(A) Mulheres.
(B) Homens.
(C) Infantil.
(D) Nenhuma.

Alternativa A.

2 A avaliação de uma disciplina é feita pela soma das notas de três provas, cada uma valendo no máximo 100 pontos. Observe:

	Prova 1	Prova 2	Prova 3
Homens	79	77	82
Mulheres	81	84	76

Quatro estudantes debateram sobre o resultado:

Maria: — Os homens obtiveram melhores notas que as mulheres nessa disciplina.
Fernanda: — As mulheres obtiveram melhores notas que os homens em duas dessas provas.
José: — Homens e mulheres, na média, obtiveram as mesmas notas.
Rodolfo: — Na média, os estudantes foram melhor na prova 3.

Quem apresentou a conclusão correta foi:

(A) Maria.
(B) Fernanda.
(C) José.
(D) Rodolfo.

Alternativa B.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9E2.1 | N3.10 | Médio
2. 9E2.1 | 9E1.5 | N4.10 | Médio
3. 9E1.2 | 9E2.1 | N2.5 | N3.9 | Médio
4. 9E1.2 | 9E2.1 | N3.8 | N3.9 | Médio

Orientações didáticas

Se possível, realize as atividades desta etapa em sala de aula, com a sua mediação.

Atividade 1

Espera-se que os estudantes interpretem o gráfico e calculem o acréscimo em cada linha:

- Mulheres: $79{,}6 - 48{,}3 = 31{,}3$
- Homens: $72{,}5 - 42{,}9 = 29{,}6$

Atividade 2

Analisando cada afirmação feita pelos estudantes, temos:

A afirmação de Maria não está correta, pois em 2 provas as mulheres foram melhor.

A afirmação de Fernanda está correta, pois na prova 1 e na prova 2 as mulheres foram melhor que os homens.

A afirmação de José não está correta, pois na média os homens fizeram $\frac{79 + 77 + 82}{3} = 79{,}33$ pontos e as mulheres fizeram $\frac{81 + 84 + 76}{3} = 80{,}33$ pontos.

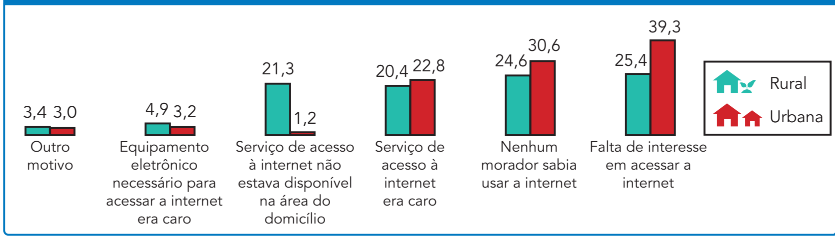
A afirmação de Rodolfo está incorreta, pois na média os estudantes foram melhor na prova 2. Vejamos: na prova 2, a média de nota foi $\frac{77 + 84}{2} = 80{,}5$, e na prova 3 foi $\frac{82 + 76}{2} = 79$.

Atividade 3

Espera-se que os estudantes transcrevam as informações do gráfico de barras para o quadro de dupla entrada.

3 Analise os dados fornecidos pelo IBGE.

Domicílios em que não havia utilização da internet (%)



Adaptado de: PNAD Contínua TIC 2017: Internet chega a três em cada quatro domicílios do país. *Agência IBGE Notícias*, 20 dez. 2018. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/23445-pnad-continua-tic-2017-internet-chega-a-tres-em-cada-quatro-domicilios-do-pais. Acesso em: 14 abr. 2023.

Qual dos quadros a seguir representa os dados apresentados

(A)

Domicílios em que não havia utilização da internet (%)	Rural	Urbana
Falta de interesse em acessar a internet	39,3	25,4
Nenhum morador sabia usar a internet	30,6	24,6
Serviço de acesso à internet era caro	22,8	20,4
Serviço de acesso à internet não estava disponível na área do domicílio	1,2	21,3
Equipamento eletrônico necessário para acessar a internet era caro	3,2	4,9
Outro motivo	3,0	3,4

(B)

Domicílios em que não havia utilização da internet (%)	Rural	Urbana
Falta de interesse em acessar a internet	25,4	39,3
Nenhum morador sabia usar a internet	24,6	30,6
Serviço de acesso à internet era caro	20,4	22,8
Serviço de acesso à internet não estava disponível na área do domicílio	21,3	1,2
Equipamento eletrônico necessário para acessar a internet era caro	4,9	3,2
Outro motivo	3,4	3,0

Alternativa B.

(C)

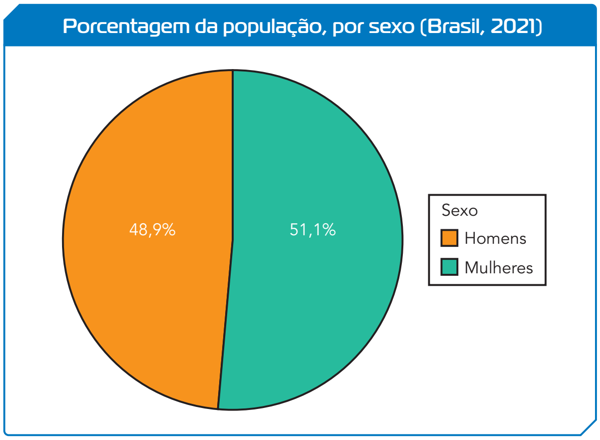
Domicílios em que não havia utilização da internet (%)	Rural	Urbana
Falta de interesse em acessar a internet	3,4	3,0
Nenhum morador sabia usar a internet	4,9	3,2
Serviço de acesso à internet era caro	21,3	1,2
Serviço de acesso à internet não estava disponível na área do domicílio	20,4	22,8
Equipamento eletrônico necessário para acessar a internet era caro	24,6	30,6
Outro motivo	25,4	39,3

(D)

Domicílios em que não havia utilização da internet (%)	Rural	Urbana
Falta de interesse em acessar a internet	3,0	3,4
Nenhum morador sabia usar a internet	3,2	4,9
Serviço de acesso à internet era caro	1,2	21,3
Serviço de acesso à internet não estava disponível na área do domicílio	22,8	20,4
Equipamento eletrônico necessário para acessar a internet era caro	30,6	24,6
Outro motivo	39,3	25,4

Anotações

4 O gráfico mostra a porcentagem da população brasileira em 2021, por sexo.



Adaptado de: IBGE. *Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) 2021*. Disponível em: https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18320-quantidade-de-homens-e-mulheres.html. Acesso em: 04 mai. 2023.

A tabela que pode ser associada a esse gráfico é:

(A)

Porcentagem da população por sexo (Brasil, 2021)	
Homens	48,9%
Mulheres	51,1%

(B)

Porcentagem da população por sexo (Brasil, 2021)	
Homens	48,7%
Mulheres	51,3%

(C)

Porcentagem da população por sexo (Brasil, 2021)	
Homens	51,7%
Mulheres	48,3%

(D)

Porcentagem da população por sexo (Brasil, 2021)	
Homens	51,1%
Mulheres	48,9%

Alternativa A.

Atividade 4

De acordo com o gráfico de setores mostrado, 48,9% da população brasileira em 2021 era de homens, e 51,1%, de mulheres. Logo, a alternativa que apresenta esses dados corretamente é a **A**.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

9E1.1 | 9E1.3 | 9E2.1 | 9E2.3 | N1.2 | Médio

Orientações didáticas

A atividade desta etapa pode ser realizada em casa ou na sala de aula, com a sua mediação.

a) O título do gráfico é "*Ranking* da produtividade de leite (litros/vaca/ano)", e trata-se de um gráfico de colunas.

b) O gráfico foi construído a partir da variável "produtividade de leite" em litros, que, por apresentar dados numéricos, é classificada como quantitativa.

c) Os dados foram obtidos por meio de consulta a entidades públicas e privadas, produtores, técnicos e órgãos ligados direta ou indiretamente à produção, comercialização, industrialização, fiscalização, fomento e assistência técnica à agropecuária.

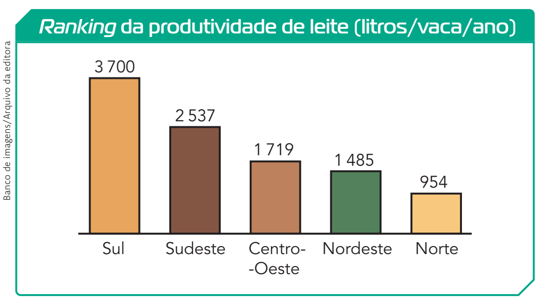
ETAPA FINAL

A Pesquisa da Pecuária Municipal – PPM 2021, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, fornece informações sobre os efetivos da pecuária existentes nos Municípios na data de referência do levantamento, 31 de dezembro, bem como sobre a produção de origem animal e o seu respectivo valor no ano em questão. Constitui a principal fonte de estatísticas sobre o tema, não só para o planejamento público e privado desse segmento econômico, como também para a comunidade acadêmica e o público em geral.

Os dados são obtidos pela Rede de Coleta do IBGE, mediante consulta a entidades públicas e privadas, produtores, técnicos e órgãos ligados direta ou indiretamente à produção, comercialização, industrialização, fiscalização, fomento e assistência técnica à agropecuária. A unidade de investigação da pesquisa é o Município.

IBGE. *Produção da Pecuária Municipal 2021*. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. p. 1. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2021_v49_br_informativo.pdf. Acesso em: 26 abr. 2023.

Observe o gráfico a seguir elaborado com dados da PPM 2021.



Banco de imagens/Arquivo da editora

Adaptado de: IBGE. *Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Estatísticas Agropecuárias. Pesquisa da Pecuária Municipal 2021*. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. p. 4. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2021_v49_br_informativo.pdf. Acesso em: 04 mai. 2023.

a) Qual é o título do gráfico? De que tipo é esse gráfico?

Ranking da produtividade de leite (litros/vaca/ano). Gráfico de colunas.

b) O gráfico foi construído sobre qual variável? Ela é qualitativa ou quantitativa?

Produtividade de leite; quantitativa.

c) Como foram obtidos os dados da Pesquisa da Pecuária Municipal 2021?

Os dados foram obtidos por meio de consulta a entidades públicas e privadas, produtores, técnicos e órgãos ligados direta ou indiretamente à produção, comercialização, industrialização, fiscalização, fomento e assistência técnica à agropecuária.

Anotações

MISSÃO 9

Proporcionalidade entre grandezas

Na Matemática, na Física e nas demais ciências, chamamos de grandeza tudo aquilo que pode ser medido. Na maioria dos casos, essas grandezas se relacionam umas com as outras, e, à medida que uma delas varia, outras grandezas também variam. Pode ser que o aumento de uma grandeza produza aumento, ou diminuição, em outra grandeza. Nesta missão, vamos estudar grandezas diretamente e inversamente proporcionais e como podemos interpretá-las e aplicá-las.

Fujji/Shutterstock

Certamente você já reparou que, quanto maior a velocidade de deslocamento, menor é o tempo necessário para se fazer um percurso. Também deve ter notado que, quanto maior a velocidade de deslocamento, maior o espaço que é percorrido em um intervalo determinado. Perceba que velocidade e tempo têm entre si uma relação inversamente proporcional, pois, à medida que uma grandeza aumenta, a outra diminui. Já velocidade e espaço têm entre si uma relação diretamente proporcional, pois, à medida que uma grandeza aumenta, a outra aumenta na mesma proporção.

1. Imaginando que dois carros percorrem a mesma distância, um em alta velocidade e outro em baixa velocidade, qual deles levará mais tempo para completar o percurso? Por quê? O carro com baixa velocidade levará mais tempo para completar o percurso, pois quanto menor a velocidade mais tempo será necessário para chegar ao destino.

2. Considere que a velocidade não mudará em um trajeto. Se dobrarmos a distância a ser percorrida, o que acontece com o tempo necessário para completar o percurso? Ao dobrar a distância, o tempo também deve dobrar, mantendo a mesma velocidade.

3. Você sabe dizer se a medida do percurso e o tempo necessário para percorrê-lo têm relação direta ou inversamente proporcional?
Resposta pessoal.

OBJETIVOS DA MISSÃO

- Identificar se as grandezas são direta ou inversamente proporcionais.
- Resolver problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais.

DE OLHO NAS AULAS

Semanas: 17 e 18 | **Aulas:** 33 a 36

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9A2.1 | N8.7 | Fácil

2. 9A2.1 | N8.7 | Fácil

Orientações didáticas

Nesta missão, serão trabalhados os conceitos de grandezas direta e inversamente proporcionais. Se preferir, descreva as definições desses conceitos na lousa e peça aos estudantes que as registrem no caderno.

Sugere-se que as questões mobilizadoras sejam trabalhadas oralmente em uma roda de conversa. Incentive todos a participar das discussões.

Nas atividades **1** e **2**, espera-se que eles percebam que as grandezas velocidade e tempo são inversamente proporcionais, já as grandezas distância e tempo são diretamente proporcionais, nessas condições. Na atividade **2**, questione-os sobre o que acontece com o tempo necessário para completar o percurso se a distância for dobrada, mantendo a velocidade constante. Com base nas respostas, conduza os estudantes a perceberem, na atividade **3**, que a distância e o tempo são diretamente proporcionais (sendo a velocidade constante): quanto maior a distância, maior o tempo necessário para percorrer, e vice-versa.

DE OLHO NO SAEB

9A2.1 | N3.7 | N8.7 | Difícil

Orientações didáticas

Leia com a turma o quadro abaixo do título da etapa. Pergunte aos estudantes se as orientações fazem sentido para eles ou se há alguma dúvida. Assim que tudo estiver esclarecido, passe para a situação-problema e instrua-os na leitura e na resolução dela.

Caso julgue necessário, apresente outras situações em que seja necessário usar a regra de três simples com grandezas direta e inversamente proporcionais.

A partir do **Resolvendo a questão**, os estudantes vão verificar se suas respostas estão corretas ou não. Por fim, discorra sobre a atividade com eles, auxiliando-os nas principais dúvidas que surgiram ao longo da execução e da correção.

ETAPA 1

- Determine as grandezas envolvidas.
- Identifique se as grandezas são direta ou inversamente proporcionais.
- Monte a regra de três.

Quarenta funcionários pavimentam 10 km de uma estrada em 24 dias. Considere que todos eles têm a mesma produtividade.

Stockr/Shutterstock

Mantidas as proporções, seriam necessários quantos dias para pavimentar:

a) 35 km de estrada com a mesma equipe?

b) os mesmos 10 km, mas com 120 funcionários trabalhando?

DICA!

- Para grandezas diretamente proporcionais, realizamos a multiplicação na regra de três na forma de cruz.
- Para grandezas inversamente proporcionais, realizamos a multiplicação na regra de três na forma horizontal.

RESOLVENDO A QUESTÃO

a) Primeiro vamos determinar as grandezas envolvidas: como o número de funcionários se manteve, as grandezas são quantidade de dias e quilômetros de estrada. Elas são diretamente ou inversamente proporcionais?

Quanto mais quilômetros de estrada para pavimentar, mais dias serão necessários. Quanto menos quilômetros de estrada para pavimentar, menos dias

Anotações

serão necessários. Assim, essas grandezas são diretamente proporcionais. Na regra de três, deve-se multiplicar de forma cruzada:

quilômetros	**dias**
10	24
35	x

$$10x = 35 \cdot 24$$
$$10x = 840$$
$$x = \frac{840}{10}$$
$$x = 84$$

Seriam necessários 84 dias.

b) Como foi mantida a distância, as grandezas que devem ser relacionadas são quantidade de funcionários e dias. Elas são diretamente ou inversamente proporcionais?

Quanto mais funcionários para realizar o serviço, menos dias serão necessários. Quanto menos funcionários para realizar o serviço, mais dias serão necessários. Logo, as grandezas são inversamente proporcionais.

Na regra de três, deve-se multiplicar na direção horizontal:

funcionários	**dias**
40	24
120	x

$$120x = 40 \cdot 24$$
$$120x = 960$$
$$x = \frac{960}{20}$$
$$x = 8$$

Seriam necessários 8 dias.

FIQUE LIGADO!

Em algumas atividades, há três grandezas que podem ser reduzidas a duas. Por exemplo:

Em uma tarde, 3 amigos bebem 12 copos de suco de 300 mL. Pode-se resumir o enunciado simplesmente multiplicando-se o número de copos pelo volume de suco ($12 \cdot 300 = 3\,600$ mL). Logo: em uma tarde, 3 amigos bebem 3 600 mL de suco.

Orientações didáticas

Depois de acompanharem a resolução da questão, solicite aos estudantes que leiam o boxe **Fique ligado!** sobre grandezas que podem ser reduzidas para facilitar os cálculos. Se necessário, esboce outros exemplos na lousa.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9A2.1 | N3.7 | Médio
2. 9A2.1 | N8.7 | Médio
3. 9A2.1 | N3.7 | Difícil
4. 9A2.1 | N8.7 | Médio

Orientações didáticas

Nesta etapa, espera-se que os estudantes já demonstrem compreensão das relações direta e inversamente proporcionais. Se julgar necessário, em uma tabela, atribua alguns valores de X e de Y para que eles comparem e percebam a relação de proporção em cada expressão.

Se possível, realize as atividades desta etapa em sala de aula, com a sua mediação.

Atividade 1

Espera-se que os estudantes notem a relação diretamente proporcional nas grandezas "quantidade de peças" e "tempo (em dia)". Ao considerar x a quantidade de peças que a máquina produzirá em 5 dias, tem-se:

quantidade de peças	tempo
3000	2
x	5

Logo, a máquina vai produzir 7500 peças.

Atividade 2

Espera-se que os estudantes notem que a relação entre as grandezas "número de integrantes" e "área da parede (em m²)" é inversamente proporcional. Ao considerar x a área da parede que foi pintada por 5 integrantes (8 − 3) da equipe, tem-se:

número de integrantes	área da parede (m^2)
8	240
5	x

Logo, 5 integrantes pintam 150 m^2 da parede em um dia de trabalho.

ETAPA 2

1 Uma máquina produz 3000 peças em 2 dias. Mantendo esse ritmo, quantas peças essa máquina produzirá em 5 dias?

(A) 7000
(B) 7200
(C) 7500
(D) 7800

Alternativa C.

2 Uma equipe com 8 pessoas pinta 240 m^2 de parede por dia e pode-se dizer que todos os integrantes dessa equipe têm o mesmo rendimento no trabalho.

Flash Vector/Shutterstock

Essa equipe foi contratada para pintar uma residência, mas três de seus integrantes não puderam ir. Em um dia de trabalho nessa residência, quantos metros quadrados de parede foram pintados?

(A) 60
(B) 120
(C) 150
(D) 384

Alternativa C.

Anotações

3 Em um canil, os cachorros comem um total de seis sacos de 3 kg de ração em 24 dias.


PixieMe/Shutterstock

Mantidas as proporções, em quantos dias esses mesmos cães comerão quatro sacos de 15 kg de ração?

(A) 60

(B) 80

(C) 100

(D) 120

Alternativa B.

4 Leia o texto e assinale a alternativa que completa corretamente as lacunas.

Pedro percorreu um trecho de uma estrada com velocidade constante por 1 hora. Se Pedro percorresse o mesmo trecho com metade da velocidade anterior, ele levaria ____________________ para completar o percurso. Por outro lado, se ele percorresse apenas metade do percurso com a velocidade inicial, ele levaria ____________________ no trajeto.

(A) o dobro do tempo; 30 minutos.

(B) a metade do tempo; 30 minutos.

(C) o mesmo tempo; 1 hora.

(D) o dobro do tempo; 2 horas.

Alternativa A.

Atividade 3

Alguns estudantes podem se confundir com a quantidade de grandezas envolvidas. Eles devem notar que podem resumir o enunciado calculando a massa de ração que os cachorros comem por período (x).

sacos	massa (em kg)	tempo (em dias)
6	3	24
4	15	x

$\downarrow$

massa (em kg)	tempo (em dias)
18	24
60	x

Portanto, os cachorros comem 4 sacos de 15 kg de ração em 80 dias.

Atividade 4

Para completar as lacunas, os estudantes devem notar que velocidade e tempo são grandezas inversamente proporcionais, ou seja, ao reduzir pela metade a velocidade, o tempo para percorrer a mesma distância seria o dobro.

Com a velocidade inicial, o trajeto foi percorrido em 1 hora. Se a velocidade inicial fosse mantida para percorrer apenas metade do trajeto, ele seria percorrido em 30 minutos.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9A2.1 | N3.7 | Médio
2. 9A2.1 | N8.7 | Médio
3. 9A2.1 | N5.9 | Médio
4. 9A2.1 | N5.5 | Difícil
5. 9A2.1 | N8.7 | Médio

Orientações didáticas

As atividades desta etapa podem ser realizadas em casa ou na sala de aula, com a sua mediação. A ideia é que utilizem os conceitos de relações direta e inversamente proporcionais de forma autônoma.

Atividade 1

No item **a**, espera-se que os estudantes percebam que o comprimento do muro construído e o número de dias são grandezas diretamente proporcionais. Dessa forma, sendo x a quantidade de dias, tem-se:

comprimento	dias
50	6
150	x

Assim, a quantidade de dias será dada por:

$50x = 6 \cdot 150 \Rightarrow x = 18$ dias

Para o item **b**, espera-se que os estudantes notem que o número de funcionários e os dias em que o muro será construído são grandezas inversamente proporcionais.

Se x representa a quantidade de dias, tem-se:

funcionários	dias
6	6
18	x

Assim, a quantidade de dias será dada por:

$18x = 6 \cdot 6 \Rightarrow x = 2$ dias

Atividade 2

Espera-se que os estudantes notem que as grandezas envolvidas são inversamente proporcionais. Àqueles que apresentarem dificuldades, pergunte: "Com maior número de pessoas que vão à praia, a comida vai durar mais ou menos tempo?". Assim, se x representa a quantidade de dias, tem-se:

dias	pessoas
8	12
x	16

Portanto, a quantidade de dias será dada por:

$16x = 8 \cdot 12 \Rightarrow x = 6$ dias

Atividade 3

Espera-se que os estudantes construam um algoritmo da regra de três com grandezas diretamente proporcionais. Desse modo:

quilômetros	litros
23	3
x	44

$3x = 23 \cdot 44 \Rightarrow x \cong 337{,}33$

Como a quantidade x de quilômetros contempla mais quilômetros que o necessário, podemos concluir que Mariana conseguirá completar sua viagem sem a necessidade de abastecer o automóvel novamente.

ETAPA 3

1 Um muro de 50 m de comprimento é construído em 6 dias por 6 funcionários, todos com o mesmo rendimento. Mantidas as proporções, quantos dias seriam necessários para construir:

a) 150 m de comprimento do muro com a mesma equipe?

18 dias

b) os mesmos 50 m, mas agora com 18 funcionários trabalhando?

