

Fortalecimento da Aprendizagem

Material do
PROFESSOR

MATEMÁTICA



Idealização

Instituto Reúna

Realização

Instituto Reúna

Instituto Unibanco

Instituto Reúna

Diretora-executiva

Katia Stocco Smole

Conselho Consultivo

Camila Pereira Cardoso

Marisa de Santana da Costa

Priscila Fonseca da Cruz

Wilson Martins Poit

Conselho Fiscal

Alex Rodrigues

Camila Anker

Emilio Carlos Morais Martos

Renata Borges La Guardia

Coordenação da Iniciativa

Cléa Ferreira

Priscila Oliveira

Isabela Chiferi Vanelli

Equipe de Avaliação

Beatriz Nunes

Filomena Siqueira

Nathaly Corrêa de Sá

Stefanny Lopes Fernandes

Equipe de Relações

Institucionais

Roberto Martinez

Milena Emilião

EQUIPE DE PRODUÇÃO

Coordenadora de

matemática

Maria Ignez Diniz

Autoras de Língua

Portuguesa

Taila Virgine Costa

Cláudia Barros Lima

Coordenadora de Língua

Portuguesa

Eliane Aguiar

Autoras de Matemática

Sandra Regina Corrêa Amorim

Carla S. Moreno Battaglioli

Especialista de avaliação

Tadeu da Ponte

Leitora Crítica com foco
em Projeto de Vida,
juventudes e competências
socioemocionais

Carolina Rodrigues Miranda

Leitora Crítica de Língua
Portuguesa

Paula Cristina Marques

Cardoso Mathias Pinto

Revisão de texto:

Heloísa Orsi Koch Delgado

Rebeca Martinez Américo

Edição de Texto

Beatriz Vichessi

Marina Fortes

Projeto gráfico e
diagramação

Caronte Design:

Beatriz Marassi

Felipe Portella

Ilustrações

(Jornadas e produtos)

Humaaans/Pablo Stanley

Instituto Unibanco

CONSELHO DE
ADMINISTRAÇÃO

Presidente

Pedro Moreira Salles

Vice-Presidente

Pedro Sampaio Malan

Conselheiros

Antonio Jacinto Matias

Claudia Costin

Cláudio de Moura Castro

Cláudio Luiz da Silva Haddad

Marcelo Luis Orticelli

Marcos de Barros Lisboa

Ricardo Paes de Barros

Rodolfo Villela Marino

Diretoria

Cláudio José Coutinho

Arromatte

Jânio Gomes

Leila Cristiane Barboza Braga

de Melo

Marcelo Luis Orticelli

Moises João do Nascimento

Paulo Sérgio Miron

Valéria Aparecida Marretto

EQUIPE TÉCNICA

Superintendente Executivo

Ricardo Henriques

Gerentes

Maria Julia Azevedo Gouveia

Mirela de Carvalho

Núbia Freitas Silva Souza

Tiago Borba

EQUIPE DE PRODUÇÃO

Coordenação de

Desenvolvimento da Gestão

Daniela Arai

Equipe

Bruna Nunes

Fernanda Arantes

Letícia Daidone

Lisandra Saltini

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO

JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação Inicial

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AValiação Formativa

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES



Instituto Reúna

Educação é um direito de todas as crianças, adolescentes e jovens do Brasil. Mas não qualquer educação. O Instituto Reúna acredita em uma educação transformadora que prepara para a vida, para a cidadania e para a formação social e humana. Uma organização sem fins lucrativos fundada por Katia Smole, educadora e ex-secretária de Educação Básica do MEC.

O objetivo do Reúna é garantir uma educação mais significativa, de qualidade e com equidade. Para isso, reunimos ferramentas técnicas e conteúdos práticos alinhados à Base Nacional Comum Curricular. São materiais que ajudam a estruturar e alinhar as diferentes frentes de ensino –dos currículos aos materiais didáticos, passando pelas avaliações e pelas práticas pedagógicas. Reunindo o que há de melhor nas experiências e referências educacionais. Reunindo conhecimentos para a secretaria de educação, a escola e o professor. Reunindo oportunidades e caminhos para a educação avançar.



Instituto Unibanco

Criado em 1982, o Instituto Unibanco atua para a melhoria da educação pública no Brasil por meio da gestão educacional para o avanço contínuo. O Instituto apoia e desenvolve soluções de gestão para aumentar a eficiência do ensino nas escolas públicas. Além de resultados sustentáveis de aprendizagem, trabalha pela equidade no ensino, tanto entre as escolas, como no interior de cada uma delas, com base em quatro valores fundamentais: conectar ideias, acelerar transformações, valorizar a diversidade e ser fundamentado em evidências.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

Índice

Clique nas indicações para ser redirecionado ou, se preferir, busque pela página indicada.



Estrutura

Este documento é um PDF interativo, para acessar os conteúdos, basta clicar sobre o capítulo no menu lateral ou no menu superior.

MENU SUPERIOR



INÍCIO

Ao clicar em **início**, você é redirecionado para a capa deste guia.



ÍNDICE

Em **índice**, você volta para a página 4, uma outra maneira de acessar os capítulos é o menu lateral.



ESTRUTURA

Você está aqui.
Pode voltar a qualquer momento clicando neste botão.



REALIZADORES

Ao clicar em **realizadores**, terá informações sobre as instituições que viabilizaram a produção deste conteúdo.



Ao longo do texto você encontrará este ícone. Ele indica a presença de um **link** que você pode clicar para ser redirecionado.

MENU LATERAL

Ele está presente em todas as páginas e tem como função um direcionamento rápido para o capítulo de seu interesse.

Você também pode acessar os capítulos no botão **índice** do menu superior.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

Vamos conversar?

Se muitas foram as dificuldades impostas à educação nos anos de 2020 e 2021, muitas também foram as reflexões suscitadas por esse período e ações colocadas em prática na educação, Brasil afora. Em um curto espaço de tempo, redes de ensino concretizaram oportunidades de colaboração entre si e com outras instâncias da gestão pública e da sociedade civil; práticas didáticas foram revisitadas, revitalizadas e criadas; estudantes tiveram espaço para fortalecer sua autonomia, assumindo maior protagonismo e ampliando suas habilidades de autogestão; ferramentas tecnológicas foram mais utilizadas; e as famílias se esforçaram na integração com a comunidade escolar. Sem dúvida, ficou evidente o compromisso dos educadores com os estudantes, assim como sua criatividade