2 dias

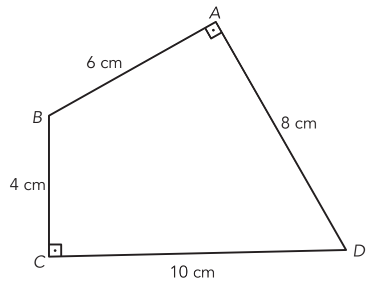
2 Em uma viagem para a praia planejada para 12 pessoas, a comida comprada era suficiente para apenas 8 dias. De última hora, antes que qualquer alimento fosse consumido, mais 4 pessoas decidiram ir para o praia. Determine a quantidade de dias que a comida será suficiente para todos viajantes.

6 dias

3 Mariana encheu completamente o tanque de seu automóvel para fazer uma viagem de 310 quilômetros. Sabendo que seu automóvel faz 23 quilômetros a cada 3 litros e o tanque dele tem capacidade para 44 litros, Mariana conseguirá completar sua viagem sem precisar abastecer novamente?

Sim

4 Observe a figura a seguir.



Banco de imagens/Arquivo da editora

Esse quadrilátero sofreu uma ampliação, e seu lado $\overline{CD}$ passou a medir 17 cm. Determine:

a) a nova medida do lado $\overline{BC}$ (em centímetros).

6,8 cm

b) a medida de abertura do ângulo em C (em graus).

90°

c) o perímetro da figura ampliada (em centímetros).

47,6 cm

5 Considere as grandezas X e Y, que se relacionam como mostra o quadro a seguir.

X	30	15	10	7,5	6
Y	1	2	3	4	5

Considerando a relação apresentada, podemos concluir que essas grandezas são direta ou inversamente proporcionais? Justifique sua resposta.

Inversamente proporcionais, pois, à medida que uma cresce, a outra decresce.

Atividade 4

Explique aos estudantes que ampliação é uma relação de proporção, quando todas as medidas da figura aumentam de maneira proporcional.

No item **a**, considerando x a nova medida do lado $\overline{BC}$, tem-se:

$\overline{CD}$	$\overline{BC}$
10	4
17	x

Portanto, $BC = 6{,}8$ cm.

No item **b**, considerando que a ampliação se dará em todos os segmentos, é esperado que os estudantes percebam que todos os ângulos irão manter a mesma medida de abertura.

No item **c**, espera-se que os estudantes notem que, para encontrar o valor do perímetro, precisam calcular o valor da medida $\overline{AD}$ na ampliação. Assim:

$\overline{CD}$	$\overline{AD}$
10	8
17	x

Assim, $AD = 13{,}6$ cm e o perímetro mede 47,6 cm (17 + 6,8 + 10,2 + + 13,6).

Atividade 5

Espera-se que os estudantes notem que, conforme o valor da grandeza X diminui, o valor da grandeza Y aumenta. Portanto, são grandezas inversamente proporcionais.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

9A2.1 | N3.7 | Médio

Orientações didáticas

A atividade desta etapa pode ser realizada em casa ou na sala de aula, com a sua mediação.

Caso os estudantes não compreendam alguns termos, explique a eles o que significam os termos lucro e investimento.

No item **a**, espera-se que os estudantes adicionem os valores investidos por Sarah e Luiz e, em seguida, calculem o lucro de cada um e determinem a diferença dos valores. Desse modo o valor total investido é de:

$2400 + 1600 =$ R$ 4.000,00

Lucro de Luiz

investimento	lucro
4000	7200
1600	x

$4000x = 7200 \cdot 1600 \Rightarrow$

$\Rightarrow x =$ R$ 2.880,00

Lucro de Sarah

$7200 - 2880 =$ R$ 4.320,00

Portanto, a diferença entre os lucros é de $4320 - 2880 =$ R$ 1.440,00.

No item **b**, a soma dos valores investidos por ambos seria R$ 7.200,00, ou seja, é o mesmo valor do lucro. Logo, ambos receberiam o valor que investiram.

ETAPA FINAL

Luiz e Sarah tornaram-se sócios de um negócio e obtiveram lucro de R$ 7.200,00, que foi repartido em valores proporcionais ao que cada um investiu inicialmente no negócio.

Andrey_Popov/Shutterstock

a) Sabendo que o valor investido por Sarah foi R$ 2.400,00 e o investido por Luiz foi R$ 1.600,00, calcule a diferença entre o lucro de Sarah e o lucro de Luiz.

R$ 1.440,00

b) Se Sarah tivesse investido R$ 4.200,00 e Luiz, investido R$ 3.000,00, que parte do lucro caberia a cada um?

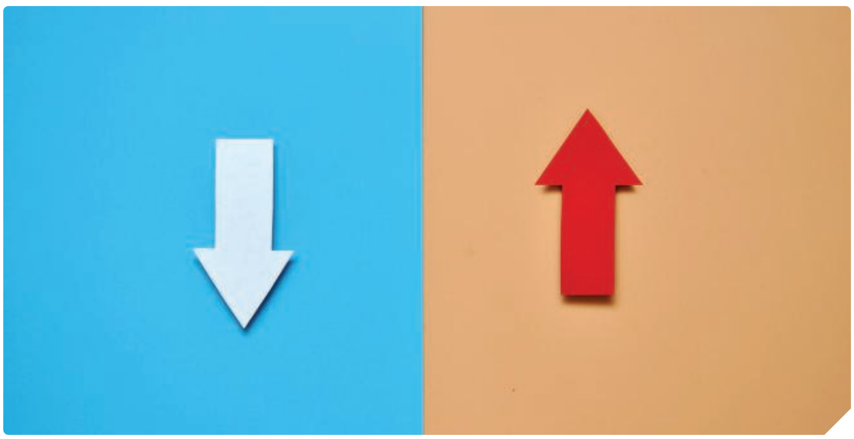
Sarah: R$ 4.200,00; Luiz: R$ 3.000,00.

Anotações

MISSÃO 10

Grandezas proporcionais

Nesta missão, vamos aprender mais a respeito de regra de três, explorando também a regra de três composta, que trabalha com mais de duas grandezas. Vamos estudar ainda a divisão proporcional, muito utilizada como uma regra entre sócios de uma empresa.


Fida Olga/Shutterstock

Quando duas grandezas são proporcionais, variar a medida de uma delas faz a medida da outra grandeza também variar. Se essa variação é direta, então essas grandezas são diretamente proporcionais; se essa variação for inversa, então as grandezas serão inversamente proporcionais.

1. Explique aos colegas o que é uma grandeza.
2. Como você explicaria o que são grandezas diretamente proporcionais?
3. E como explicaria o que são grandezas inversamente proporcionais?
4. No dia a dia, você identifica situações em que duas grandezas são diretamente proporcionais? E inversamente proporcionais?

Respostas pessoais.

OBJETIVOS DA MISSÃO

- Identificar grandezas proporcionais.
- Resolver problemas envolvendo grandezas direta e inversamente proporcionais.

DE OLHO NAS AULAS

Semanas: 19 e 20 | **Aulas:** 37 a 40

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

2. 9A2.1 | N3.7 | Fácil

3. 9A2.1 | N8.7 | Fácil

Orientações didáticas

Na atividade **1**, questione os estudantes sobre o que eles entendem por grandeza. Incentive-os a compartilharem suas ideias e, a partir delas, construa a definição de grandeza como qualquer característica que pode ser medida, como comprimento, tempo, massa, temperatura etc.

Na atividade **2**, para explorar grandezas diretamente proporcionais, utilize um exemplo prático como: se você dobrar a quantidade de ingredientes de uma receita, o que acontece com a quantidade de alimento produzida? Explore o conceito de que, nesse caso, a quantidade de ingredientes e a quantidade de alimento são diretamente proporcionais: ao aumentar uma grandeza, a outra aumenta na mesma proporção.

Na atividade **3**, utilize um exemplo para explorar a proporcionalidade inversa: se aumentarmos a velocidade de um carro, o que acontece com o tempo que ele leva para percorrer uma determinada distância? Mostre que, nesse caso, velocidade e tempo são inversamente proporcionais: ao aumentar uma grandeza, a outra diminui na mesma proporção.

Na atividade **4**, incentive os estudantes a identificarem situações cotidianas que exemplificam grandezas diretamente e inversamente proporcionais, como a relação de proporcionalidade direta entre a quantidade de tinta a ser comprada e a área a ser pintada, por exemplo.

DE OLHO NO SAEB

9A2.1 | N3.7 | Difícil

Orientações didáticas

Leia com a turma o quadro abaixo do título da etapa. Pergunte aos estudantes se as orientações fazem sentido para eles ou se há alguma dúvida.

Aproveite o contexto para encenar uma situação real onde pessoas se juntam para abrir um negócio. Faça os estudantes refletirem se, nessa situação específica, seria justo que os lucros fossem divididos em partes iguais. Possibilite que eles percebam a relação entre as três diferentes quantias investidas por cada um dos investidores. Com base nessa discussão, mostre que é justo que quem investiu mais dinheiro receba mais no final.

ETAPA 1

- Quando as grandezas são diretamente proporcionais, elas aumentam ou diminuem na mesma proporção.
- Quando as grandezas são inversamente proporcionais, a regra é o contrário: quando uma aumenta, a outra diminui, e vice-versa, na mesma proporção.

Jorge, Luciano e Fabiana abriram uma empresa em sociedade. Jorge investiu 10 mil reais, Luciano, 20 mil reais e Fabiana, 50 mil reais. Após um ano, o lucro foi de 120 mil reais. A divisão do lucro entre eles foi realizada de maneira diretamente proporcional aos valores investidos.

Safriibrahim/Shutterstock

a) Após um ano, quanto cada um dos sócios recebeu?

b) Guto foi convidado para participar da abertura da empresa, mas não quis. Se tivesse aceitado o convite e investido 20 mil reais, qual seria a parte dele nos lucros?

RESOLVENDO A QUESTÃO

a) Primeiro, é necessário determinar a fração que representa o investimento de cada um deles. A soma dos investimentos é 10 mil + 20 mil + 50 mil = 80 mil.

A parte de Jorge é 10 mil em 80 mil, ou seja, $\frac{10\,000}{80\,000} = \frac{1}{8}$.

A parte de Luciano é 20 mil em 80 mil, ou seja, $\frac{20\,000}{80\,000} = \frac{2}{8}$.

A parte de Fabiana é 50 mil em 80 mil, ou seja, $\frac{50\,000}{80\,000} = \frac{5}{8}$.

Anotações

O lucro foi de 120 mil reais. Logo, a parte de Jorge é $\frac{1}{8}$ de 120 mil, isto é, 15 mil reais; a parte de Luciano é o dobro da parte de Jorge, ou seja, 30 mil reais; e a parte de Fabiana é o quíntuplo da parte de Jorge, o que equivale a 75 mil reais.

b) Se Guto tivesse investido 20 mil reais, o total seria 80 mil + 20 mil = 100 mil. A parte de Guto seria 20 mil em 100 mil, ou seja, $\frac{20\,000}{100\,000} = \frac{1}{5}$. Como o lucro foi de 120 mil reais, a parte de Guto seria igual a $\frac{1}{5}$ de 120 mil reais, que é 24 mil reais.

FIQUE LIGADO!

Em situações envolvendo variação de grandezas, é essencial verificar se as grandezas são direta ou inversamente proporcionais. Para isso, quando for preciso comparar duas grandezas, chamadas de grandeza 1 e grandeza 2, devemos perguntar:

"Quanto maior a grandeza 1, maior ou menor a grandeza 2?"

Se a resposta for "maior", trata-se de **grandezas diretamente proporcionais**. Se a resposta for "menor", são **grandezas inversamente proporcionais**.

Vamos analisar este exemplo de grandezas diretamente proporcionais: Quanto maior o comprimento de um muro, é necessário mais ou menos tempo para construí-lo? Quanto maior o comprimento do muro, maior será o tempo demandado para construí-lo. Logo, "comprimento do muro" e "tempo de construção" são grandezas diretamente proporcionais.

Ainda em relação ao exemplo anterior: Quanto maior a quantidade de trabalhadores, o tempo necessário para construir o muro será maior ou menor? Quanto maior a quantidade de trabalhadores construindo o muro, menor será o tempo necessário para finalizá-lo. Assim, "quantidade de trabalhadores" e "tempo de construção" são grandezas inversamente proporcionais.

Robuart/Shutterstock

Orientações didáticas

No **Resolvendo a questão**, os estudantes vão verificar se suas respostas estão corretas ou não. Auxilie-os em caso de dificuldades ou dúvidas.

O boxe **Fique ligado!** apresenta uma estratégia para a resolução de problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais ou grandezas inversamente proporcionais. Certifique-se de que todos compreenderam os conceitos e sabem as diferenças entre os dois tipos de grandeza antes de prosseguir para a próxima etapa.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9A2.1 | Fácil
2. 9A2.1 | N3.7 | Fácil
3. 9A2.1 | N8.7 | Fácil
4. 9A2.1 | N3.7 | Médio
5. 9A2.1 | N8.7 | Médio

Orientações didáticas

As atividades desta seção podem ser realizadas em casa, ou em sala de aula, com a sua mediação.

Através do **Fique ligado!** os estudantes irão conhecer o passo a passo para encontrar uma medida desconhecida a partir da regra de três.

Atividade 1

Espera-se que os estudantes percebam que, a partir de certa idade, a altura não muda conforme os anos passam. Além disso, mesmo que a altura aumente até certa idade, não é na mesma proporção dos anos. Logo, altura e idade de uma pessoa são duas grandezas que não se comportam sempre de forma proporcional.

Atividade 2

Espera-se que os estudantes percebam que, em um restaurante que vende comida por “peso”, quanto mais comida for colocada no prato, maior será o valor pago por ela. Logo, a massa de uma refeição e o valor pago por ela são grandezas diretamente proporcionais.

Atividade 3

Espera-se que os estudantes percebam que, quanto maior for a velocidade de um carro, menor será o tempo necessário para concluir a viagem. Logo, a velocidade de um carro e o tempo de viagem são grandezas inversamente proporcionais.

ETAPA 2

1 Marque a alternativa que apresenta um par de grandezas não proporcionais.

(A) Velocidade de um carro e tempo de viagem.
(B) Altura de uma pessoa e idade.
(C) Distância percorrida por um automóvel e combustível consumido.
(D) Quantidade de convidados e quantidade de comida.

Alternativa B.

2 Marque a alternativa que apresenta um par de grandezas diretamente proporcionais.

(A) Massa de uma refeição e valor pago por ela.
(B) Velocidade de um carro e tempo de viagem.
(C) Pessoas trabalhando em uma obra e tempo para conclusão da obra.
(D) Quantidade de torneiras para encher um tanque e tempo para enchê-lo.

Alternativa A.

3 Marque a alternativa que apresenta um par de grandezas inversamente proporcionais.

(A) Massa de uma refeição e valor pago por ela.
(B) Velocidade de um carro e tempo de viagem.
(C) Distância percorrida por um automóvel e combustível consumido.
(D) Quantidade de convidados e quantidade de comida.

Alternativa B.

FIQUE LIGADO!

A regra de três é uma técnica bastante comum em problemas que envolvem grandezas diretamente e inversamente proporcionais.

Na regra de três simples, são analisadas duas grandezas proporcionais. A partir do valor de três medidas dadas, é possível descobrir uma quarta medida desconhecida (geralmente definida como x). Confira o passo a passo a seguir:

1. Verifique quais são as grandezas envolvidas no problema;
2. Construa um quadro ou algum outro esquema com as medidas envolvidas, de modo que os valores correspondentes a cada grandeza fiquem em uma mesma coluna;
3. Determine se as grandezas são diretamente ou inversamente proporcionais;
4. Monte a proporção, igualando as razões. Se as grandezas forem inversamente proporcionais, inverta os valores em uma das razões.
5. Faça a multiplicação cruzada entre os valores.
6. Resolva a equação para encontrar o valor desconhecido (x).

Quando em um problema existem três ou mais grandezas proporcionais, aplicamos a regra de três composta.

Anotações

4 O caminhão-pipa é bastante utilizado na construção civil e na mineração, para atividades de controle de emissão de poeira, terraplanagem, umectação de vias, etc., além de contribuir com o abastecimento de água potável em canteiros de obras. Se quatro caminhões-pipa transportam 80 m^3 de água, quantos caminhões iguais a esse seriam necessários para transportar 400 m^3 de água?


Lian Deng/Shutterstock

(A) 10
(B) 15
(C) 20
(D) 30

Alternativa C.

5 Francisco tem uma equipe de pintores em que todos trabalham no mesmo ritmo. Para realizar determinado trabalho em 15 dias, Francisco utiliza 4 pintores. Para fazer o mesmo trabalho em 10 dias, o número de pintores que Francisco utilizará será, no mínimo, igual a:

(A) 6.
(B) 5.
(C) 4.
(D) 3.

Alternativa A.

Atividade 4

A quantidade de caminhões-pipa e a quantidade de água são grandezas diretamente proporcionais, pois, quanto mais caminhões operando, mais água é transportada. Como a quantidade de água que precisa ser transportada é 5 vezes maior, então será necessária uma quantidade 5 vezes maior de caminhões, ou seja, $5 \cdot 4 = 20$ caminhões-pipa.

Atividade 5

Espera-se que os estudantes constatem que se trata de duas grandezas inversamente proporcionais, pois, para terminar a pintura em menos dias, será necessária uma quantidade maior de pintores. Montando a regra de três e multiplicando em linha, obtemos:

Pintores		Dias
4	———	15
x	———	10

$$4 \cdot 15 = x \cdot 10$$
$$60 = 10x$$
$$x = 6$$

Francisco utilizará 6 pintores.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9A2.1 | N3.7 | Médio
2. 9A2.1 | N3.7 | Médio
3. 9A2.1 | N3.7 | Difícil
4. 9A2.1 | N8.7 | Difícil
5. 9A2.1 | N3.7 | Difícil

Orientações didáticas

Se possível, realize as atividades desta etapa em sala de aula, com a sua mediação.

Atividade 1

No preparo do suco, é preciso considerar 4 partes: 1 de suco concentrado e 3 de água. Como são 60 litros de suco, cada uma das partes tem 15 litros ($60 : 15 = 4$). Portanto, como são 3 partes de água, serão necessários $3 \cdot 15 = 45$ litros de água.

Atividade 2

Como Rafaela tem 30 das $20 + 40 + 30 = 90$ ações, ela detém um terço das ações. Logo, ela receberá um terço dos lucros:

$$\frac{1}{3} \cdot 450 \text{ mil} = 150 \text{ mil}$$

Portanto, Rafaela receberá 150 mil reais de lucro.

ETAPA 3

1 Para preparar um suco, é necessário misturar 1 parte de suco concentrado de fruta e 3 partes de água. Serão preparados 60 litros de suco para uma festa.

Macrovector/Freepik

Qual volume de água, em litros, será necessário para preparar essa quantidade de suco?

(A) 15 **(B)** 20 **(C)** 30 **(D)** 45

Alternativa D.

2 Vanderlei, Carlos e Rafaela são os únicos acionistas de uma empresa. Vanderlei tem 20 ações; Carlos, 40; e Rafaela, 30. Em determinado ano, a empresa obteve lucro de 450 mil reais. A divisão do lucro foi calculada de forma proporcional à quantidade de ações de cada um dos acionistas.

Golden Pixels LLC/Shutterstock

Qual foi o lucro recebido por Rafaela nesse ano, em milhares de reais?

(A) 100 **(B)** 150 **(C)** 200 **(D)** 250

Alternativa B.

Anotações

3 Uma equipe de 3 arqueólogos, todos com a mesma eficiência, inspecionam uma área de 12 000 m² em 3 dias, trabalhando 8 horas por dia. Se mais 2 arqueólogos de mesma eficiência se juntarem à equipe e toda a equipe trabalhar 6 horas por dia, durante 4 dias, conseguirão inspecionar uma área maior.


Xolodan/Shutterstock

Essa área equivale a:

(A) 20 000 m².
(B) 24 000 m².
(C) 30 000 m².
(D) 36 000 m².

Alternativa A.

4 Um grupo de 6 amigos decidiu acampar. A comida comprada para a viagem seria suficiente para alimentá-los durante os 6 dias de viagem, porém dois deles desistiram da viagem de última hora. Com dois viajantes a menos, qual será a duração dos alimentos?

(A) 4 dias
(B) 6 dias
(C) 9 dias
(D) 12 dias

Alternativa C.

5 Dona Amélia tinha três filhas: Ana, Aurora e Alice. Ao falecer, dona Amélia deixou um apartamento no valor de R$ 640.000,00 de herança para suas filhas. O dinheiro da venda do apartamento deverá ser dividido de forma diretamente proporcional à idade de cada filha.

Quanto a filha mais nova receberá, sabendo que Ana está com 23 anos; Aurora, com 25; e Alice, com 32?

(A) R$ 184.000,00
(B) R$ 200.000,00
(C) R$ 256.000,00
(D) R$ 264.000,00

Alternativa A.

Atividade 4

O problema trata de duas grandezas inversamente proporcionais, pois, quanto menos viajantes no acampamento, mais tempo os alimentos duram. Montando a regra de três e multiplicando em linha, obtemos:

Viajantes		Dias
6	——	6
4	——	x

$$6 \cdot 6 = 4 \cdot x$$
$$36 = 4x$$
$$x = 9$$

Assim, os alimentos serão suficientes para 9 dias.

Atividade 5

A herança será composta de 23 + + 25 + 32 = 80 partes. Cada uma das 80 partes corresponderá a R$ 8.000,00 (640 000 : 80 = 8 000). Portanto, como a filha mais nova tem 23 anos, ela receberá:

23 · R$ 8.000,00 = R$ 184.000,00.

Atividade 3

Organizando os dados, temos:

Quantidade de arqueólogos	Área (m²)	Dias	Horas por dia
3	12 000	3	8
5	x	4	6

A grandeza área é diretamente proporcional a cada uma das outras. Logo, podemos escrever:

$$\frac{x}{12\,000} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 6}{3 \cdot 3 \cdot 8}$$
$$x = \frac{5 \cdot 12\,000}{3}$$
$$x = 20\,000$$

Portanto, a área equivale a 20 000 m².

DE OLHO NO SAEB

9A2.1 | N3.7 | N8.7 | Médio

Orientações didáticas

A atividade desta etapa pode ser realizada em casa, ou em sala de aula, com a sua mediação.

a) Quanto maior a quantidade de máquinas, maior será a quantidade de sorvete produzida. Logo, essas grandezas são diretamente proporcionais.

b) Quanto maior a quantidade de máquinas, menor será a quantidade de dias para a produção de determinada quantidade de sorvete. Logo, essas grandezas são inversamente proporcionais.

c) Quanto maior a quantidade de máquinas, menor será a quantidade de horas por dia necessárias para a produção de determinada quantidade de sorvete. Logo, essas grandezas são inversamente proporcionais.

d) Organizando os dados, temos:

Volume de sorvete (litros)	700	x
Quantidade de máquinas	3	5
Dias	2	3
Horas por dia	5	6

Assim, podemos escrever:

$$\frac{x}{700} = \frac{5 \cdot 3 \cdot 6}{3 \cdot 2 \cdot 5}$$

$2x = 4200$

$x = 2100$

Portanto, a fábrica produzirá 2100 litros de sorvete.

DICA!

Possibilite que os estudantes compartilhem as diferentes estratégias de cálculo aplicadas durante as atividades da missão. Aproveite o momento para passar algumas estratégias de cálculo mental para a turma.

ETAPA FINAL

Uma fábrica produz 700 litros de sorvete a cada 2 dias e utiliza 3 máquinas que funcionam diariamente por 5 horas.

a) A quantidade de máquinas e a quantidade de sorvete produzida são grandezas direta ou inversamente proporcionais?

São grandezas diretamente proporcionais.

b) A quantidade de máquinas e a quantidade de dias para a produção de sorvete são grandezas direta ou inversamente proporcionais?

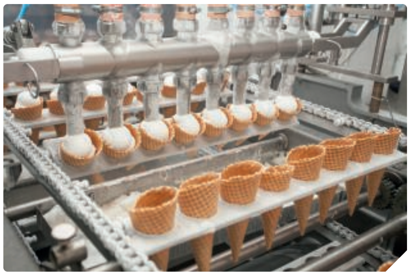
São grandezas inversamente proporcionais.

c) A quantidade de máquinas e a quantidade de horas por dia produzindo sorvete são grandezas direta ou inversamente proporcionais?

São grandezas inversamente proporcionais.

d) Se a fábrica optar por utilizar 5 máquinas por 6 horas durante 3 dias, quantos litros de sorvete produzirá?

Produzirá 2100 litros de sorvete.



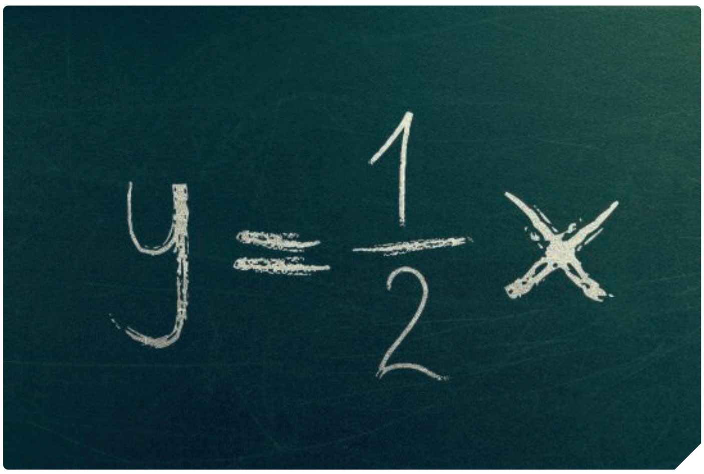
ASA studio/Shutterstock

Anotações

MISSÃO 11

Equação de 1º grau

Nesta missão, vamos analisar relações entre grandezas que podem ser expressas por meio de incógnitas em expressões algébricas e equações de 1º grau. Uma equação estabelece uma igualdade entre duas expressões algébricas. Você vai calcular o valor numérico de uma expressão algébrica e resolver equações de 1º grau. Além disso, vai resolver situações-problema que podem ser expressas por meio de equações de 1º grau ou de sistemas de duas equações de 1º grau com duas incógnitas.



serebryannikov/Adobe Stock

1 Como você resolveria a equação $20x + 12 = 15 - 4x$?

Resposta pessoal.

2 A soma do dobro de um número com o seu triplo é igual a 30. Que equação pode ser inferida desse enunciado?

$2x + 3x = 30$

3 Como determinar um sistema de equações de 1º grau que modela um problema?

Resposta pessoal.

OBJETIVOS DA MISSÃO

- Calcular o valor numérico de expressões algébricas.
- Identificar a incógnita de uma equação e resolver essa equação.
- Inferir uma equação de 1º grau ou um sistema linear dada uma situação-problema.
- Calcular o valor das incógnitas de um sistema linear.

DE OLHO NAS AULAS

Semanas: 21 e 22 | **Aulas:** 41 a 44

DE OLHO NO SAEB

Atividade:

2. 9A1.2 | N5.6 | Fácil

Orientações didáticas

Nesta missão, são abordados o cálculo do valor numérico de uma expressão algébrica e a modelagem de situações do dia a dia que podem ser expressas por meio de uma equação de 1º grau ou de um sistema de duas equações de 1º grau com duas incógnitas.

Sugere-se que as questões mobilizadoras sejam trabalhadas oralmente em uma roda de conversa. Incentive todos a participar das discussões.

Na atividade **1**, espera-se que os estudantes proponham, como passo inicial para resolver a equação dada, deixar todos os termos com incógnita no primeiro membro e todos os termos independentes no segundo termo. Assim:

$20x + 12 = 15x - 4x$

$20x + 4x = 15 - 12$

$24x = 3$

$x = 8$

Sugira aos estudantes que substituam o valor encontrado na equação original para verificar se a igualdade é válida.

Na atividade **2**, explique que, para inferir uma equação com base nas informações do enunciado, é necessária a organização dos dados: estipular uma incógnita para o número (x); em seguida, identificar o dobro desse número ($2x$), o triplo desse número ($3x$) e, por fim, "montar" a equação conforme o enunciado: $2x + 3x = 30$.

Na atividade **3**, após as respostas dos estudantes, apresente um problema com duas incógnitas que recaia em duas equações de 1º grau e resolva-o, passo a passo, solucionando as dúvidas conforme elas se apresentem.

DE OLHO NO SAEB

9A1.1 | 9A1.2 | N5.6 | Médio

Orientações didáticas

Leia com a turma o quadro abaixo do título da etapa. Pergunte aos estudantes se as orientações fazem sentido para eles ou se há alguma dúvida. Incentive os estudantes a organizar os dados do problema conforme eles forem os identificando, para facilitar a montagem das expressões e equações.

ETAPA 1

- Leia a expressão algébrica e identifique o que significa cada incógnita de acordo com o enunciado da atividade.
- Represente uma incógnita do problema pela letra x, por exemplo, e, se houver outra, pela letra y.
- Se na expressão algébrica houver parênteses, resolva-os primeiro.

Três amigas, Malu, Bia e Carol, se encontraram para tomar um lanche numa tarde. Elas gastaram ao todo R$ 93,00.


Jose Calsina/Adobe Stock

Bia vai pagar R$ 33,00. Malu disse que daria o dobro do que Carol vai pagar porque acha que comeu mais. Porém, Carol não achou justo e pediu para Malu dar R$ 15,00 a menos.

Nessas condições, faça o que se pede:

a) Se Carol deu x reais, quantos reais Malu deu se seguiu o conselho de Carol?

b) Escreva, em reais, a equação que representa essa situação.

c) Determine quanto cada amiga pagou.

Anotações

RESOLVENDO A QUESTÃO

a) Vamos organizar quanto cada uma deu para pagar a conta:

- Carol: x reais

Malu deu o dobro de Carol ($2x$), mas descontou R$ 15,00. Sendo assim, a quantia dada por ela foi: $(2x - 15)$ reais

- Bia: 33 reais

b) Relembrando a quantia que cada uma deu para pagar a conta:

- Malu: $(2x - 15)$ reais
- Bia: 33 reais
- Carol: x reais

Somando-se os 3 valores e igualando a R$ 93,00, temos:

$$2x - 15 + 33 + x = 93$$

c) Determinando o valor de x, temos:

$$2x - 15 + 33 + x = 93$$
$$3x + 18 = 93$$
$$3x = 93 - 18$$
$$3x = 75$$
$$x = 25$$

Substituindo o valor de x nas expressões, podemos determinar quanto cada amiga pagou:

- Malu: $2 \cdot 25 - 15 = 50 - 15 = 35$ reais
- Bia: 33 reais
- Carol: $x = 25$ reais

FIQUE LIGADO!

Lembre-se:

- O dobro de x é $2x$.
- O triplo de x é $3x$.
- A metade de x é $\frac{x}{2}$.
- O terço de x é $\frac{x}{3}$.

Orientações didáticas

No **Resolvendo a questão**, os estudantes vão verificar se suas respostas estão corretas ou não. Converse com eles sobre a atividade, auxiliando-os nas dúvidas que surgiram ao longo da resolução e da correção. Na sequência, solicite a eles que leiam o boxe **Fique ligado!**.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9A2.2 | N4.7 | Fácil

2. 9A1.2 | N5.6 | Médio

3. 9A1.2 | N5.6 | Médio

4. 9A1.1 | 9A1.2 | N5.6 | Difícil

Orientações didáticas

As atividades desta etapa podem ser realizadas em casa ou na sala de aula, com a sua mediação.

Atividade 1

Substituindo o valor de b, temos:

$a = \left(b + \frac{1}{b}\right) \cdot 4 + 6b - 3 =$

$= \left(2 + \frac{1}{2}\right) \cdot 4 + 6 \cdot 2 - 3 =$

$= \frac{5}{2} \cdot 4 + 12 - 3 = 10 + 12 - 3 =$

$= 19$

Atividade 2

Organizando os valores, temos:

- o número: x
- triplo do número: $3x$
- terça parte do número menos 3: $\frac{x}{3} - 3$
- dobro do número adicionado a 15: $2x + 15$

Assim, podemos montar a equação: $3x + \frac{x}{3} - 3 = 2x + 15$

Atividade 3

Sendo x a quantidade de cédulas de R$ 5,00 e y a quantidade de cédulas de R$ 20,00, o sistema que traduz o problema é:

$$\begin{cases} x + y = 25 \\ 5x + 20y = 170 \end{cases}$$

A primeira linha se refere à quantidade de cédulas: as cédulas de R$ 5,00 mais as cédulas de R$ 20,00 resultam num total de 25 cédulas. A segunda linha se refere à quantia que Rita possui: a quantia em cédulas de R$ 5,00 mais a quantia em cédulas de R$ 20,00 resultam na quantia total de R$ 170,00.

ETAPA 2

1 Calcule o valor numérico da expressão algébrica a seguir, sendo $b = 2$.

$$a = \left(b + \frac{1}{b}\right) \cdot 4 + 6b - 3$$

Então, a é igual a:

(A) 9

(B) 12

(C) 19

(D) 23

Alternativa C.

2 O triplo de um número adicionado à sua terça parte menos 3 é igual ao dobro desse número adicionado a 15. Que equação representa essa sentença?

(A) $x + \frac{x}{3} - 3 = 2x + 15$

(B) $3x + \frac{x}{3} - 3 = 2x + 15$

(C) $2x + 15 - 3 = 3x + \frac{x}{3}$

(D) $3x + \frac{x-3}{3} = 2x + 15$

Alternativa B.

3 Rita foi à feira e, para facilitar o troco, levou apenas cédulas de R$ 5,00 e R$ 20,00. No total, ela tem 25 cédulas, que somam R$ 170,00.

O sistema linear que descreve a situação acima, sendo x a quantidade de cédulas de R$ 5,00 e y a quantidade de cédulas de R$ 20,00, é:

(A) $\begin{cases} x + y = 25 \\ 20x + 5y = 170 \end{cases}$

(B) $\begin{cases} x + y = 170 \\ 5x + 20y = 25 \end{cases}$

(C) $\begin{cases} x + y = 170 \\ 20x + 5y = 25 \end{cases}$

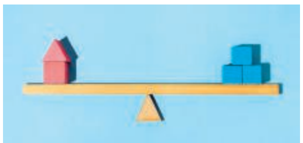
(D) $\begin{cases} x + y = 25 \\ 5x + 20y = 170 \end{cases}$

Alternativa D.

Anotações

FIQUE LIGADO!

Para estudar equações, usualmente, é utilizada a ideia da balança de braços.


Freepik Company/Freepik

Balança equilibrada.

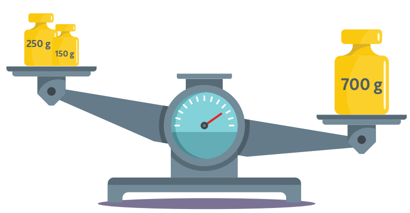

Freepik Company/Freepik

Balança desequilibrada.

A massa (comumente chamada de "peso" no dia a dia) do que está em um dos braços da balança é igual à massa do que está no outro braço da balança. No caso das equações, o que está no primeiro membro da equação é igual ao que está no segundo membro.

Para que a balança permaneça em equilíbrio, as alterações feitas na massa sustentada por um dos braços devem ser feitas também na massa sustentada pelo outro braço. No caso das equações, para manter a igualdade, operações com quantidades realizadas no primeiro membro devem, também, ser realizadas no segundo membro. Por exemplo: se adicionar 5 unidades ao primeiro membro de uma equação, é preciso adicionar 5 unidades ao segundo membro; se dividir o primeiro membro da equação por 2, deve-se dividir o segundo por 2.

4 Observe a representação de uma balança de dois braços com pratos.



Anatolir/Shutterstock

Considerando que, para equilibrar essa balança, é preciso colocar um peso de x gramas no prato esquerdo, responda:

I. Que equação modela a situação de equilíbrio da balança representada acima?

(A) $250 + 150 + 700 = x$

(B) $700 - 250 - 150 = x$

(C) $250 + 150 + x = 700$

(D) $250 + 150 - x = 700$

Alternativa C.

II. Que peso, em gramas, é preciso colocar no prato esquerdo para que a balança fique em equilíbrio?

(A) 100 g **(B)** 150 g **(C)** 200 g **(D)** 300 g

Alternativa D.

Orientações didáticas

Reforce que uma equação pode ser associada a uma balança de braços equilibrada por meio do boxe **Fique ligado!**.

Atividade 4

I. Observando a imagem da balança e o texto, temos:

$250 + 150 + x = 700$

II. Resolvendo a equação do item **a**, temos:

$250 + 150 + x = 700$

$x = 700 - 250 - 150 = 300$

Logo, colocando um peso de 300 g no prato esquerdo, a balança ficará equilibrada, pois o lado esquerdo ficará com 700 (250 + + 150 + 300) gramas, como no lado direito.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9A2.2 | N4.7 | Difícil

2. 9A1.2 | N5.6 | Médio

3. 9A2.3 | N5.6 | Difícil

Orientações didáticas

Se possível, realize as atividades desta etapa em sala de aula, com a sua mediação.

Atividade 1

Do enunciado, obtemos os seguintes dados: $P = 128$ kg e $A = 2{,}00$ m.

Substituindo esses valores na fórmula, obtemos:

$$\text{IMC} = \frac{P}{A^2} = \frac{128}{2^2} = \frac{128}{4} = 32$$

Como o IMC está entre 30 e 34,9, sua classificação é obesidade grau I.

ETAPA 3

1 O IMC (sigla que significa Índice de Massa Corporal) é um indicador que avalia se o peso de uma pessoa é considerado saudável. Esse índice aponta níveis de magreza e obesidade que são usados para nortear o trabalho de profissionais de saúde e de educadores físicos.

O IMC está relacionado com o peso (*P*, em quilogramas) e a altura (*A*, em metros) de uma pessoa, sendo obtido por meio da fórmula:

$$\text{IMC} = \frac{P}{A^2}$$

Os valores de referência, conforme a tabela a seguir, ajudam a identificar o estado nutricional do indivíduo e os riscos de doenças associadas.

IMC (kg/m²)	Classificação
Menor que 16	Magreza grave
De 16 a 16,9	Magreza moderada
De 17 a 18,4	Magreza leve
De 18,5 a 24,9	Normal
De 25 a 29,9	Sobrepeso
De 30 a 34,9	Obesidade grau I
De 35 a 39,9	Obesidade grau II (severa)
Maior ou igual a 40	Obesidade grau III (mórbida)

Fonte: Organização Mundial da Saúde (OMS).

Humberto está pesando 128 kg e sua altura é de 2,00 m. Qual é a classificação de sua massa corporal?

(A) obesidade grau II

(B) sobrepeso

(C) obesidade grau I

(D) normal

Alternativa C.

Anotações

FIQUE LIGADO!

Para resolver um sistema linear de duas equações de 1º grau com duas incógnitas, siga os passos.

1) Determine as duas incógnitas do problema.

2) Relacione as duas incógnitas algebricamente, considerando os dados do problema, e monte o sistema com duas equações de 1º grau.

3) Quando possível, simplifique as equações do sistema para facilitar as contas.

4) Aplique um dos métodos algébricos para a resolução do sistema (considerando as incógnitas *x* e *y*, por exemplo).

- **Método da substituição**: isole *x*, por exemplo, numa das equações e, em seguida, substitua essa expressão na outra equação para encontrar o valor de *y*. Encontrado esse valor (de *y*), substitua-o numa das equações originais para determinar o valor de *x*, resultando na solução do sistema.
- **Método da adição** (ou método da eliminação): manipule as equações de modo a somá-las e eliminar uma das incógnitas (*x*), obtendo assim uma única equação com apenas uma incógnita (*y*) para determinar o valor. Encontrado esse valor (de *y*), substitua-o numa das equações originais para determinar o valor da incógnita eliminada (*x*), resultando na solução do sistema.

2 Um canil comprou 60 kg de ração seca e 24 kg de ração úmida para alimentar seus cães, pagando no total R$ 3.180,00.

Se comprasse 10 kg a mais de ração seca e 4 kg a mais de ração úmida, pagaria um total de R$ 3.710,00.

andyborodaty/Adobe Stock

Sendo *x* a quantidade de ração seca em quilogramas, e *y* a quantidade de ração úmida também em quilogramas, um sistema de equações que traduz o problema é:

(A) $\begin{cases} 60x + 24y = 3180 \\ 10x + 4y = 530 \end{cases}$

(B) $\begin{cases} 60x + 24y = 3710 \\ x + y = 3180 \end{cases}$

(C) $\begin{cases} 24x + 60y = 3180 \\ 4x + 10y = 530 \end{cases}$

(D) $\begin{cases} 60x + 24y = 3180 \\ 70x + 28y = 530 \end{cases}$

Alternativa A.

3 Afonso e Bruno são amigos e resolveram estampar camisetas para ganhar dinheiro extra. No mês passado, eles estamparam um total de 112 camisetas. A quantidade de camisetas estampadas por Afonso foi o triplo da quantidade estampada por Bruno.

Quantas camisetas foram estampadas por Afonso e Bruno, respectivamente?

(A) 28 e 84 **(B)** 84 e 28 **(C)** 48 e 64 **(D)** 64 e 48

Alternativa B.

Orientações didáticas

Antes de propor a atividade **2**, oriente os estudantes a ler o boxe **Fique ligado!** na página anterior. Solucione as dúvidas antes de prosseguir para a resolução das atividades dessa etapa.

Atividade 2

Sendo *x* a quantidade inicial de ração seca e *y* a quantidade inicial de ração úmida, um sistema que traduz o problema é:

$$\begin{cases} 60x + 24y = 3\,180 \\ 70x + 28y = 3\,710 \end{cases}$$

Subtraindo a primeira equação da segunda, obtemos o sistema equivalente:

$$\begin{cases} 60x + 24y = 3\,180 \\ 10x + 4y = 530 \end{cases}$$

Atividade 3

Sendo *x* a quantidade de camisetas que Afonso estampou e *y* a quantidade de camisetas que Bruno estampou, o sistema que traduz o problema é:

$$\begin{cases} x + y = 112 \\ x = 3y \end{cases}$$

Substituindo a segunda equação na primeira, obtemos:

$(3y) + y = 112$

$4y = 112$

$y = 28$

Substituindo o valor de *y* na segunda equação, obtemos:

$x = 3 \cdot 28$

$x = 84$

Portanto, Afonso estampou 84 camisetas e Bruno, 28.

Anotações

ETAPA FINAL

Para ajudar nas despesas de casa, Vinícius pensou em fazer entregas de mercadorias pela cidade. Para isso, ele pesquisou os preços do aluguel de uma motocicleta em duas locadoras e obteve as seguintes cotações:

Locadora I: cobra R$ 45,00 por dia mais R$ 2,00 por quilômetro rodado.

Locadora II: cobra o valor único de R$ 75,00 por dia.

prostooleh/Freepik

a) Escreva uma expressão algébrica que represente a cotação obtida, em reais, em cada locadora para o aluguel de uma moto por x dias, rodando uma quantidade y de quilômetros nesse período.

Locadora I: $(45x + 2y)$ reais; Locadora II: $(75x)$ reais.

b) Vinícius pretende rodar 50 km por dia. Se ele alugar a moto por 3 dias, qual locadora oferece a proposta mais vantajosa? E se alugar por 7 dias?

3 dias: locadora II; 7 dias: locadora I.

c) Em uma viagem, Vinícius entregou dois tipos de mercadoria. A diferença entre os valores dessas mercadorias é de R$ 53,00 e o total é de R$ 383,00. Que sistema de equações de 1º grau com duas incógnitas modela esse problema?

$$\begin{cases} x - y = 53 \\ x + y = 383 \end{cases}$$

d) Qual é o valor, em reais, de cada mercadoria?

Mercadoria A: R$ 218,00; Mercadoria B: R$ 165,00.

DE OLHO NO SAEB

9A1.2 | 9A2.2 | 9A2.3 | N5.6 | Difícil

Orientações didáticas

A atividade desta etapa pode ser realizada em casa, ou na sala de aula, com a sua mediação.

a) Se representarmos os quilômetros rodados por y e os dias por x, podemos escrever as seguintes expressões algébricas:

Locadora I: $(45x + 2y)$ reais

Locadora II: $(75x)$ reais

b) Como o preço da diária da locadora II não depende da quantidade de quilômetros rodados, temos:

- para 3 dias:

Locadora I: $(45 \cdot 3 + 2 \cdot 50) =$
$= 235$ reais

Locadora II: $(75 \cdot 3) = 225$ reais

- para 7 dias:

Locadora I: $(45 \cdot 7 + 2 \cdot 50) =$
$= 415$ reais

Locadora II: $(75 \cdot 7) = 525$ reais

Assim, podemos observar que:

- para 3 dias: o valor pago na diária da locadora I é maior do que o valor pago na diária da locadora II. Logo, a locadora II é mais vantajosa.
- para 7 dias: o valor pago na diária da locadora I é menor do que o valor pago na diária da locadora II. Logo, a locadora I é mais vantajosa.

c) Sendo x o valor da mercadoria A e y o valor da mercadoria B, um sistema que modela o problema é:

$$\begin{cases} x - y = 53 \\ x + y = 383 \end{cases}$$

d) É necessário resolver o sistema que modela o problema. Adicionando-se as equações, obtemos:

$x + x - y + y = 53 + 383$

$2x = 436$

$x = 218$

Substituindo o valor de x na segunda equação do sistema, obtemos:

$218 + y = 383$

$y = 383 - 218 = 165$

Portanto, a mercadoria A vale R$ 218,00 e a B vale R$ 165,00.

MISSÃO 12

Gráfico de função de 1º grau

Você sabe calcular o valor numérico de uma expressão algébrica? E obter uma equação ou uma função com base nas informações de um texto? Nesta missão, você irá explorar as equações e as funções de 1º grau.

Pawel Kacperek/Adobe Stock

Uma equação estabelece uma igualdade entre duas expressões algébricas, enquanto uma função é uma relação matemática que associa cada valor de uma variável independente (geralmente representada por x) a um único valor da variável dependente. Por meio dos gráficos, é possível visualizar e compreender ainda melhor as funções. Uma função de 1º grau, por exemplo, sempre é representada por uma reta.

1 Como você resolveria a equação $16x - 16 = 10x + 2$?

Resposta pessoal.

2 A soma de um número com seu triplo é igual a 16. Que equação pode ser inferida desse enunciado?

$x + 3x = 16$

3 Qual é o valor da função $f(x) = \frac{x}{2} + 236$ para $x = 16$?

244

OBJETIVOS DA MISSÃO

- Escrever corretamente uma equação de 1º grau.
- Substituir corretamente o valor das variáveis na função afim.
- Identificar a função afim a partir de um gráfico.
- Montar um gráfico a partir da função afim.

DE OLHO NAS AULAS

Semanas: 23 e 24 | **Aulas:** 45 a 48

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

2. 9A1.2 | N5.6 | Médio

3. 9A2.5 | Médio

Orientações didáticas

Nesta missão, serão estudados problemas que envolvem equações e funções de 1º grau.

Sugere-se que as questões mobilizadoras sejam trabalhadas oralmente em uma roda de conversa. Incentive todos a participar das discussões.

Na atividade **1**, espera-se que os estudantes proponham, como passo inicial para resolver a equação dada, deixar todos os termos com incógnita no primeiro membro e todos os termos independentes no segundo membro. Assim:

$16x - 16 = 10x + 2$

$16x - 10x = 2 + 16$

$6x = 18$

$x = 3$

Sugira aos estudantes que substituam o valor encontrado na equação original para verificar se a igualdade é válida.

Na atividade **2**, explique que, para inferir uma equação com base nas informações do enunciado, é necessária a organização dos dados: estipular uma incógnita para o número (x); em seguida, identificar a expressão que representa o triplo desse número ($3x$), por fim, "montar" a equação conforme o enunciado: $x + 3x = 16$.

Na atividade **3**, espera-se que os estudantes percebam que basta substituir o valor de x na função. Assim:

$$f(16) = \frac{16}{2} + 236 = 8 + 236 = 244$$

ETAPA 1

- Interprete o texto do enunciado de modo a detectar qual é a incógnita e a que essa incógnita se refere, para então escrever a equação de 1º grau.
- Interprete o texto do enunciado de modo a detectar qual é a variável dependente e a variável independente de uma função afim.

Três amigos querem sair para jantar no final de semana, mas estão indecisos sobre qual restaurante escolher. Para decidir, eles optaram por ir ao restaurante onde gastarão menos com o táxi.

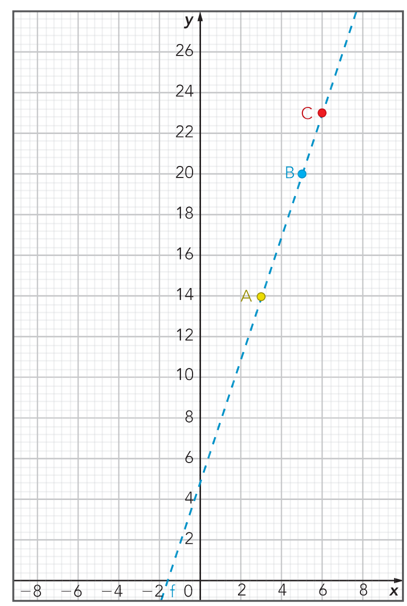
O aplicativo mostra que a tarifa do táxi é composta por um valor inicial de R$ 5,00, mais R$ 3,00 por cada quilômetro rodado. Os amigos estão indecisos entre três possíveis restaurantes: o restaurante A, que fica a uma distância de 3 km; o restaurante B, a 5 km; e o restaurante C, a 6 km. Um dos amigos montou um gráfico para ajudá-los a decidir com base no valor do táxi.

Observe o gráfico e responda às perguntas a seguir:

a) Qual restaurante deve ser escolhido?

b) Como foi montado o gráfico?

c) Qual é a equação que representa o gráfico?



Banco de imagens/Arquivo da editora

RESOLVENDO A QUESTÃO

a) Vamos organizar quanto seria pago para ir em cada restaurante. Para o cálculo do valor do táxi, temos o valor inicial de R$ 5,00 mais R$ 3,00 por quilômetro rodado, ficando:

- restaurante A: 3 km
  $5 + (3 \cdot 3) = 5 + 9 = 14$, ou seja, 14 reais.
- restaurante B: 5 km
  $5 + (3 \cdot 5) = 5 + 15 = 20$, ou seja, 20 reais.
- restaurante C: 6 km
  $5 + (3 \cdot 6) = 5 + 18 = 23$, ou seja, 23 reais.

DE OLHO NO SAEB

9A1.1 | 9A1.2 | 9A2.5 | N5.6 | Médio

Orientações didáticas

Leia com a turma o quadro abaixo do título da etapa. Pergunte aos estudantes se há alguma dúvida. Incentive os estudantes a organizar os dados do problema conforme eles forem os identificando, para facilitar a montagem das equações.

Anotações

Após os cálculos, verificamos que o restaurante em que se pagará menos para chegar ao local é o restaurante A; portanto, deve ser o escolhido.

b) Para montar o gráfico, foi adotado que o eixo x (abscissas) seria correspondente à quilometragem do restaurante, e o eixo y (ordenada) correspondente ao valor pago. Sendo assim, foram dispostos no plano cartesiano os pontos A, B e C, ligados por uma reta.

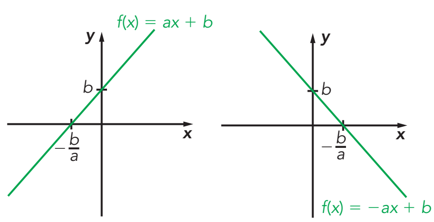
c) Para descobrir a equação, devemos relembrar que a forma geral de uma equação de 1º grau é: $y = ax + b$, em que $\boldsymbol{x}$ é a variável independente, $\boldsymbol{y}$ é a variável dependente, **a** é o coeficiente angular e **b** é o coeficiente linear.

Para descobrir o coeficiente angular, basta tomar dois pontos do gráfico e montar a razão entre a variação dos pontos do eixo y e a variação dos pontos do eixo x, ou seja, $a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$. Pegando o ponto do restaurante A (3, 14) e o ponto do restaurante B (5, 20), temos: $a = \frac{20 - 14}{5 - 3} = \frac{6}{2} = 3$. Com isso, a equação fica: $y = 3x + b$, faltando apenas o coeficiente linear.

Para descobri-lo, basta resolver a equação substituindo x e y pelos valores de um ponto já apresentado. Por exemplo, substituindo pelos valores do restaurante C, $x = 6$ e $y = 23$, obtemos: $23 = (3 \cdot 6) + b \Rightarrow 23 = 18 + b \Rightarrow b = 5$. Portanto, a equação geral do gráfico é dada por $y = 3x + 5$.

FIQUE LIGADO!

A função do tipo $f(x) = ax + b$, com a e b números reais e $a \neq 0$, é chamada de **função afim** ou **função de 1º grau**. O gráfico de uma função afim $f(x) = ax + b$ é uma reta. Se $a > 0$, a reta é crescente e se $a < 0$, a reta é decrescente.



Banco de imagens/Arquivo da editora

Esta função tem uma incógnita (x), um coeficiente angular (a) e um coeficiente linear ou termo independente (b).

- O valor de b representa o ponto em que a reta corta o eixo y do gráfico $(0, b)$.
- O valor de $-\frac{b}{a}$ representa o ponto em que a reta corta o eixo x, ou seja, a raiz ou o zero da função.

Orientações didáticas

No **Resolvendo a questão**, os estudantes vão verificar se suas respostas estão corretas ou não. Converse com eles sobre a atividade, auxiliando-os nas dúvidas que surgiram ao longo da resolução e da correção. Na sequência, solicite a eles que leiam o boxe **Fique ligado!**.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9A1.1 | N5.6 | Fácil

2. 9A1.5 | Médio

3. 9A1.5 | N4.2* | N5.10* | Médio

4. 9A1.1 | N5.6 | Fácil

5. 9A1.1 | N5.6 | Médio

* Níveis da Escala de Proficiência de Matemática da 3ª série do Ensino Médio.

Orientações didáticas

As atividades desta etapa podem ser realizadas em casa ou em sala de aula, com a sua mediação.

Atividade 1

Nesta atividade, os estudantes precisam identificar a estrutura da função afim, reconhecendo o termo fixo (preço do sanduíche) e o termo variável (número de ingredientes adicionais).

Do enunciado, obtemos a equação: $14{,}90 + 1{,}95x = 28{,}55$. Basta agora isolar a variável x, e descobrir seu valor.

$1{,}95x = 28{,}55 - 14{,}90$

$1{,}95x = 13{,}65$

$x = \dfrac{13{,}65}{1{,}95}$

$x = 7$

Atividade 2

Nesta atividade, é necessário identificar, pelo gráfico, dois pontos, podendo ser os pontos extremos do segmento de reta.

No início: $x = 0$, $y = 100$.

No final: $x = 160$, $y = 0$.

A partir dos valores dos pontos, calcula-se o coeficiente angular (a):

$$a = \frac{0 - 100}{160 - 0} = -\frac{100}{160} = -\frac{5}{8}$$

O coeficiente linear (b) é identificado pelo gráfico, sem necessidade de cálculos, que é indicado pela carga inicial da bateria, ou seja, 100%.

Montando a função, tem-se:

$f(x) = -\frac{5}{8}x + 100.$

ETAPA 2

1 O preço de cada sanduíche em uma lanchonete é R$ 14,90. Para cada ingrediente adicional, é cobrado um valor extra de R$ 1,95. Lucas comprou seu sanduíche e pagou R$ 28,55.

Quantos ingredientes adicionais ele pediu?

(A) 3

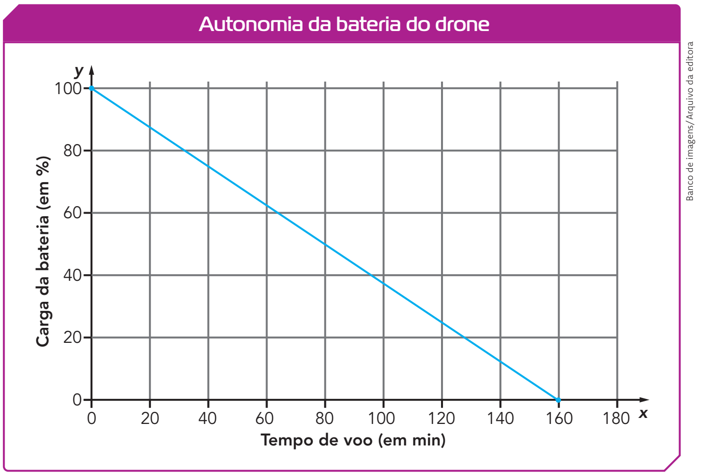
(B) 5

(C) 7

(D) 8

Alternativa C.

2 Uma empresa de tecnologia está testando a autonomia da bateria de um novo drone. A bateria é totalmente carregada, com 100% de carga, e o drone é colocado em voo contínuo até que a bateria se esgote completamente. O segmento de reta no gráfico mostra o resultado desse teste, no qual a porcentagem de carga da bateria é indicada no eixo y (ordenada), e o tempo de voo em minutos é indicado no eixo x (abscissas).



A função que relaciona a quantidade de bateria com o tempo de voo é:

(A) $f(x) = -\frac{8}{5}x + 100$

(B) $f(x) = \frac{5}{8}x + 100$

(C) $f(x) = -\frac{5}{8}x + 100$

(D) $f(x) = -\frac{5}{8}x + 10$

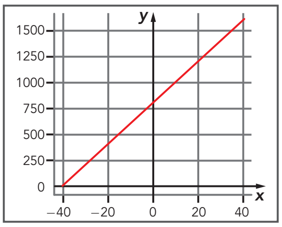
Alternativa C.

Anotações

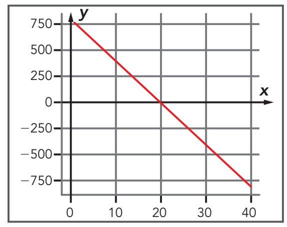
3 Um livreiro decidiu vender exemplares de um novo livro em uma feira literária, ao preço de R$ 40,00 cada. Para participar do evento, ele precisou investir R$ 800,00 em taxas e transporte.

Sabendo que o lucro (y) obtido é função da quantidade de livros vendidos (x), o gráfico que mais se aproxima da representação dessa função é:

(A)

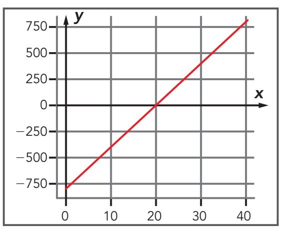


(C)

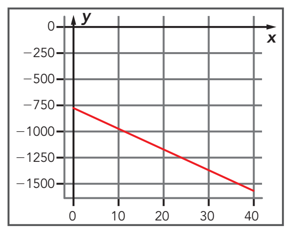


Banco de imagens/Arquivo da editora

(B)



(D)



Alternativa B.

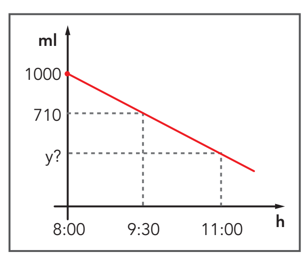
4 Um atleta atualmente está pesando 70 kg e desejar aumentar sua massa para 82 kg. Ao consultar um nutricionista, ele adotou uma dieta e exercícios que resultam em um ganho de 250 g por semana.

Com esse regime, em quantas semanas o atleta alcançará seu objetivo?

(A) 36 **(B)** 40 **(C)** 44 **(D)** 48

Alternativa D.

5 Dênis tem uma grande garrafa de água, com capacidade de 1000 mL. Todo dia de manhã ele enche a garrafa e começa a beber a partir das 8 h. O gráfico a seguir representa a quantidade de água da garrafa no decorrer do dia. Às 9 h 30 min, a garrafa tem 710 mL. Quanto de água ela terá quando for 11 h?



Banco de imagens/Arquivo da editora

(A) 420 mL

(B) 450 mL

(C) 460 mL

(D) 475 mL

Alternativa A.

Atividade 3

A atividade desenvolve a habilidade de análise de gráficos com a interpretação do enunciado.

Pelo enunciado, vemos que o preço de venda do livro corresponde ao coeficiente angular, ou seja, $a = 40$. O coeficiente linear é correspondente ao investimento inicial, ou seja, $b = -800$.

Com esses dados, é possível identificar o gráfico correspondente, pois ele precisa ser uma reta crescente, que cruza o eixo y em -800 e cresce à medida que o número de livros aumenta.

Atividade 4

Nesta atividade, é necessário traduzir as informações do enunciado em uma função afim, com y sendo o peso final e x o tempo. O coeficiente angular é 0,25, que vem do ganho por semana, mas é necessário fazer a conversão de gramas para quilogramas. Obtém-se a equação: $y = 0{,}25x + 70$.

Substituindo y por 82:

$82 = 0{,}25x + 70$

$0{,}25x = 12$

$x = 48$

Atividade 5

A partir do gráfico é possível perceber que se tem uma reta decrescente, pois a quantidade de água diminui conforme o tempo passa.

Utilizando a taxa de variação para estimar o consumo até as 11 h (3 h após o início):

- Em 1,5 h, consumo de: $1000 - 710 = 290$ mL
- Logo, em 3 h, o consumo dobra: $1000 - (2 \cdot 290) = 420$ mL
- Portanto, às 11 h, restarão 420 mL de água.

Anotações

ETAPA 3

1 Dada a função afim $f(x) = 5x + 15$, qual é o valor da função quando $x = 30$?

(A) 35

(B) 50

(C) 150

(D) 165

Alternativa D.

2 Considere a equação de 1º grau: $2(x + 1) - 3(x - 1) = 5(x + 1)$.

Qual é o valor de x?

(A) 0

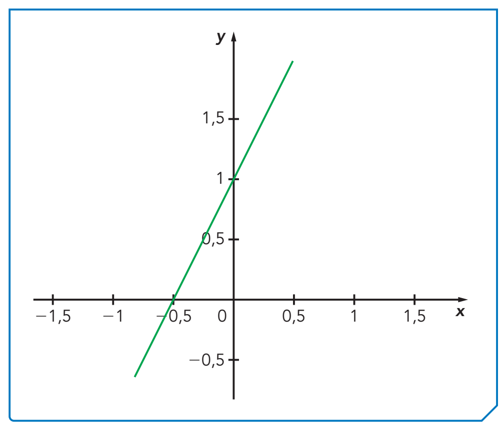
(B) 1

(C) 3

(D) 5

Alternativa A.

3 Observe este gráfico.



Banco de imagens/Arquivo da editora

Qual é o **zero da função**, ou seja, o valor de x em que $f(x) = 0$?

(A) $x = -1$

(B) $x = -\frac{1}{2}$

(C) $x = 0$

(D) $x = 1$

Alternativa B.

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9A2.5 | Fácil

2. 9A1.1 | Médio

3. 9A1.8 | 9A2.5 | N2.2 | Fácil

4. 9A1.8 | 9A2.5 | Fácil

5. 9A2.5 | N5.10* | Médio

6. 9A1.1 | 9A2.5 | Médio

* Nível da Escala de Proficiência de Matemática da 3ª série do Ensino Médio.

Orientações didáticas

Se possível, realize as atividades desta etapa em sala de aula, com a sua mediação.

Retome com os estudantes os termos de uma função de 1º grau da forma $f(x) = ax + b$.

Atividade 1

Dada a função afim $f(x) = 5x + 15$, tem-se que:

$f(30) = 5 \cdot 30 + 15 = 150 + 15 = 165$

Atividade 2

Resolvendo a equação, temos:

$2(x + 1) - 3(x - 1) = 5(x + 1)$

$2x + 2 - 3x + 3 = 5x + 5$

$2x - 3x - 5x = 5 - 2 - 3$

$-6x = 0$

$x = 0$

Atividade 3

Dado o gráfico, espera-se que o estudante perceba que, para descobrir o valor de x, basta verificar onde a função cruza o eixo x, ou seja, quando a função resulta no valor zero. Portanto, a resposta é $x = -0,5$ ou $-\frac{1}{2}$.

Anotações

4 Identifique a função que não é do 1º grau.

(A) $f(x) = 2x + 4$

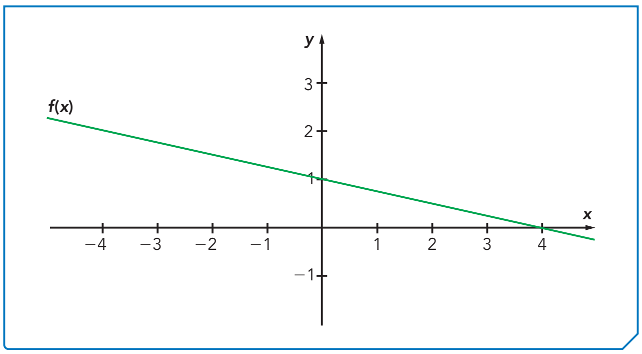
(B) $f(x) = x^2 - 7$

(C) $f(x) = 4x + 1$

(D) $f(x) = 2x - 13$

Alternativa B.

5 Dado o gráfico a seguir, assinale a alternativa correta.



Banco de imagens/Arquivo da editora

(A) A função representada é decrescente.

(B) A função do gráfico é $f(x) = -0,25x - 3$.

(C) A função intercepta o eixo y no ponto (1, 0).

(D) O coeficiente linear da função vale 4.

Alternativa A.

6 Identifique a função afim que tem a maior raiz.

(A) $f(x) = x - \frac{1}{2}$

(B) $f(x) = 3(x + 5)$

(C) $f(x) = -0,75x + 3$

(D) $f(x) = \frac{3x}{4} - \frac{1}{5}$

Alternativa C.

Atividade 4

Dentre as funções apresentadas, a única que não é do 1º grau é a função $f(x) = x^2 - 7$, pois a variável x está elevada ao quadrado, caracterizando a função como quadrática.

Atividade 5

Com base no gráfico, é necessário identificar dois pontos, podendo ser eles (0, 1) e (4, 0). Calcula-se agora o coeficiente angular a partir desses pontos:

$$a = \frac{0 - 1}{4 - 0} = -\frac{1}{4} = -0,25$$

Então, a função é decrescente.

O coeficiente linear pode ser visto pelo gráfico, a partir do ponto que cruza o eixo y, sendo então $b = 1$.

Substituindo os valores calculados na função: $f(x) = -0,25x + 1$.

Atividade 6

A atividade exige a deteminação de raízes de funções afins. Determinando as raízes das funções de cada alternativa:

(A) $x - \frac{1}{2} = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$ ou $x = 0,5$.

(B) $3(x + 5) = 0 \Rightarrow 3x = -15 \Rightarrow$
$\Rightarrow x = -5$

(C) $-0,75x + 3 = 0 \Rightarrow -0,75x =$
$= -3 \Rightarrow x = 4$

(D) $\frac{3x}{4} - \frac{1}{5} = 0 \Rightarrow \frac{3x}{4} = 1/5 \Rightarrow$
$\Rightarrow 15x = 4 \Rightarrow x = \frac{4}{15}$ ou $x = 0,2666...$

Portanto, a função com maior raiz é $f(x) = -0,75x + 3$.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

9A1.8 | 9A2.5 | N4.2* | N5.6 | Médio

* Nível da Escala de Proficiência de Matemática da 3ª série do Ensino Médio.

Orientações didáticas

A atividade desta etapa pode ser realizada em casa ou em sala de aula, com a sua mediação.

Possibilite que os estudantes compartilhem as diferentes estratégias de resolução aplicadas a atividade.

No item **a**, é necessário sinalizar os eixos e definir como será a ordem dos valores, podendo compor o eixo x de 10 em 10, e o eixo y de 500 em 500.

Depois de definidas as escalas dos eixos, basta alocar os pontos dados pelo enunciado: o ponto inicial com $x = 40$ e $y = 2300$ e o ponto final $x = 100$ e $y = 5750$, e ligar esses pontos.

Para o item **b**, basta calcular o coeficiente angular considerando os pontos dados e verificar o coeficiente linear no gráfico montado, onde a reta cruza o eixo y.

$$a = \frac{5750 - 2300}{100 - 40} = 57{,}5 \text{ e } b = 0$$

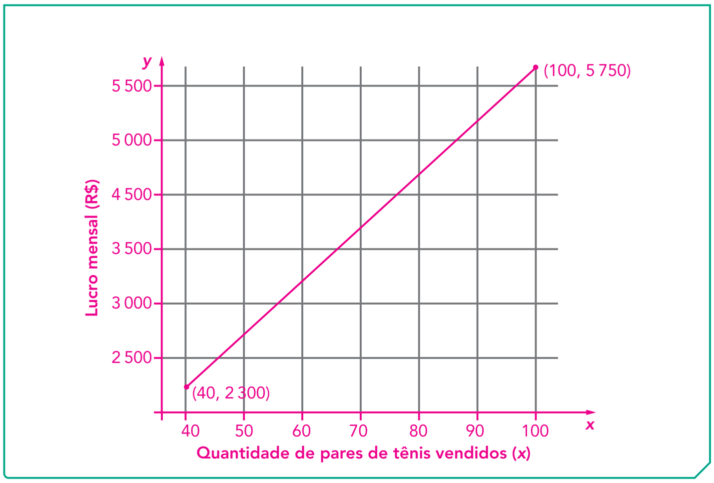
Então, a função afim é $f(x) = 57{,}5x$.

ETAPA FINAL

Uma loja de tênis fez um levantamento sobre suas vendas e descobriu que, quando se vendiam 40 pares de tênis no mês, o lucro da loja era de R$ 2.300,00 e, quando se vendiam 100 pares de tênis no mês, o lucro era de R$ 5.750,00.

DICA! Admita a quantidade de pares de tênis vendidos associada ao eixo x e o lucro mensal associado ao eixo y.

a) Construa o gráfico que traduz as informações dadas.



Banco de imagens/Arquivo da editora

b) Qual é a função afim que indica o lucro mensal em quantidade de pares de tênis vendidos?

$f(x) = 57{,}5x$

Anotações

MISSÃO 13

Unidades de medida

Nesta missão, vamos aprender como converter diferentes unidades de medida: de comprimento, de área, de volume, de massa, de tempo e de capacidade. Em algumas questões, vamos ver também unidades pouco usuais em nosso cotidiano, por exemplo o alqueire.


TheCorgi/Shutterstock

Uma grandeza geralmente é representada por um valor numérico e uma unidade de medida. No passado, as unidades de medidas variavam bastante de uma localidade para outra, gerando diversos problemas no comércio e na indústria.

Em 1960, foi desenvolvido o SI (Sistema Internacional de Unidades) para padronizar e facilitar as medições. De todas as nações do mundo, apenas três países não adotaram o SI como principal sistema de medição: Estados Unidos, Libéria e Mianmar.

1. Você sabe qual é a diferença entre grandeza e unidade de medida?
2. Quais unidades utilizadas para medir comprimento você conhece? E para medir massa?
3. Quais unidades são utilizadas para medir capacidade? E para medir tempo?
4. No dia a dia, você identifica situações em que as unidades de medidas são utilizadas?

Respostas pessoais.

DE OLHO NAS AULAS

Semanas: 25 e 26 | **Aulas:** 49 a 52

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

2. 9M2.1 | Fácil

3. 9M2.1 | Fácil

Orientações didáticas

Neste início de missão, retome com os estudantes as unidades de medida que eles mais utilizam no dia a dia. Enfatize a diferença entre uma grandeza e uma unidade de medida. Relembre com eles as relações entre as unidades de medida de comprimento, como os múltiplos e submúltiplos do metro, e os agrupamentos de 60 em 60 para as unidades de medida de tempo.

Sugere-se que elas sejam trabalhadas oralmente em uma roda de conversa. Incentive todos a participar das discussões.

Na atividade **3**, espera-se que os estudantes respondam para capacidade: litro, mililitro, etc., e para tempo: hora, minuto, segundo, etc.

OBJETIVOS DA MISSÃO

- Converter diferentes unidades de medida.
- Resolver problemas envolvendo unidades de medida.

DE OLHO NO SAEB

9M2.1 | N7.11 | Médio

Orientações didáticas

Leia com a turma o quadro abaixo do título da etapa. Pergunte aos estudantes se as orientações fazem sentido para eles ou se há alguma dúvida.

Aproveite o momento para que os estudantes relembrem as unidades de medida de capacidade, de volume e de massa. Proponha que eles resolvam o problema sem consultar a resolução presente no material.

ETAPA 1

- Tenha em mãos a régua de conversão de unidades do sistema métrico (km, hm, dam, m, dm, cm, mm).
- Fique atento, pois algumas questões exigem que se extraiam dados das figuras.

Uma piscina tem capacidade de 63 000 litros de água. No entanto, para não transbordar, são colocados no máximo 60 000 litros de água. Além disso, há nesta piscina um aparelho denominado dispositivo nivelador, que dissipa a água em excesso e não permite o transbordamento. Sabe-se também que uma pessoa com massa de 100 kg ocupa 100 000 cm^3.

Dariusz Jarzabek/Shutterstock

New Africa/Shutterstock

a) Qual é a capacidade total, em m^3, dessa piscina? E qual é o volume máximo de água, em m^3, que pode ser colocado na piscina sem que haja transbordamento?

b) Qual é o volume, em m^3, ocupado pelo homem? E pela mulher?

c) O sistema de nivelamento da piscina parou de funcionar. Quantas pessoas, no máximo, com média de 75 kg, poderiam ficar na piscina sem correr o risco de que ela transbordasse?

Anotações

RESOLVENDO A QUESTÃO

a) A capacidade total da piscina é de 63 000 litros. Como 1 m^3 equivale a 1 000 litros, basta dividir 63 000 por 1 000, obtendo a capacidade total da piscina: 63 m^3. O volume máximo de água colocado na piscina é de 60 000 litros, o que equivale a 60 000 dividido por 1 000, que é igual 60 m^3.

b) Para converter cm^3 em m^3, é necessário deslocar a vírgula seis casas para a esquerda. Então:

$$80\,000 \text{ cm}^3 = 0{,}08 \text{ m}^3$$

$$60\,000 \text{ cm}^3 = 0{,}06 \text{ m}^3$$

Conclui-se que o volume ocupado pelo homem é 0,08 m^3 e o volume ocupado pela mulher é 0,06 m^3.

c) A capacidade da piscina é 63 m^3, e o volume máximo de água colocado é 60 m^3. Para que não transborde, as pessoas podem ocupar até 63 m^3 − 60 m^3 = 3 m^3. Uma pessoa de 75 kg ocupa 75 000 cm^3, o que equivale a 0,075 m^3. Para se obter o número máximo de pessoas, deve-se efetuar a seguinte divisão:

$$\frac{3}{0{,}075} = 40 \text{ pessoas}$$

Uma maneira mais simples é converter 3 m^3 em 3 000 000 cm^3. A divisão seria, então:

$$\frac{3\,000\,000}{75\,000} = 40 \text{ pessoas}$$

FIQUE LIGADO!

Para converter as unidades de medida, muitos utilizam a regra de três simples. Embora seja correto, há uma maneira mais rápida de efetuar essa conversão, com apenas uma multiplicação.

Por exemplo: Uma polegada equivale a 2,54 cm. Qual seria a medida de 5 polegadas?

Reescreva “5 polegadas” substituindo a palavra “polegadas” por “2,54 cm” e inserindo o sinal de multiplicação entre os números. Veja:

$$5 \text{ polegadas} = 5 \cdot 2{,}54 \text{ cm} = 12{,}7 \text{ cm}$$

A ideia por trás do cálculo é a mesma da regra de três. Mas esse método é mais direto.

Orientações didáticas

No **Resolvendo a questão**, os estudantes vão verificar se suas respostas estão corretas ou não. Converse sobre a atividade com os estudantes, auxiliando-os nas dúvidas que surgiram ao longo da resolução e da correção.

Explore o boxe **Fique ligado!** e deixe claro para os estudantes que eles podem utilizar o método que preferirem na conversão de unidades.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9M2.1 | N8.2 | Fácil
2. 9M2.1 | Médio
3. 9M2.1 | Fácil
4. 9M2.1 | Médio
5. 9M2.1 | N7.11 | Médio

Orientações didáticas

As atividades desta seção podem ser realizadas em casa, ou em sala de aula, com a sua mediação.

Atividade 1

Espera-se que os estudantes convertam 1,8 L para 1800 mL para efetuar a divisão 1800 : 90 = 20. Assim, poderão ser servidos 20 copinhos de suco com uma garrafa.

Atividade 2

Espera-se que os estudantes calculem que, em cada semana, o estudante tem 12 aulas de 55 minutos. Logo, a carga horária de aulas em 4 semanas é:

$4 \cdot 12 \cdot 55 = 2640$ min

Convertendo para horas:

$\frac{2640}{60} = 44$

Atividade 3

Espera-se que os estudantes reconheçam que 1000 mg é igual a 1 g. Logo, 30 000 mg = 30 g.

ETAPA 2

1 Uma garrafa de suco cuja capacidade é de 1,8 L será utilizada em um aniversário. Todo suco da garrafa será servido em copinhos de 90 mL cheios.

A quantidade de copinhos que poderá ser servida com uma garrafa de suco é igual a:

(A) 18.
(B) 20.
(C) 24.
(D) 27.

Alternativa B.

2 Em uma faculdade, cada aula tem duração de 55 min. Um estudante assiste a 3 aulas por dia durante 4 dias em uma semana. A carga horária desse estudante em 4 semanas de aula é de:

(A) 11 horas.
(B) 22 horas.
(C) 44 horas.
(D) 55 horas.

Alternativa C.

3 Os refrigerantes são bebidas compostas majoritariamente por água e açúcar. Uma latinha de refrigerante de 350 mL tem, aproximadamente, 30 000 mg de açúcar.

Antonio Guillem/Shutterstock

Essa quantidade de açúcar corresponde a:

(A) 300 g.
(B) 0,3 g.
(C) 30 g.
(D) 3 g.

Alternativa C.

Anotações

DICA!

Para resolver a próxima atividade, lembre-se:

- 1 hora = 60 minutos = 3 600 segundos
- 1 quilômetro = 1 000 metros = 100 000 centímetros

4 Em uma viagem, a velocidade escalar média do carro de Rodolfo foi de 90 quilômetros por hora (km/h).

F8 Studio/Shutterstock

Realizando a conversão de unidades, qual seria essa velocidade se a expressássemos em metros por segundo (m/s)?

(A) 10 m/s

(B) 15 m/s

(C) 20 m/s

(D) 25 m/s

Alternativa D.

5 Em média, a quantidade de sangue no corpo de uma pessoa adulta é de 5 litros. Contudo, para fins de cálculo da dosagem de fármacos, utiliza-se a unidade m^3.

Assim, o volume de sangue no corpo de um adulto pode ser expresso como:

(A) 0,5 m^3.

(B) 0,005 m^3.

(C) 0,05 m^3.

(D) 5 m^3.

Alternativa B.

Atividade 4

Espera-se que os estudantes façam corretamente as conversões de acordo com a **Dica!** antes de realizar os cálculos:

90 quilômetros = 90 000 metros

1 hora = 3 600 segundos

Então, transformando a velocidade de km/h em m/s, tem-se:

$$\frac{90\,000}{3\,600} = 25 \text{ m/s}$$

Atividade 5

Espera-se que os estudantes reconheçam a equivalência entre 1 L e 1 dm^3. Logo, 5 L = 5 dm^3.

Em seguida, os estudantes devem utilizar a seguinte relação: 1 dm^3 = 0,001 m^3. Logo, 5 dm^3 = 0,005 m^3.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9M2.1 | Fácil

2. 9M2.1 | Médio

3. 9M2.1 | Fácil

4. 9M2.1 | N4.4 | Médio

Orientações didáticas

Se possível, realize as atividades desta etapa em sala de aula, com a sua mediação.

Atividade 1

Espera-se que os estudantes considerem que, para converter horas em minutos, basta multiplicar por 60. Assim:

$0{,}4 \text{ h} = 0{,}4 \cdot 60 \text{ min} = 24 \text{ min}$

Portanto, 2,4 h = 2 h 24 min.

Atividade 2

Espera-se que os estudantes considerem as seguintes conversões:

- 1 alqueire mineiro equivale a 4,84 hectares.
- 4 alqueires mineiros equivalem a $4 \cdot 4{,}84 = 19{,}36$ hectares.

Como cada hectare equivale a $10\,000 \text{ m}^2$, então:

$19{,}36 \text{ ha} = 19{,}36 \cdot 10\,000 \text{ m}^2 = 193\,600 \text{ m}^2$

ETAPA 3

1 É correto afirmar que 2,4 horas é equivalente a:

(A) 2 horas e 4 minutos.

(B) 2 horas e 20 minutos.

(C) 2 horas e 24 minutos.

(D) 2 horas e 40 minutos.

Alternativa C.

2 Hugo mora em São Paulo e quer saber a área do terreno de um sítio que Pedro está vendendo em Minas Gerais. Pedro diz que o terreno tem 4 alqueires, mas, pelo desenho da planta, Hugo achava que era o dobro disso. Depois de conversarem mais uma vez, Hugo e Pedro resolveram o impasse: Hugo estava utilizando, como unidade de medida, o alqueire paulista, que equivale a 2,42 hectares, e Pedro utilizou o alqueire mineiro como unidade de medida, que equivale a 4,84 hectares, ou seja, ambos estavam certos. Sabe-se que 1 hectare equivale a $10\,000 \text{ m}^2$.

Patrick Jennings/Shutterstock

A área do terreno do sítio é:

(A) $12\,100 \text{ m}^2$.

(B) $24\,200 \text{ m}^2$.

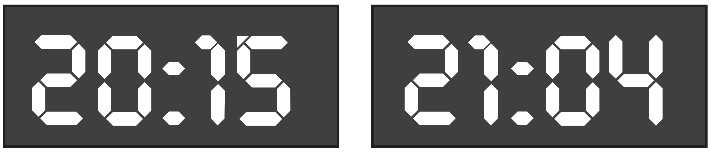
(C) $96\,800 \text{ m}^2$.

(D) $193\,600 \text{ m}^2$.

Alternativa D.

Anotações

3 Silmara saiu para caminhar quando o relógio marcava o horário representado na figura à esquerda. Ela voltou dessa caminhada quando o relógio marcava o horário representado na figura à direita. No dia seguinte, Silmara caminhou 0,8 hora.



Lab212/Arquivo da editora

No segundo dia, Silmara caminhou:

(A) 2 minutos a mais.

(B) 2 minutos a menos.

(C) 1 minuto a mais.

(D) 1 minuto a menos.

Alternativa D.

4 No Canadá, nos Estados Unidos e em alguns outros países, é comum as medidas de comprimento serem expressas em milhas, pés ou polegadas. Para converter medidas em centímetros (cm) para polegadas (*inches*), pode-se utilizar a régua desta imagem:

Jiradet Ponari/Shutterstock

Uma mesa tem medida de comprimento igual a 1 metro. Quatro amigos estimaram essa medida em polegadas:

— O comprimento da mesa mede 4 polegadas — afirmou Renan.

— Não. Mede 30 polegadas — disse Marcelo.

— Eu acho que são 40 polegadas — falou Rômulo.

— Pois eu tenho certeza de que são 12 polegadas — concluiu Adriano.

Entre os amigos, o que melhor estimou a medida do comprimento da mesa foi:

(A) Renan.

(B) Marcelo.

(C) Rômulo.

(D) Adriano.

Alternativa C.

Atividade 3

Espera-se que os estudantes calculem o intervalo de tempo entre os dois relógios utilizando o seguinte raciocínio: das 20:15 às 21:00, passaram-se 45 minutos; das 21:00 às 21:04, passaram-se 4 minutos. Portanto, entre os horários marcados nos relógios, passaram-se 45 + 4 = 49 minutos.

No dia seguinte, Silmara andou 0,8 hora, ou seja, $0{,}8 \cdot 60 = 48$ minutos.

Portanto, no segundo dia, ela andou 1 minuto a menos.

Atividade 4

Espera-se que os estudantes analisem a régua e percebam que 10 cm é aproximadamente igual a 4 polegadas. Assim, 1 m = 100 cm, ou seja, aproximadamente 40 polegadas.

Portanto, Rômulo fez a melhor aproximação entre os amigos.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

9M2.1 | N4.4 | Médio

Orientações didáticas

A atividade desta etapa pode ser realizada em casa, ou em sala de aula, com a sua mediação.

Nas réguas de conversão de medidas de comprimento e de capacidade, ao converter uma unidade mais à esquerda para uma unidade mais à direita, multiplica-se por 10 a cada seta; ao converter uma unidade mais à direita para uma unidade mais à esquerda, divide-se por 10 a cada seta.

Na régua de conversão de medidas de área, ao converter uma unidade mais à esquerda para uma unidade mais à direita, multiplica-se por 100 a cada seta; ao converter uma unidade mais à direita para uma unidade mais à esquerda, divide-se por 100 a cada seta.

Na régua de conversão de medidas de tempo, ao converter uma unidade mais à esquerda para uma unidade mais à direita, multiplica-se por 60 a cada seta; ao converter uma unidade mais à direita para uma unidade mais à esquerda, divide-se por 60 a cada seta.

Caso julgue pertinente, peça aos estudantes que construam outras réguas de conversão, como a de volume e a de massa, por exemplo.

DICA!

Possibilite que os estudantes compartilhem as diferentes estratégias de cálculo aplicadas durante as atividades da missão. Aproveite o momento para passar algumas estratégias de cálculo mental para a turma.

ETAPA FINAL

Complete as réguas de conversão de unidades e faça as conversões indicadas.

a)

× 10

km	hm	dam	m	dm	cm	mm

÷ 10

- 37 dam = 3700 dm

b)

× 10

kL	hL	daL	L	dL	cL	mL

÷ 10

- 15 mL = 0,015 L

c)

× 100

km^2	hm^2	dam^2	m^2	dm^2	cm^2	mm^2

÷ 100

- 1,7 hm^2 = 17000 m^2

d)

× 60

h	min	s

÷ 60

- 1,6 h = 96 min

Anotações

MISSÃO 14

Perímetro

Nesta missão, vamos relembrar o conceito de perímetro de figuras planas, como quadrados, retângulos, triângulos e trapézios. O cálculo de perímetro é uma habilidade muito útil no dia a dia, por exemplo, para determinar o comprimento de uma moldura, o contorno de um terreno ou a extensão de um espaço delimitado.

Os museus mais conhecidos são os que apresentam obras de arte: pinturas, objetos antigos, esculturas, entre outras. Há diversos museus com esse tipo de exposição no mundo. Observe esta imagem, que mostra a pintura *A noite estrelada*, do artista holandês Vincent van Gogh (1853-1890). Trata-se de uma tela de formato retangular que mede, aproximadamente, 92 cm de largura por 74 cm de altura. Com base nisso, responda às perguntas a seguir.

Bumble Dee/Shutterstock

Pessoas observando a pintura *A noite estrelada* (1889), de Vicent van Gogh, no Museu de Arte Moderna de Nova York, EUA.

1 Qual é o comprimento mínimo da moldura de madeira que envolve a tela *A noite estrelada*? 332 cm

2 Se fosse colocada uma segunda moldura externa, aumentando 2 cm em cada lado da tela, qual seria o novo comprimento total da moldura? 664 cm

3 Você acha importante incentivar as pessoas a visitarem museus? Por quê? Resposta pessoal.

OBJETIVOS DA MISSÃO

- Calcular a medida de perímetro de figuras planas.
- Identificar os dados referentes às medidas de uma figura plana.

DE OLHO NAS AULAS

Semanas: 27 e 28 | **Aulas:** 53 a 56

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9M2.2 | Fácil

2. 9M2.2 | N4.5 | Fácil

Orientações didáticas

O perímetro de figuras planas é o tema que será abordado nesta missão, inclusive sobre malha quadriculada.

Aproveite o tema das questões mobilizadoras para discutir o cálculo da medida de perímetro de uma moldura que uma tela de pintura ocupa, por exemplo, já que na grande maioria das pinturas há a informação de suas medidas.

Sugere-se que as questões mobilizadoras sejam trabalhadas oralmente em uma roda de conversa. Incentive todos os estudantes a participar das discussões.

Na atividade **1**, espera-se que eles notem que, como a tela tem a forma parecida com a de um retângulo, para calcular a medida do comprimento mínimo da moldura, basta calcular seu perímetro. Assim: $92 + 92 + 74 + 74 = 332$; 332 cm.

Já na atividade **2**, eles devem calcular o perímetro novamente, mas com as medidas valendo o dobro. Assim: $184 + 184 + 148 + 148 = 664$; 664 cm.

Caso os estudantes não percebam, mostre a eles que, ao dobrarmos a medida de cada lado da figura, a medida de perímetro também dobra, e isso é análogo para qualquer alteração nas dimensões, multiplicando ou dividindo por um número, mantendo suas proporções.

Por fim, na atividade **3**, informe aos estudantes que visitar museus é uma maneira de introdução ao mundo da arte, das histórias, das coleções e da cultura. A arte pode proporcionar conhecimentos novos, facilitar a expressão de sentimentos e emoções, além de despertar a criatividade e a imaginação.

DE OLHO NO SAEB

9M2.2 | N5.3 | Médio

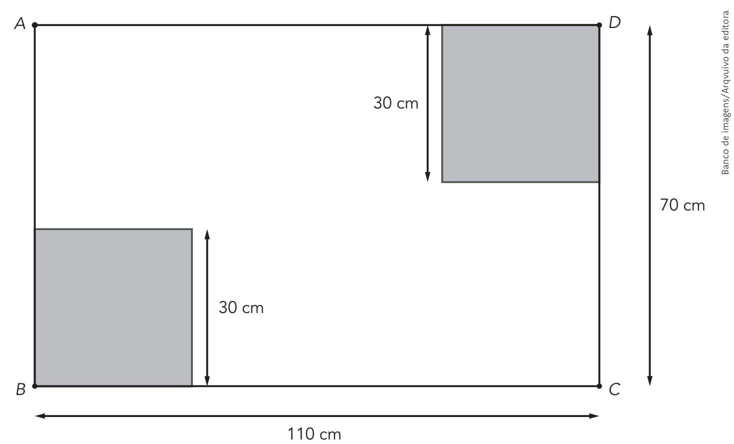
Orientações didáticas

Leia com a turma o quadro abaixo do título da etapa. Pergunte aos estudantes se as orientações fazem sentido para eles ou se ainda resta alguma dúvida. Após tudo esclarecido, passe para a situação-problema e instrua-os na leitura e na resolução dela.

ETAPA 1

- Colete as dimensões do polígono da figura, caso estejam indicadas na atividade.
- Relembre o conceito de perímetro de quadrados, retângulos, triângulos e trapézios.
- Se alguma medida da figura não for fornecida, assuma a incógnita x como medida.

A figura apresenta o perfil de uma peça de madeira *ABCD* que, inicialmente, era retangular, com medidas de lado iguais a 70 cm e 110 cm. Dessa peça, foram retirados dois cantos em forma de quadrado, cuja medida de lado é 30 cm.



Nessas condições, responda ao que se pede.

a) Qual era a medida de perímetro da peça inteira antes de os cantos serem retirados?

b) Determine a medida de perímetro da peça após a extração dos cantos.

RESOLVENDO A QUESTÃO

a) A peça tinha, originalmente, formato retangular e seus lados mediam 70 cm e 110 cm.

A medida de perímetro de um polígono é a soma das medidas de todos os seus lados. O cálculo da medida de perímetro inicial da peça é:

$$70 + 110 + 70 + 110 = 360$$

Anotações

Os dois cantos têm mesma medida, logo também têm mesmo perímetro; portanto, basta calcular a medida de um dos cantos que teremos o valor de ambos. Os cantos têm formato quadrado, logo os 4 lados têm a mesma medida. O perímetro de cada canto é:

$$30 + 30 + 30 + 30 = 120$$

Então, a medida de perímetro inicial da peça era 360 cm e a de cada canto é 120 cm.

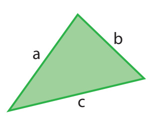
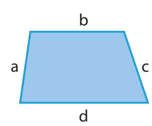
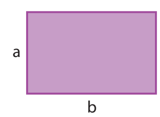
b) Cálculo da medida de perímetro final da peça:

$$30 + 30 + 40 + 80 + 30 + 30 + 40 + 80 = 360$$

Portanto, o perímetro final da peça mede 360 cm.

FIQUE LIGADO!

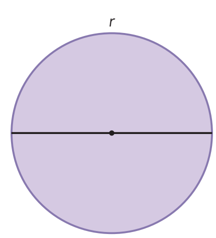
O **perímetro** *P* de um polígono é dado pela soma das medidas de todos os seus lados. Veja alguns exemplos.

	Triângulo	Trapézio	Retângulo	Quadrado
Polígono				
Perímetro	$P = a + b + c$	$P = a + b + c + d$	$P = 2a + 2b$	$P = 4a$

Banco de imagens/Arquivo da editora

Para o círculo, por não se tratar de um polígono, seu perímetro é o comprimento da circunferência, que é calculado por meio do seu raio *r*.

$$P = 2 \cdot \pi \cdot r$$



Lab212/Arquivo da editora

Orientações didáticas

A partir do **Resolvendo a questão**, os estudantes vão verificar se suas respostas estão corretas ou não. Por fim, converse sobre a atividade com eles, auxiliando-os nas principais dúvidas que surgiram ao longo da execução e correção.

Na sequência, solicite a eles que leiam o boxe **Fique ligado!** Lembre-os de que o cálculo da medida de perímetro é feito por meio da soma das medidas de todos os lados do polígono, mas que o círculo não é um polígono, por isso tem uma fórmula própria. Forneça valores para que os estudantes apliquem nas fórmulas e verifiquem se resta alguma dúvida, antes de iniciar a próxima etapa.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9M2.2 | N5.3 | Médio

2. 9M2.2 | N5.3 | Médio

3. 9M2.2 | N5.3 | Médio

4. 9M2.2 | N4.4 | N5.3 | Médio

Orientações didáticas

As atividades desta etapa podem ser realizadas em casa, ou em sala de aula, com a sua mediação.

Atividade 1

Espera-se que os estudantes calculem as medidas que faltam na figura e efetuem o seguinte cálculo: $4 + 4 + 3 + 9 + 4 + 4 + 3 + 9 = 40$

Logo, o comprimento da faixa é 40 m.

Atividade 2

Espera-se que os estudantes igualem o comprimento da circunferência e o perímetro do retângulo.

Sendo $BC = DE = x$ e $BE = DC = 3x$, podemos escrever:

$$2\pi r = 2 \cdot (3x + x)$$

$$\pi \cdot \frac{32}{2} = (3x + x)$$

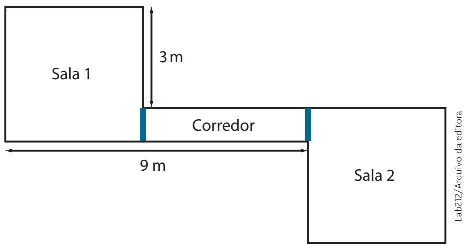
$$16\pi = 4x$$

$$x = \frac{16\pi}{4}$$

$x = 4\pi$; 4π cm

ETAPA 2

1 Nesta figura, vemos parte da planta de uma casa, com duas salas quadradas idênticas e um corredor na forma retangular. As linhas azuis representam duas portas com largura de 1 metro cada uma delas. Ao redor das salas e do corredor será colocada uma faixa, com exceção das portas.



O comprimento da faixa é:

(A) 36 m.

(B) 40 m.

(C) 42 m.

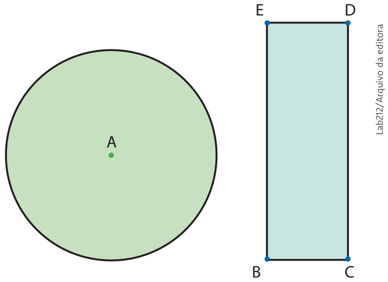
(D) 56 m.

Alternativa B.

DICA!

Quando é fornecida a medida do diâmetro em uma questão, você pode dividi-la por 2 e obter a medida do raio, ou então utilizar a fórmula $P = \pi \cdot d$, em que d é o diâmetro.

2 A figura a seguir mostra a vista superior de duas vigas de concreto. A seção transversal de uma delas tem formato circular com centro A e diâmetro de 32 cm, e a da outra tem formato retangular ($BCDE$), em que a medida de um dos lados tem o triplo da medida do lado adjacente. O pedreiro passou uma corda em volta delas e percebeu que o comprimento das duas é igual, ou seja, que as duas vigas têm o mesmo perímetro.



A medida da base $\overline{BC}$ da viga retangular é, em cm, igual a:

(A) 4π.

(B) 8π.

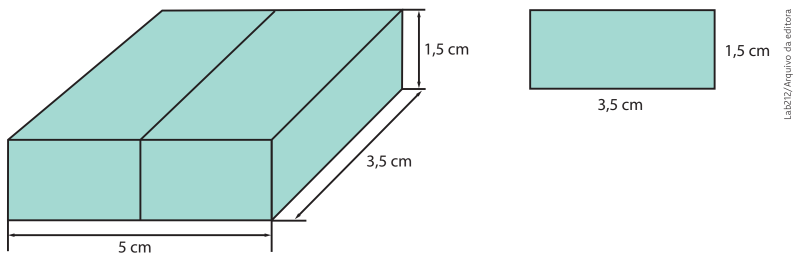
(C) 16π.

(D) 32π.

Alternativa A.

Anotações

3 Rosana está fazendo uma experiência de resistência com alguns elásticos de escritório idênticos e uma caixa de fósforos com medidas 1,5 cm, 3,5 cm e 5 cm. Ela esticou um elástico em torno da caixa envolvendo a altura (1,5 cm) e a espessura (3,5 cm), como na figura, e deu 5 voltas na caixa sem que o elástico se rompesse, porém, ao tentar dar mais uma volta, o elástico arrebentou.

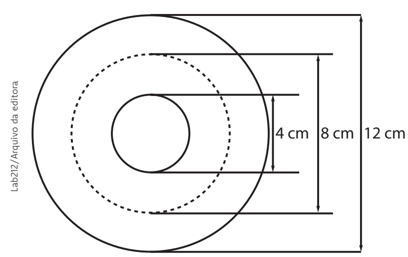


Considerando apenas o teste feito por Rosana, qual é o maior comprimento, em cm, que se consegue atingir com o elástico sem que ele se rompa?

(A) 30
(B) 40
(C) 50
(D) 60

Alternativa C.

4 Nesta figura, vemos a vista superior de um rolo de papel higiênico. O diâmetro externo dele mede 12 cm e o diâmetro do furo, 4 cm. O rolo tem 30 m, ou seja, 3 000 cm de comprimento. Fabiana quer determinar quantas voltas é possível dar com o papel em torno do furo central. Como ele tem espessura que não pode ser desprezada, optou-se por adotar o diâmetro médio de 8 cm, ou seja, imagine que o papel não tem espessura e sempre será enrolado em torno de um tubo com esse diâmetro constante. Para determinar o perímetro da circunferência, utilize 3*d*, sendo *d* o diâmetro.



Quantas voltas o papel dá em torno do furo central?

(A) 125
(B) 250
(C) 375
(D) 500

Alternativa A.

Atividade 3

Espera-se que os estudantes percebam que a seção lateral envolta pelo elástico é a de um retângulo de lados 1,5 cm e 3,5 cm. Seu perímetro pode ser calculado pela adição das medidas de seus lados: 1,5 cm + 3,5 cm + 1,5 cm + + 3,5 cm = 10 cm.

Como foram dadas 5 voltas sem que o elástico se rompesse, ele pode ser esticado até $5 \cdot 10$ cm = 50 cm sem se romper.

Atividade 4

Espera-se que os estudantes calculem o perímetro da circunferência de diâmetro igual a 8 cm a partir da relação dada: $3 \cdot 8$ cm = 24 cm.

Logo, é possível dar $\frac{3000}{24} = 125$; 125 voltas.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9M2.2 | N5.3 | Fácil

2. 9M2.2 | N5.3 | Médio

3. 9M2.2 | N5.3 | Fácil

4. 9M2.2 | N5.3 | Fácil

Orientações didáticas

Se possível, realize as atividades desta etapa em sala de aula, com a sua mediação.

Atividade 1

A medida do comprimento da pista de obstáculos é dada pela soma: $3 + 4 + 7 + 6 + 7 + 4 + 10 + 2 + 10 + 2 + 5 + 9 + 6 = 75$, ou seja, 75 m.

Atividade 2

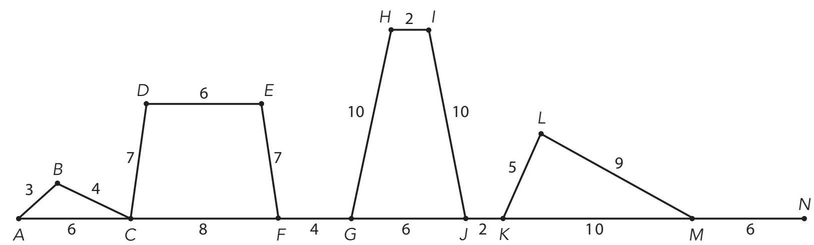
A medida do lado do quadrado *ABCD* é dada por: 120 m : 4 = 30 m.

A medida do lado do quadrado *CEFG* é dada por: 160 m : 4 = 40 m.

A medida de perímetro do terreno *ABEFGD* é dada por: $30 + 30 + 50 + 50 + 40 + 40 = 240$, ou seja, 240 m.

ETAPA 3

1 A figura a seguir apresenta a vista lateral de uma pista de obstáculos, que deve ser percorrida no sentido *ABCDEFGHIJKLMN*, a pé, com auxílio de cordas. As medidas estão em metro.



O comprimento do percurso de *A* até *N* é:

(A) 42 m.

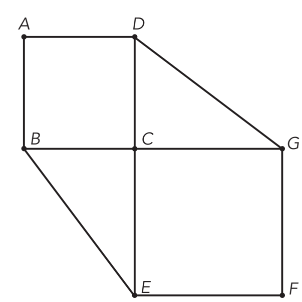
(B) 75 m.

(C) 112 m.

(D) 127 m.

Alternativa B.

2 O terreno *ABEFGD* da figura é composto de um quadrado *ABCD* cujo perímetro mede 120 m, outro quadrado *CEFG*, com medida de perímetro igual a 160 m, e dois triângulos retângulos: *BCE* e *CDG*. As medidas $\overline{BE}$ e $\overline{DG}$ são idênticas: 50 m.



A medida de perímetro desse terreno é:

(A) 190 m.

(B) 240 m.

(C) 330 m.

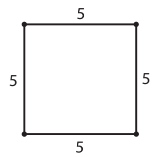
(D) 380 m.

Alternativa B.

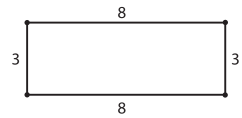
Anotações

3 Determine qual dos polígonos a seguir tem o maior perímetro.

(A)

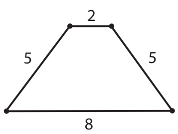


(C)

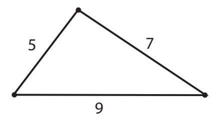


Ilustrações: Lab212/Arquivo da editora

(B)

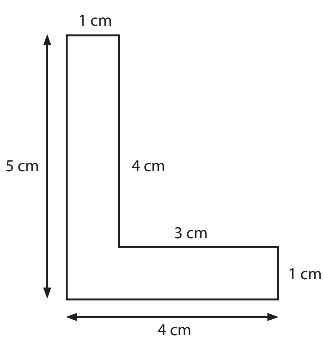


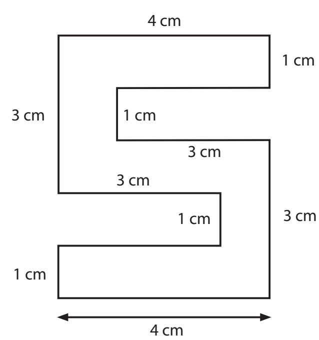
(D)



Alternativa C.

4 Foram desenhadas duas letras com espessura de 1 centímetro, conforme mostra a figura. O contorno das duas letras foi impresso com segmentos horizontais e verticais.





Lab212/Arquivo da editora

Nessas condições, qual é a medida de perímetro da letra L? E a da letra S?

18 cm; 30 cm

Atividade 3

As medidas dos perímetros são:

- Quadrado: 20 u.c.
- Trapézio: 20 u.c.
- Retângulo: 22 u.c.
- Triângulo: 21 u.c.

Assim, o maior perímetro é o do retângulo.

Atividade 4

A medida de perímetro corresponde à soma de todas as medidas dos lados da letra L. Desse modo, o perímetro da letra L mede: 1 + 4 + + 3 + 1 + 4 + 5 = 18; 18 cm.

Verifique se os estudantes notam que as duas medidas horizontais 1 cm e 3 cm, adicionadas, são iguais à medida horizontal 4 cm. Isso também ocorre com a altura: juntos, os segmentos que medem 1 cm e 4 cm perfazem a medida vertical de 5 cm.

O perímetro da letra S mede: 4 + 1 + 3 + 1 + 3 + 3 + 4 + 1 + 3 + + 1 + 3 + 3 = 30; 30 cm.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

9M2.2 | N5.3 | Difícil

Orientações didáticas

A atividade desta etapa pode ser realizada em casa, ou em sala de aula, com a sua mediação.

a) O perímetro do retângulo *ABCD* é 4 m + 7 m + 4 m + + 7 m = 22 m.

b) O perímetro, em metros, das regiões vermelhas é:

$$2 \cdot \frac{2\pi r}{4} + 6 = 2 \cdot \frac{2 \cdot 3 \cdot 3}{4} + 6 =$$
$$= 9 + 12 = 21$$

c) O perímetro, em metros, da região cinza é:

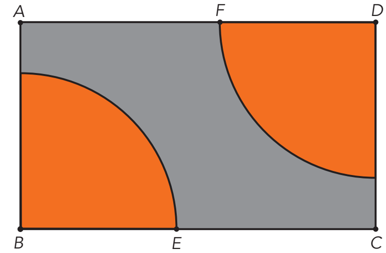
$$2 \cdot \frac{2\pi r}{4} + 2 = (7 - 3) + 2 \cdot (4 - 3) =$$
$$= 2 \cdot \frac{2 \cdot 3 \cdot 3}{4} + 2 \cdot 4 + 2 \cdot 1 =$$
$$= 9 + 8 + 2 = 19$$

DICA!

Possibilite que os estudantes compartilhem as diferentes estratégias de cálculo aplicadas durante as atividades da missão. Aproveite o momento para passar algumas estratégias de cálculo mental para a turma.

ETAPA FINAL

No quintal retangular *ABCD* de dimensões 4 m e 7 m, conforme a figura, serão plantadas roseiras nos setores circulares alaranjados de raio 3 m. Adote $\pi = 3$.



Lab212/Arquivo da editora

a) Qual é o perímetro desse quintal?

22 m

b) Qual é o perímetro da região em que serão plantadas roseiras?

21 m

c) Qual é o perímetro da região em que não serão plantadas roseiras?

19 m

Anotações

MISSÃO 15

Área

Você lembra como calcular a medida de área de uma figura plana? Nesta missão, vamos calcular áreas e perímetros e ampliar o estudo da relação entre a medida do contorno e a medida da superfície de diversas figuras planas, como triângulos, quadriláteros e o círculo.


Sorn340 Studio Images/Shutterstock

As figuras planas têm medidas lineares e superficiais que podem ser calculadas, respectivamente, pelo perímetro e pela área. Essas duas medidas são importantes para definir a dimensão de determinada região plana e, por isso, costumam ser muito utilizadas na construção civil, por exemplo.

1. Você sabe qual é a diferença entre perímetro e área?
2. Qual é a diferença entre as unidades de medida utilizadas para indicar perímetro e área?
3. Em quais situações do dia a dia você identifica a necessidade de conhecer a medida de área de uma região plana?

Respostas pessoais.

OBJETIVOS DA MISSÃO

- Calcular áreas de figuras planas.
- Aplicar composição e decomposição de figuras para determinar áreas desconhecidas.
- Relacionar medidas lineares (como base, altura e raio) às áreas correspondentes.
- Resolver problemas geométricos, interpretando situações reais.

DE OLHO NAS AULAS

Semanas: 29 e 30 | **Aulas:** 57 a 60

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9M2.2 | Fácil

2. 9M2.3 | Fácil

3. 9M2.3 | Fácil

Orientações didáticas

Na atividade **1**, inicie as reflexões questionando os estudantes sobre o que entendem por perímetro e área. Incentive-os a descrever como cada conceito é medido e o que representa. Utilize exemplos simples, como um campo de futebol (perímetro – a cerca que o delimita; área – o espaço dentro da cerca) ou um quarto (perímetro – o contorno do piso; área – o espaço do chão).

Na atividade **2**, após a discussão sobre os conceitos, pergunte aos estudantes quais unidades de medida são utilizadas para indicar perímetro e área. Relembre que o perímetro é medido em unidades de comprimento (centímetros, metros, quilômetros), enquanto a área é medida em unidades de superfície (centímetros quadrados, metros quadrados, quilômetros quadrados).

Na atividade **3**, explore situações reais em que o conhecimento do perímetro ou da área é essencial. Incentive os estudantes a dar exemplos, como: calcular a área das paredes para determinar a quantidade de tinta necessária ou a área de um tapete a ser comprado.

DE OLHO NO SAEB

9M2.2 | 9M2.3 | N5.3 | N7.8 | Médio

Orientações didáticas

Leia com a turma o quadro abaixo do título da etapa. Pergunte aos estudantes se as orientações fazem sentido para eles ou se há alguma dúvida.

Aproveite o problema para motivar os estudantes a pensar na relação entre as medidas de perímetro e área e as medidas lineares de um polígono. Incentive-os a tentar resolver o problema individualmente, sem consultar a resolução.

No **Resolvendo a questão**, os estudantes vão verificar se suas respostas estão corretas ou não. Por fim, converse sobre a atividade com eles, auxiliando-os nas principais dúvidas que surgiram ao longo da execução e da correção.

ETAPA 1

- Para a resolução de um problema, colete os dados tanto do enunciado como da figura associada a ele.
- Quando a atividade apresentar imagens de figuras planas não convencionais, resultado da junção de várias que você já estudou, divida-as por linhas, para visualizar cada uma delas, se necessário.
- Revise as expressões que indicam as áreas das figuras planas mais conhecidas de polígonos e do círculo.
- Se não for dada nenhuma medida na figura, assuma a incógnita x como medida.

Sobre a relação entre perímetro e área, responda:

a) Se um quadrado tem 36 cm de perímetro, qual é a área dele?

b) Se um quadrado tem 25 cm^2 de área, qual é o perímetro dele?

c) Se uma circunferência tem 30 cm de perímetro, qual é a área dela? Use $\pi = 3$.

d) Se uma circunferência tem 27 cm^2 de área, qual é o perímetro dela? Use $\pi = 3$.

RESOLVENDO A QUESTÃO

a) Dado o perímetro de um quadrado, para calcular a medida do lado basta dividir o perímetro por 4. Assim, um quadrado de 36 cm de perímetro tem 9 cm de lado. Tendo a medida do lado de um quadrado, a área é calculada elevando-se essa medida ao quadrado. Logo, se a medida do lado do quadrado é 9 cm, então a área é $(9\text{ cm})^2 = 81\text{ cm}^2$.

b) Dada a área de um quadrado, para calcular a medida do lado basta extrair a raiz quadrada da área. Assim, um quadrado de 25 cm^2 de área tem 5 cm de lado. Tendo a medida do lado de um quadrado, o perímetro é calculado multiplicando-se essa medida por 4. Logo, se a medida do lado do quadrado é 5 cm, então o perímetro é $4 \cdot (5\text{ cm}) = 20\text{ cm}$.

c) Dado o perímetro de uma circunferência, para calcular a medida do raio é preciso dividir o perímetro por $2 \cdot \pi$; como $\pi = 3$, temos $r = \frac{30}{2 \cdot 3}$. Com os valores de π e raio, é possível calcular a área: $A = \pi \cdot r^2 = 3 \cdot 5^2 = 75$.

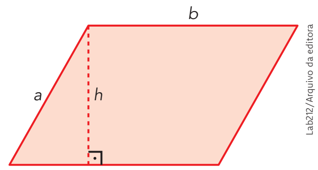
d) Dada a área de uma circunferência, para calcular a medida do raio é preciso calcular $\sqrt{\frac{A}{\pi}}$. Como $\pi = 3$, temos $r = \sqrt{\frac{27}{3}} = 3$. Com os valores de π e do raio, é possível calcular o perímetro: $P = 2 \cdot \pi \cdot r = 2 \cdot 3 \cdot 3 = 18$.

Anotações

FIQUE LIGADO!

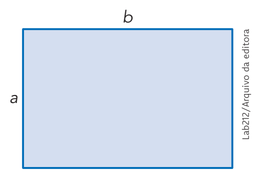
- Sendo a e b as medidas dos lados consecutivos de um **paralelogramo** cuja altura relativa ao lado de medida b é igual a h, a área A do paralelogramo é:

$$A = b \cdot h$$



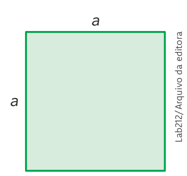
- Um **retângulo** é um paralelogramo em que os segmentos a e h coincidem. Logo, a área A do retângulo é:

$$A = b \cdot a$$



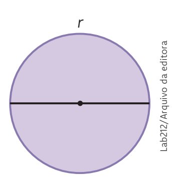
- Um **quadrado** é um retângulo em que as medidas a e b coincidem. Logo, o a área A do quadrado é:

$$A = a^2$$



- Já em um **círculo** de raio r, a área A pode ser calculada da seguinte maneira:

$$A = \pi \cdot r^2$$



Orientações didáticas

O boxe **Fique ligado!** retoma as fórmulas da área do paralelogramo, do retângulo, do quadrado e do círculo. Forneça valores para que os estudantes apliquem a fórmula e verifiquem se resta alguma dúvida, antes de iniciar a próxima etapa.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9M2.3 | N7.9 | Fácil

2. 9M2.3 | N7.9 | Médio

3. 9M2.3 | N8.4 | Médio

4. 9M2.3 | N7.8 | Fácil

5. 9M2.3 | N7.8 | N8.4 | Médio

Orientações didáticas

As atividades desta etapa podem ser realizadas em casa, ou na sala de aula, com a sua mediação.

Atividade 1

Cada quadradinho da malha quadriculada mede 9 m² de área. A figura da planta ocupa 48 quadradinhos cheios e mais uma parte em formato que parece um triângulo. Considerando que esse triângulo ocupa metade da área do retângulo desenhado em 6 quadradinhos, podemos afirmar que o triângulo ocupa 3 quadradinhos. Logo, a figura da planta ocupa 51 quadradinhos.

A área total, então, é de 51 quadradinhos vezes 9 m², que é igual a 459 m².

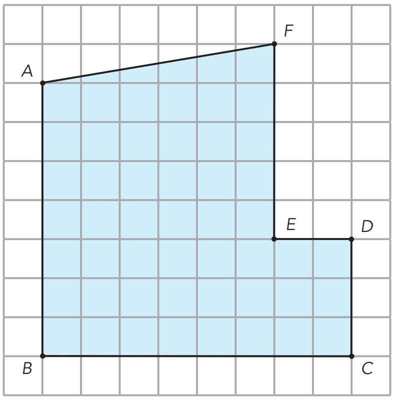
Outra maneira de resolver é dividir a figura em 3 partes, sendo 2 retângulos e 1 triângulo.

Atividade 2

O desenho ocupa 38 quadradinhos da malha quadriculada. Como a área total é de 2 432 cm², tem-se que a área de cada quadradinho é 2 432 : 38 = 64 cm². Assim, o lado de cada quadradinho mede 8 cm.

ETAPA 2

1 Fabiana desenhou a planta de sua casa em uma malha quadriculada, na qual o lado de cada quadradinho equivale a 3 m.



Lab212/Arquivo da editora

A área da casa de Fabiana mede:

(A) 63 m².

(B) 64 m².

(C) 192 m².

(D) 459 m².

Alternativa D.

DICA! Quando houver um polígono não usual no problema, tente dividi-lo em outros polígonos, como retângulos ou quadrados.

2 Um desenho artístico de 2 432 cm² foi representado sobre uma malha quadriculada, conforme a figura.

O lado de cada quadradinho da malha quadriculada mede:

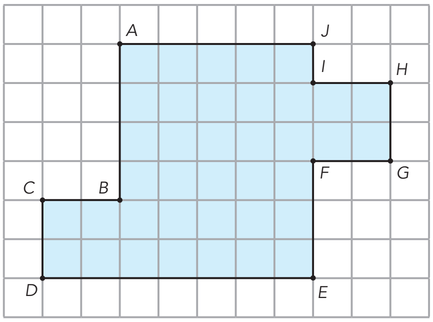
(A) 6 cm.

(B) 7 cm.

(C) 8 cm.

(D) 9 cm.

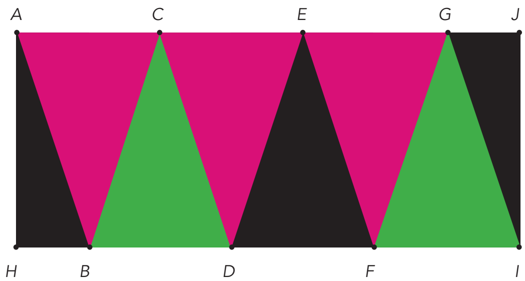
Alternativa C.



Lab212/Arquivo da editora

Anotações

3 A faixa decorativa *AHIJ* da figura, em formato retangular, deverá ser impressa. Sabe-se que os triângulos retângulos *ABH* e *GIJ*, com bases $\overline{BH}$ e $\overline{GJ}$ medindo 2 cm e alturas $\overline{AH}$ e $\overline{IJ}$ medindo 6 cm, são congruentes. Os outros 6 triângulos isósceles, com base medindo 4 cm, também são congruentes.



Lab212/Arquivo da editora

A área de impressão, em cm², das cores preta, verde e rosa medem, respectivamente:

(A) 12, 9 e 18.

(B) 12, 12 e 18.

(C) 24, 18 e 36.

(D) 24, 24 e 36.

Alternativa D.

4 Veja o seguinte diálogo: André: – Meu jardim ocupa uma área retangular de 20 m por 5 m. Renato: – O meu jardim tem formato quadrado e tem a mesma área que o seu. A medida do lado do jardim de Renato é:

(A) 100 m.

(B) 20 m.

(C) 10 m.

(D) 5 m.

Alternativa C.

DICA!

Quando é fornecida a medida do diâmetro em uma questão, você pode dividi-la por 2 e obter a medida do raio, ou então utilizar a fórmula $A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$, em que *d* é o diâmetro.

5 Denise está criando um logotipo composto por um retângulo pintado dentro de um círculo. O retângulo é inscrito, pois seus vértices pertencem à circunferência.

Sabendo que o diâmetro do círculo é 10 cm e o retângulo tem 6 cm de largura e 8 cm de comprimento, determine a área da parte do círculo que não foi pintada. Use $\pi = 3$.

(A) 20 cm².

(B) 27 cm².

(C) 48 cm².

(D) 75 cm².

Alternativa B.

Atividade 3

Espera-se que os estudantes reconheçam a base e a altura dos triângulos das 3 cores e calculem as seguintes áreas, expressas em cm²:

- Área preta: $\frac{2 \cdot 6}{2} + \frac{4 \cdot 6}{2} + \frac{2 \cdot 6}{2} =$
$= 6 + 12 + 6 = 24$
- Área verde: $2 \cdot \frac{4 \cdot 6}{2} = 2 \cdot 12 = 24$
- Área rosa: $3 \cdot \frac{4 \cdot 6}{2} = 3 \cdot 12 = 36$

Atividade 4

O terreno de André tem área com medida de $20 \cdot 5 = 100$ m².

Como a área do terreno de Renato é quadrada e tem a mesma área que o terreno de André, considerando *x* como a medida do lado do jardim, temos que: $100 = x \cdot x = x^2$.

Logo, a medida do lado do jardim de Renato é 10 m.

Atividade 5

A área do círculo é obtida pela fórmula $A = \pi \cdot r^2$. O diâmetro do círculo é 10 cm, então o raio é 5 cm. Substituindo os valores dados, temos:

$A_{círculo} = 3 \cdot 5^2 = 3 \cdot 25 = 75$, ou seja, 75 cm²

$A_{retângulo} = 8 \cdot 6 = 48$, ou seja, 48 cm²

Para encontrar a área da parte do círculo que não foi pintada, subtraímos a área do retângulo da área do círculo: $A_{em\ branco} = 75 - 48 = 27$, ou seja, 27 cm².

Anotações

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9M2.3 | N8.4 | Médio

2. 9M2.3 | N8.4 | Médio

3. 9M2.3 | N8.4 | Médio

4. 9M2.3 | N8.4 | Médio

Orientações didáticas

Se possível, realize as atividades desta etapa em sala de aula, com a sua mediação.

Atividade 1

Sugira que os estudantes dividam as letras em outros polígonos para calcular a medida da área de cada uma. A letra L pode ser dividida em 2 retângulos (de 1 cm × 4 cm); portanto, sua área mede 8 cm². Já a letra S pode ser dividida em 3 retângulos (4 cm × 1 cm) e 2 quadrados (1 cm × 1 cm); logo, sua área mede 14 cm².

Atividade 2

Sejam $DE = x$ e $AE = 2x$. A medida da base do paralelogramo é: $AE + DE = 2x + x = 3x$. A área do paralelogramo é o produto entre as medidas da base e da altura. Logo:

$3x \cdot 20 = 360$

$x = 6$ m

Portanto, $AE = 12$ m e $DE = 6$ m.

FIQUE LIGADO!

A área de um setor circular depende de seu raio e do ângulo de abertura. A área do círculo é $\pi \cdot r^2$, sendo r a medida do raio. Para determinar a área A do setor de raio r e ângulo de abertura medindo α, deve-se efetuar a regra de três:

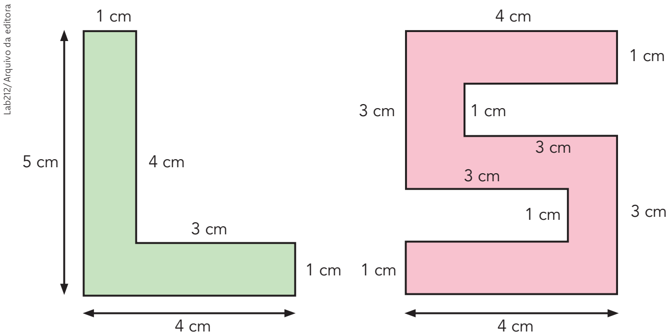
$$360° \text{ —— } \pi \cdot r^2$$
$$\alpha \text{ —— } A$$

Obtém-se, então:

$$A = \frac{\alpha \cdot \pi \cdot r^2}{360°}$$

1 Foi desenhada uma letra com espessura de 1 centímetro, conforme mostra a figura. O contorno da letra foi impresso com segmentos horizontais e verticais.

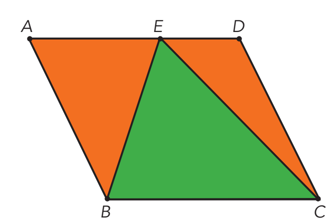
Lab212/Arquivo da editora



8 cm²; 14 cm²

Qual é a medida da área ocupada pela letra L? E pela letra S?

2 Nesta figura, está esboçada a vista aérea de um quintal *ABCD*, com área de 360 m², e em forma de paralelogramo, com altura igual a 20 m. A área verde está preenchida com grama e a laranja com terra. Sabe-se que a medida *DE* é metade da medida *AE*.



Lab212/Arquivo da editora

Quais são, respectivamente, as medidas, em metros, de *AE* e *DE*?

(A) $AE = 6$ e $DE = 12$

(B) $AE = 12$ e $DE = 6$

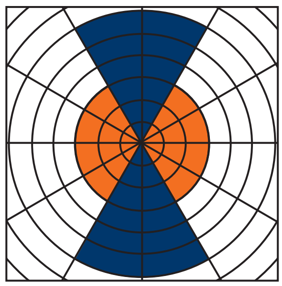
Alternativa B.

(C) $AE = 18$ e $DE = 6$

(D) $AE = 24$ e $DE = 12$

Anotações

3 José desenhou uma logomarca azul e laranja sobre uma malha formada por várias circunferências concêntricas (mesmo centro). A diferença entre a medida dos raios de quaisquer duas circunferências consecutivas é de uma unidade, e o ângulo entre quaisquer duas semirretas consecutivas que concorrem no centro mede 30°.



Lab212/Arquivo da editora

A área da região azul da logomarca é quantas vezes maior do que a área da região laranja?

(A) 1

(B) 1,5

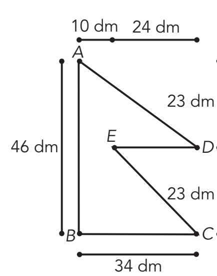
(C) 2

(D) 2,5

Alternativa C.

4 A bandeira do Nepal, país localizado no sul da Ásia, tem seu formato bem diferente do usual, como se observa na imagem. Danilo está confeccionando uma representação da bandeira usando as medidas aproximadas que estão detalhadas na figura.

Steve Allen/Shutterstock



Lab212/Arquivo da editora

A área da bandeira do Nepal que Danilo está confeccionando é, em dm^2, igual a:

(A) 734.

(B) 897.

(C) 943.

(D) 994.

Alternativa B.

Atividade 3

Nesta atividade, tem-se:

- Área azul: $\frac{4}{12} \cdot \pi \cdot (6r)^2 = 12\pi r^2$
- Área laranja: $\frac{8}{12} \cdot \pi \cdot (3r)^2 = 6\pi r^2$

A área da região azul da logomarca é 2 vezes maior do que a área da região laranja.

Atividade 4

Espera-se que os estudantes dividam a bandeira em duas áreas: uma triangular e outra trapezoidal. A área, em dm^2, da bandeira é:

$$\frac{34 \cdot 23}{2} + \frac{(34 + 10) \cdot 23}{2} =$$

$= 391 + 506 = 897.$

Os estudantes podem ter feito outras decomposições na bandeira para calcular a área. Valorize as diferentes abordagens adotadas e compartilhe-as com a turma.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

9M2.2 | 9M2.3 | N5.3 | N7.8 | Médio

Orientações didáticas

A atividade desta etapa pode ser realizada em casa, ou na sala de aula, com a sua mediação.

No item **a**, com as informações do enunciado, espera-se que os estudantes notem que o pedaço da parede retangular de João tem 12 m^2. Como a altura mede 3 metros, podemos afirmar que o comprimento mede 4 metros, pois $3 \cdot 4 = 12$. Logo, como a área total é dividida em 3 retângulos menores iguais, podemos concluir que a altura do retângulo maior é 3 metros e o comprimento é 12 metros, pois são 3 retângulos de 4 metros cada. Assim, a medida da área total a ser pintada é de 3 m por 12 m.

Então, o perímetro será:
$6 \cdot 4 + 2 \cdot 3 = 30$ m.

Para calcular a medida da área total, podemos multiplicar por 3 a medida da área do retângulo de João ($3 \cdot 12 = 36$), ou calcular a área multiplicando os comprimentos: $3 \cdot 12 = 36$. Logo, a área do trecho de muro solicitado pelos estudantes mede 36 m^2.

No item **b**, pergunte aos estudantes se eles sabem o que é demão. Explique que é cada camada de algo passado em uma superfície. No caso, estamos tratando de tinta de parede. Logo, para fazer 3 demãos de tinta em um mural de 36 m^2, é preciso tinta suficiente para 108 m^2.

Portanto, apenas 1 lata de tinta não dará para pintar o mural. Logo, serão necessários 2 galões de tinta.

DICA!

Possibilite que os estudantes compartilhem as diferentes estratégias de resolução aplicadas durante as atividades da missão.

ETAPA FINAL

Depois de conhecer diversos museus por meio de visitas virtuais, uma turma decidiu pedir à direção da escola um espaço em uma parede externa para criarem um mural artístico. A direção aprovou a ideia e perguntou que área de parede eles planejavam utilizar. Para decidirem isso, contaram com o auxílio da professora de Matemática.


Turtix/Shutterstock

Os estudantes vão precisar de um trecho da parede com formato retangular, que será dividido em 3 retângulos congruentes, um ao lado do outro. João, que utilizará o retângulo do meio, sabe que o trecho dele terá 3 metros de altura e uma área de 12 m^2. Com base nisso, responda:

a) Qual é a medida do perímetro do trecho de muro solicitado pelos estudantes? E a da área?

30 m; 36 m^2

b) Se um galão de tinta é suficiente para pintar 100 m^2 de parede, de quantos galões eles vão precisar para fazer 3 demãos nesse trecho?

2 galões.

Anotações

MISSÃO 16

Volume

Esta missão inclui questões sobre o volume do cubo e do bloco retangular, figuras geométricas que servem de modelo para caixas, dados de jogar, cubos de gelo e aquários, entre outros elementos observáveis no dia a dia.


Stefan Lambauer/Shutterstock

Raia-ticonha no Aquário de Santos (SP).


Luciano de Carvalho/Shutterstock

Peixes no Aquário de Santos (SP).

A cidade de Santos, no litoral de São Paulo, tem um dos aquários mais antigos do Brasil, o Aquário de Santos, fundado em 1945. Essa foi a primeira instituição brasileira a realizar resgate e recuperação de animais marinhos.

Esse aquário tem 32 tanques, com capacidade total de 1 milhão e 300 mil litros de água doce e de água salgada, tratada por 35 bombas de filtragem, 24 horas por dia. Para que os animais de água doce vivam em locais que reproduzam seu *habitat*, foram criados ambientes de fundo de rio, com galhos, folhagens, raízes e barrancos. Já os animais de água salgada nadam em ambientes rochosos.

Analisando as informações fornecidas nas imagens e no texto, responda:

1. Qual é o volume de um cubo cuja aresta tem medida igual a 10 m?
   1000 m^3
2. Sabendo que 1000 L de água ocupam 1 m^3, um aquário cúbico cuja aresta interna fosse igual a 10 m conseguiria conter toda a água do Aquário de Santos?
   Não.
3. Qual é a menor medida inteira, em metros, que a aresta interna de um aquário cúbico precisaria ter para conter toda a água do Aquário de Santos?
   11 m
4. Você já visitou um aquário? Se sim, conte aos colegas como foi essa experiência.
   Resposta pessoal.

OBJETIVOS DA MISSÃO

- Calcular o volume de prismas (cubo e bloco retangular) e cilindros.
- Determinar o cubo de números inteiros.

DE OLHO NAS AULAS

Semanas: 31 e 32 | **Aulas:** 61 a 64

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9M2.4 | N7.10 | Fácil

2. 9M2.4 | N7.10 | Fácil

3. 9M2.4 | N7.10 | Médio

Orientações didáticas

Nesta missão, será abordado o cálculo do volume de cubos, blocos retangulares e cilindros.

Sugere-se que as questões mobilizadoras sejam trabalhadas oralmente em uma roda de conversa. Incentive todos os estudantes a participar das discussões. Se possível, inicie a aula escrevendo na lousa números de 1 a 10 e peça aos estudantes que calculem seus cubos. Isso será primordial para que possam resolver os problemas relacionados a essa habilidade. Explique a eles que um cubo tem a mesma medida nas três dimensões. Em seguida, estimule-os a calcular o volume de cubos com dimensões fornecidas por você.

Na atividade **1**, considerando x a aresta do cubo, o volume desse cubo é dado por:

$V = x^3 = 10^3 = 1000$; 1000 m^3

Na atividade **2**, sabemos que o Aquário de Santos tem aproximadamente 1300 m^3 de água. Logo, em um aquário com a forma de cubo com arestas medindo 10 m, não caberia toda essa água na sua região interna.

Na atividade **3**, sabendo que na região interna de cubos com arestas medindo 10 m não cabe toda a água, vamos analisar um cubo com aresta medindo 11 m. Temos, então: $V = x^3 = 11^3 = 1331$; 1331 m^3.

Logo, um aquário em forma de cubo com arestas medindo 11 m é suficiente para armazenar toda a água existente nos tanques do Aquário de Santos.

Na atividade **4**, estimule os estudantes a compartilhar suas experiências com aquários, incentivando-os a conhecer algum caso não conheçam.

DE OLHO NO SAEB

9M2.4 | N7.10 | Fácil

Orientações didáticas

Leia com a turma o quadro abaixo do título da etapa. Pergunte a eles se as orientações estão claras e se fazem sentido ou se ainda há alguma dúvida. Assim que tudo estiver esclarecido, passe para a situação-problema e ajude-os na leitura e resolução dela.

A partir do **Resolvendo a questão**, os estudantes vão conferir suas respostas. Converse sobre a atividade com eles, auxiliando-os nas dúvidas que surgirem durante a correção.

ETAPA 1

- Observe atentamente as imagens que acompanham os enunciados.
- Revise as fórmulas que permitem os cálculos dos volumes de um cubo e de um bloco retangular.
- Não utilize dados do enunciado sem ter certeza das medidas a que eles se referem.

Tia Lena precisa de 8 pedras cúbicas de gelo, de 4 cm de aresta, para gelar 2 litros de suco.

Parilov/Shutterstock

Nessas condições, responda:

a) Qual é o volume de gelo de que tia Lena necessita?

b) Tia Lena poderia obter o mesmo volume de gelo a partir de uma única pedra cúbica de gelo. Qual seria a medida da aresta desse cubo?

RESOLVENDO A QUESTÃO

a) O volume V de um cubo de gelo de aresta $x = 4$ cm é:

$$V = x^3 = (4\ \text{cm})^3 = 64\ \text{cm}^3$$

Como são 8 pedras de gelo, o volume total V_T será:

$$V_T = 8 \cdot (64\ \text{cm}^3) = 512\ \text{cm}^3$$

Portanto, tia Lena necessita de 512 cm^3 de gelo.

b) Como o volume é 512 cm^3, devemos determinar o número x, que, elevado ao cubo, equivale a essa medida.

$$V = x^3 = 512\ \text{cm}^3$$

Calculando alguns cubos perfeitos, temos: $5^3 = 125$, $6^3 = 216$, $7^3 = 343$ e $8^3 = 512$.

Logo, a aresta do cubo deve medir 8 cm.

Anotações

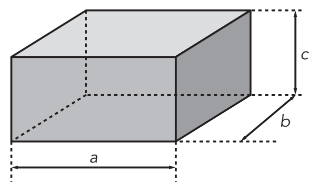
ETAPA 2

FIQUE LIGADO!

Volume do bloco retangular

Considerando um bloco retangular de dimensões com medidas iguais a *a*, *b* e *c*, seu volume V_P é dado por:

$$V_P = a \cdot b \cdot c$$

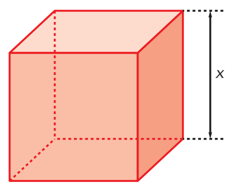


Banco de imagens/Arquivo da editora

Volume do cubo

Considerando um cubo cujas arestas têm medida igual a *x*, seu volume V_C é dado por:

$$V_C = x \cdot x \cdot x = x^3$$



Banco de imagens/Arquivo da editora

1 Cada quadradinho que compõe as faces de um cubo mágico tem 1 cm de lado. Assinale a alternativa que apresenta o volume total do cubo mágico.

(A) 9 cm^3
(B) 19 cm^3
(C) 21 cm^3
(D) 27 cm^3

Alternativa D.


Vastram/Agência/Shutterstock

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9M2.4 | N5.4 | Fácil
2. 9M2.4 | N5.4 | Fácil
3. 9M2.4 | N5.4 | Fácil
4. 9M2.4 | N7.10 | Fácil
5. 9M2.4 | Fácil

Orientações didáticas

Faça a leitura do boxe **Fique ligado!** e observe se os estudantes ainda têm dúvidas com relação ao cálculo do volume de um cubo e de um bloco retangular. Verifique se eles perceberam que o cubo é um caso particular de bloco retangular cujas dimensões têm medidas iguais.

As atividades desta etapa podem ser realizadas em casa ou na sala de aula, com a sua mediação.

Atividade 1

Sabendo que as dimensões das arestas do cubo mágico equivalem a 3 lados de quadradinho e que cada lado mede 1 cm, então a aresta do cubo mágico mede 3 cm. Logo, o volume total é igual a:

$V = 3^3 = 27$; 27 cm^3

Anotações

Atividade 2

Cada cubo de açúcar tem volume igual a:

$V = 2^3 = 8$; 8 cm^3

Como são 20 cubos, o volume total é igual a:

$V_t = 8 \cdot 20 = 160$; 160 cm^3

Atividade 3

Cada cubo tem volume igual a:

$V = 10^3 = 1000$; 1000 cm^3

Atividade 4

Sendo x a medida do volume do bloco retangular, podemos escrever:

$16 \cdot 20 \cdot 25 = x$

$x = 8000$

Sendo assim, a aresta do cubo será dada por $a = \sqrt[3]{x}$

$a = \sqrt[3]{x} = \sqrt[3]{8000} = 20$; 20 cm

2 Um pacote contém 20 cubos de açúcar. Cada cubo tem 2 cm de aresta.

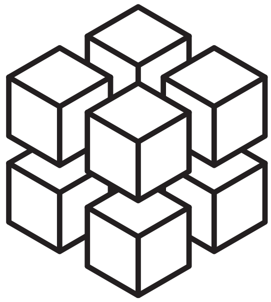
Happy Author/Shutterstock

O volume total de açúcar nesse pacote é:

(A) 80 cm^3. **(B)** 160 cm^3. **(C)** 240 cm^3. **(D)** 320 cm^3.

Alternativa B.

3 O logotipo de uma empresa é composto de 8 cubos, cujas arestas têm medidas iguais a 10 cm, conforme mostra a figura.



Gidustock/Shutterstock

Se fosse feito um modelo tridimensional maciço, cada cubo ocuparia quantos cm^3?

(A) 100 **(B)** 1000 **(C)** 10000 **(D)** 100000

Alternativa B.

4 Uma fábrica produz blocos de cimento em dois formatos: de blocos retangulares e cubos, ambos com o mesmo volume. O bloco retangular tem arestas de 16 cm, 20 cm e 25 cm.

Analisando as dimensões dos blocos, a medida das arestas do bloco de cimento cúbico é igual a:

(A) 10 cm. **(B)** 15 cm. **(C)** 20 cm. **(D)** 25 cm.

Alternativa C.

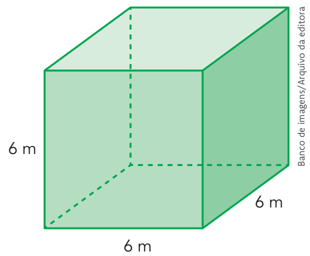
Anotações

5 Uma empresa de mudanças utiliza caixas cúbicas para transportar objetos grandes. Cada caixa tem 6 m de medida de lado.

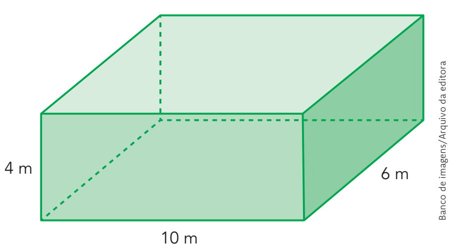
No entanto, a antiga fornecedora dessas caixas encerrou suas atividades, e a nova empresa oferece apenas caixas com formato de bloco retangular.

Para continuar transportando o mesmo volume de objetos, a equipe precisa escolher o modelo de caixa que tenha o mesmo volume da caixa cúbica anterior.

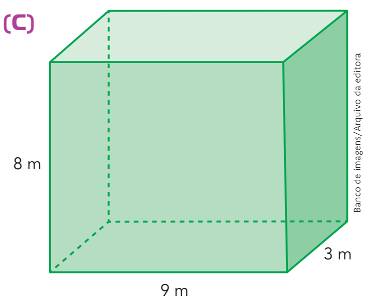
Qual dos blocos retangulares tem o mesmo volume que este cubo?



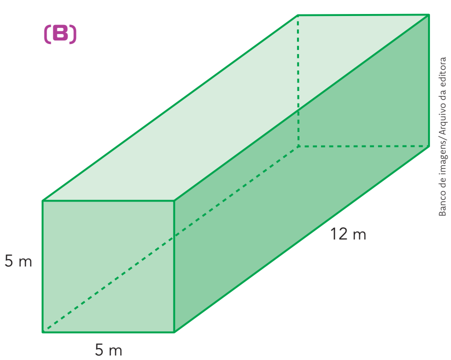
(A)



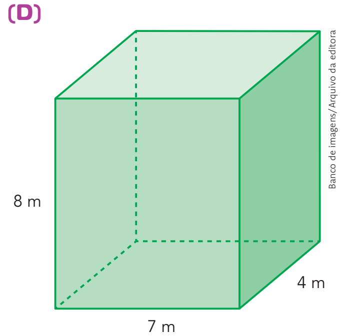
(C)



(B)



(D)



Alternativa C.

Atividade 5

Calculando o volume de todas as figuras, temos:

Cubo: $V = 6^3 = 216$; 216 m^3. Analisando as alternativas, tem-se:

A) $V = 4 \cdot 10 \cdot 6 = 240$; 240 m^3

B) $V = 5 \cdot 5 \cdot 12 = 300$; 300 m^3

C) $V = 3 \cdot 9 \cdot 8 = 216$; 216 m^3

D) $V = 7 \cdot 8 \cdot 4 = 224$; 224 m^3

Logo, o bloco retangular da alternativa **C** tem o mesmo volume.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

Atividades:

1. 9M2.4 | N5.4 | Fácil

2. 9M2.4 | N5.4 | Fácil

3. 9M2.4 | N7.10 | Médio

4. 9M2.4 | N7.10 | Médio

Orientações didáticas

Se possível, realize as atividades desta etapa em sala de aula, com a sua mediação.

Atividade 1

a) Sabendo que as dimensões das arestas do cubo equivalem a 4 lados de quadradinho e que cada lado mede 2 cm, então a aresta do cubo mede 8 cm. Logo, o volume total é igual a:

$V = 8^3 = 512$; 512 cm^3

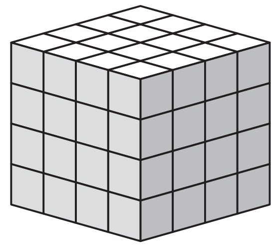
b) Sabendo que as dimensões das arestas do cubo equivalem a 7 lados de quadradinho e que cada lado mede 2 cm, então a aresta do cubo mede 14 cm. Logo, o volume total é igual a:

$V = 14^3 = 2744$; 2744 cm^3

ETAPA 3

1 Determine o volume dos cubos a seguir, considerando que a medida do lado de cada quadradinho que compõe as faces dos cubos é igual a 2 cm.

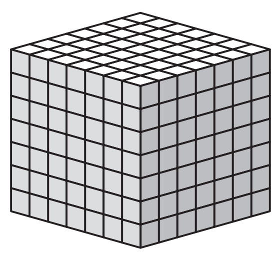
(A)



Banco de imagens/Arquivo da editora

512 cm^3

(B)

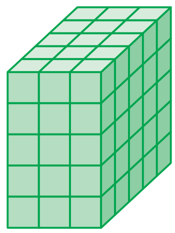


Banco de imagens/Arquivo da editora

2744 cm^3

Anotações

2 Determine o volume desta figura, formada por cubos com arestas de 1 m.



Banco de imagens/Arquivo da editora

$75\ m^3$

FIQUE LIGADO!

Tanto o bloco retangular como o cubo são prismas. Logo, o volume de cada um deles pode ser calculado pelo produto da área da base pela altura.

Os cilindros, apesar de não serem prismas, também têm o seu volume calculado multiplicando-se a área da base pela altura.

3 Um reservatório vazio em formato de bloco retangular tem as seguintes medidas: 6 m de comprimento, 5 m de largura e 1,8 m de profundidade. Para seu completo enchimento, são bombeados 3 L de água por segundo. Quantas horas serão necessárias para encher o reservatório?

(A) 4 horas

(B) 5 horas

(C) 6 horas

(D) 7 horas

Alternativa B.

4 Um recipiente em formato de bloco retangular tem medidas internas iguais a 4 m, 5 m e 6 m e está cheio de água. Quatro pessoas discutem a possibilidade de colocar todo esse volume de água em recipientes cúbicos.

- Fabiana: – Seriam necessários 14 recipientes cúbicos com aresta interna medindo 2 m.
- Maria: – Quatro cubos com 3 m de aresta interna seriam suficientes.
- Vitória: – Esse volume cabe em 2 cubos com 4 m de aresta interna.
- Mariana: – Basta colocar a água em um cubo de aresta interna medindo 5 m.

Quais delas estão certas?

(A) Fabiana e Maria

(B) Fabiana e Vitória

(C) Maria e Mariana

(D) Vitória e Mariana

Alternativa D.

Atividade 2

Sabendo que a aresta de cada cubinho mede 1 m, concluímos que o volume da figura é igual a:

$V = a \cdot b \cdot c = 3 \cdot 5 \cdot 5 = 75$; $75\ m^3$

Retome o cálculo do volume de um prisma utilizando o boxe **Fique ligado!**.

Atividade 3

Espera-se que os estudantes considerem a capacidade do reservatório como:

$6 \cdot 5 \cdot 1{,}8 = 54$; $54\ m^3$

Como cada m^3 equivale a 1000 L, então a capacidade do reservatório é de 54 000 L.

Se são despejados 3 L de água por segundo, então são despejados 180 L de água por minuto. Logo, para serem despejados 54 000 L de água são necessárias:

$\frac{54\,000}{180}$ min $= 300$ min $= 5$ horas

Atividade 4

Espera-se que os estudantes considerem o volume do recipiente:

$(4\ m) \cdot (5\ m) \cdot (6\ m) = 120\ m^3$

Considerando os volumes descritos por cada uma das pessoas:

- Fabiana: $14 \cdot (2\ m)^3 = 112\ m^3$
- Maria: $4 \cdot (3\ m)^3 = 108\ m^3$
- Vitória: $2 \cdot (4\ m)^3 = 128\ m^3$
- Mariana: $(5\ m)^3 = 125\ m^3$

Portanto, o volume de $120\ m^3$ só cabe nos formatos propostos por Vitória e Mariana.

Anotações

DE OLHO NO SAEB

9M2.4 | N7.10 | Médio

Orientações didáticas

A atividade desta etapa pode ser realizada em casa, ou na sala de aula, com a sua mediação.

a) Utilizando a fórmula do volume do cilindro, obtemos:

$V = \pi r^2 h$

$486 = 3 \cdot r^2 \cdot 18$

$r^2 = \dfrac{486}{54}$

$r^2 = 9$

$r = 3$; 3 cm

b) Utilizando a fórmula do volume do cubo, obtemos:

$V_{Cubo} = (3\text{ cm})^3 = 27$; 27 cm^3

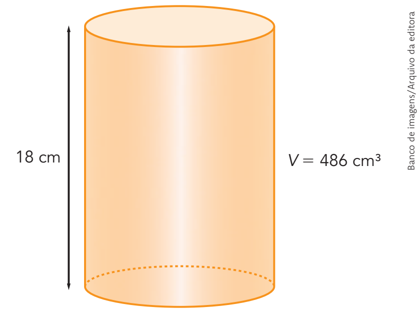
c) Considerando um bloco retangular de 8 cm de altura e 5 cm de comprimento/largura ($5 \cdot 5 = 25$; 25 cm^2), é possível inserir apenas 2 cubos de 3 cm de aresta ($3 \cdot 3 \cdot 3 = 27$; 27 cm^3) dentro dele. Até 8 cm, cabem 2 camadas ($2 \cdot 3 = 6$) de 1 bloco cada ($1 \cdot 3 = 3$).

DICA!

Possibilite que os estudantes compartilhem as diferentes estratégias utilizadas para resolver as atividades da missão.

ETAPA FINAL

Um cilindro tem 18 cm de altura e volume igual a 486 cm^3.



a) Calcule a medida do raio da base desse cilindro em cm^3. Use $\pi = 3$.

3 cm

b) Calcule o volume, em cm^3, do cubo cuja aresta tem mesma medida que o raio da base desse cilindro.

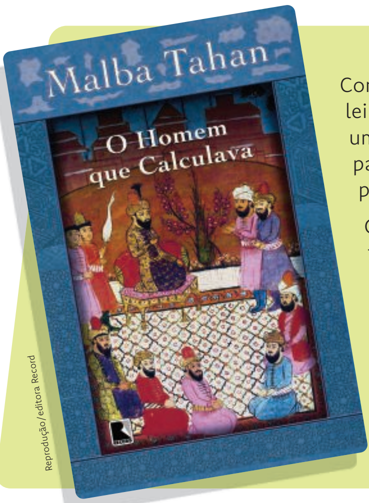
27 cm^3

c) Se um bloco retangular tem 25 cm^2 de base e 8 cm de altura, quantos cubos do item anterior, no máximo, caberiam dentro dele?

2

Anotações

AMPLIANDO

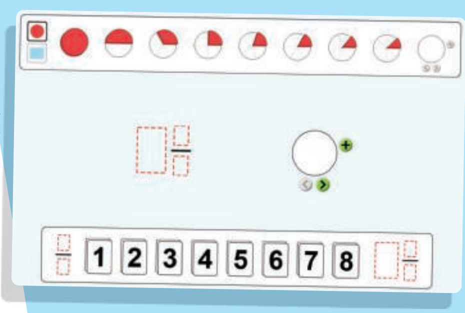


Com este livro de Malba Tahan (heterônimo do brasileiro Julio César de Mello e Souza), você vai conhecer uma história que atravessou gerações contribuindo para o interesse não só pela leitura, mas também pela Matemática.

O livro, narrado por Hank Tade-Maiá, conta a história de Beremiz Samir (o Homem que Calculava). Ele era capaz de **resolver problemas** aparentemente sem solução de maneira extraordinária.

Se você é amante dos algarismos e das curiosidades matemáticas, este livro foi feito para você!

Capa do livro **O Homem que Calculava**, de Malba Tahan. São Paulo: Record, 2001.

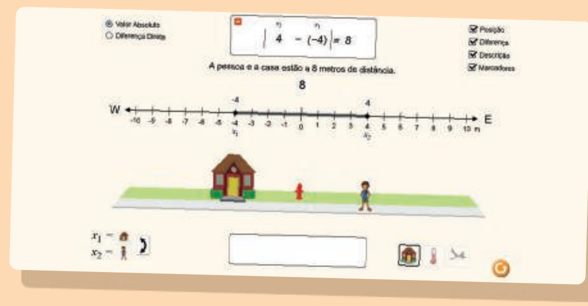


Com essa simulação interativa, é possível conhecer melhor **frações**, frações equivalentes e números mistos por meio de um construtor de frações que utiliza números e imagens.

Disponível em: https://phet.colorado.edu/sims/html/build-a-fraction/latest/build-a-fraction_all.html?locale=pt_BR. Acesso em: 18 abr. 2023.

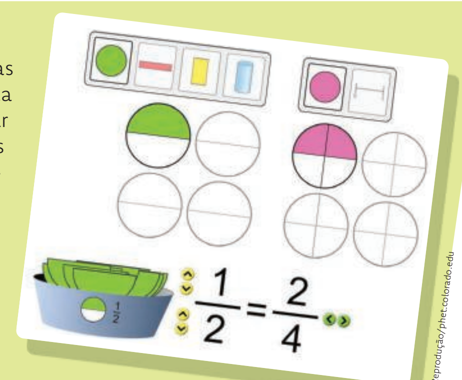
Você sabia que representar a **subtração de inteiros** como a distância entre inteiros pode facilitar os cálculos envolvendo esses números? Por meio desta simulação interativa é possível calcular a diferença entre dois números inteiros com o apoio da reta numérica.

Disponível em: https://phet.colorado.edu/sims/html/number-line-distance/latest/number-line-distance_all.html?locale=pt_BR. Acesso em: 18 abr. 2023.



Que tal conhecer um pouco mais das **frações equivalentes**? Por meio desta simulação interativa, é possível montar frações equivalentes usando números diferentes e comparar frações em diferentes padrões de imagem e na reta numérica.

Disponível em: https://phet.colorado.edu/sims/html/fractions-equality/latest/fractions-equality_all.html?locale=pt_BR. Acesso em: 18 abr. 2023.



142

O alvéolo é uma **estrutura hexagonal** construída com cera que compõe o favo nas colônias da espécie de abelha *Apis mellifera*. Essa estrutura, onde os insetos moram e depositam cera e mel, é composta de vários hexágonos. A escolha dessas formas permite a utilização da menor quantidade de material por meio de um fenômeno denominado minimax.

Reprodução/Youtube; canal M3 Matemática Multimídia

Acesse o vídeo do canal **M3 Matemática Multimídia** do YouTube e conheça um pouco mais sobre abelhas, sua organização social e, em especial, sobre a forma hexagonal dos alvéolos.

Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=AY--UJdipZI. Acesso em: 18 abr. 2023.

Reprodução/Youtube; canal Tecmundo

Podemos dizer que o ***QR Code*** é uma evolução do código de barras, sistema que utilizamos até hoje para pagamento de contas e verificação de preços de produtos, por exemplo. Uma das diferenças entre o *QR Code* e o código de barras é a facilidade de leitura: o *QR Code* utiliza duas dimensões de leitura (horizontal e vertical), o que torna a leitura mais ágil e precisa, enquanto o código de barras utiliza leitura apenas horizontal.

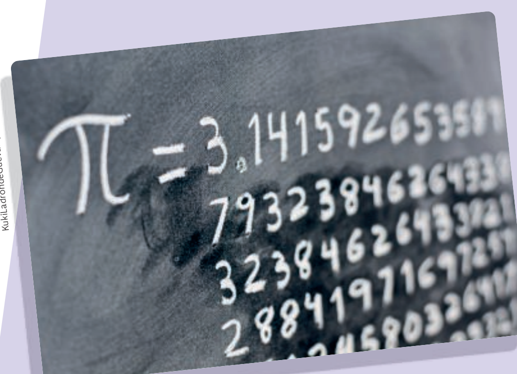
Acesse o vídeo do canal **TecMundo** do YouTube e conheça um pouco mais do funcionamento dos *QR Codes* tão presentes em nosso cotidiano.

Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=BpUsuHCb-JE. Acesso em: 18 abr. 2023.

O objetivo deste jogo é obter exatamente 6 litros de água em um jarro a partir de um jarro com 5 litros de **capacidade** e outro com 7 litros de capacidade. Você poderá arrastar um jarro até o rio para enchê-lo de água, arrastar um jarro até as flores para esvaziá-lo ou arrastar um jarro para cima do outro para tirar a água de um e colocar no outro.

Reprodução/rachacuca.com.br

Disponível em: https://rachacuca.com.br/jogos/jarros/. Acesso em: 18 abr. 2023.



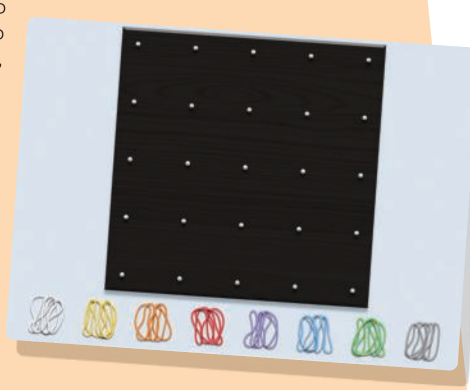
KukiLadrondeGuevara/Adobe Stock

Você já se perguntou por que o número irracional π é tão utilizado na Matemática? Para conhecer e aprender mais sobre esse número, leia o texto: **O número Pi com 62,8 trilhões de casas decimais**, elaborado pelo Prof. Roberto N. Onody da Universidade de São Paulo (USP).

Disponível em: https://www2.ifsc.usp.br/portal-ifsc/o-numero-pi-com-628-trilhoes-de-casas-decimais/. Acesso em: 31 out. 2024.

144

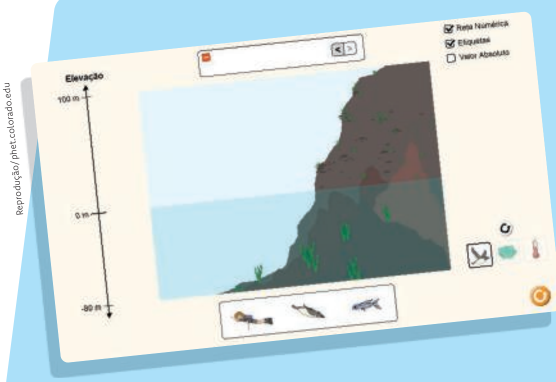
O geoplano foi criado pelo matemático inglês Caleb Gattegno e é constituído por uma placa com pinos ou pregos, formando uma malha que, com o auxílio de elásticos possibilita a criação de várias figuras geométricas.



Independentemente do material utilizado em sua construção, é possível desenvolver com ele diversas atividades que envolvem a geometria plana, como polígonos, perímetro, área, simetria e ampliação e redução de figuras, além de ser um excelente recurso visual para o estudo das frações e suas propriedades.

Que tal ter um **geoplano digital** para utilizar como e quando quiser? No *link* a seguir, você pode acessar a placa e os elásticos de maneira digital.

Disponível em: https://apps.mathlearningcenter.org/geoboard/. Acesso em: 18 abr. 2023.



A **reta numérica** é uma ferramenta bastante importante no desenvolvimento de estratégias para a resolução de problemas que envolvem números sem usar os cálculos convencionais.

Por meio dessa simulação interativa você pode utilizar retas numéricas para comparar altitudes, temperaturas e para fazer balanços financeiros, além de calcular a diferença entre dois números inteiros.

Disponível em: https://phet.colorado.edu/sims/html/number-line-integers/latest/number-line-integers_all.html?locale=pt_BR. Acesso em: 18 abr. 2023.

A **média aritmética** é uma das medidas de tendência central, junto com a moda e a mediada. Seu valor é obtido pela soma de um conjunto de valores dividido pelo número de valores somados.

Neste jogo, você precisará orientar o escaravelho dourado para o resultado correto de cada um dos problemas propostos envolvendo média aritmética.

Reprodução/coquinhos.com

Disponível em: https://www.coquinhos.com/calculo-da-media-com-o-escaravelho-dourado/play/. Acesso em: 18 abr. 2023.

A Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) é um projeto brasileiro dirigido às escolas públicas e privadas brasileiras, realizado pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada (Impa).

Criada em 2005, possibilita o estímulo do estudo da Matemática e a identificação de talentos na área. Pelo portal da **OBMEP** você poderá ter acesso, de forma gratuita, a diversos exercícios resolvidos, videoaulas, cadernos de exercícios, material teórico e aplicativos interativos, despertando mais ainda o interesse para a Matemática enquanto treina para a prova.

Disponível em: http://www.obmep.org.br/. Acesso em: 18 abr. 2023.

Reprodução/obmep.org.br

146

O **IBGEeduca** é o portal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) voltado para a educação. Ele conta com diversos conteúdos atualizados e lúdicos para crianças, jovens e professores, além de ser uma fonte oficial e confiável para que todos possam se manter atualizados sobre nosso país.

Por meio de textos, gráficos, vídeos, material de estudo, entre outros recursos, é possível conhecer dados importantes do território e da população do Brasil.

Disponível em: https://educa.ibge.gov.br/. Acesso em: 18 abr. 2023.

O **GeoGebra** é um aplicativo gratuito de Matemática criado em 2001 pelo austríaco Markus Hohenwarter. Ele pode ser utilizado em todos os níveis de ensino no desenvolvimento de conhecimentos geométricos, algébricos e estatísticos de forma mais dinâmica e interativa, seja *on-line*, seja por *download*.

Entre suas principais aplicações, destacam-se a construção de figuras geométricas planas e espaciais e a construção de gráficos de funções.

Disponível em: https://www.geogebra.org/?lang=pt. Acesso em: 18 abr. 2023.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. Decreto n. 6 094, de 24 de abril de 2007. **Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação**. Brasília, DF, abr. 2007. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6094.htm. Acesso em: 31 out. 2024.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Matrizes e Escalas**. Brasília, DF: Inep, atualizado em: 29 ago. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb/matrizes-e-escalas. Acesso em: 24 fev. 2023.

148

ANOTAÇÕES

ANOTAÇÕES

ANOTAÇÕES

ANOTAÇÕES

152

SÃO PAULO EM AÇÃO

A coleção ***São Paulo em ação*** oferece recursos para a revisão e o aprofundamento de conteúdos e de habilidades desenvolvidos ao longo da Educação Básica. Apresenta atividades alinhadas com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e auxilia professores no acompanhamento dos estudantes e na elaboração de estratégias pedagógicas eficientes.

Com esta coleção, os estudantes podem aprimorar conhecimentos e se preparar para os exames e os desafios do mundo atual, progredindo em sua formação e contribuindo para a melhoria da qualidade da educação brasileira.

ISBN: 978-65-267-0550-6
9 786526 705506

editora ática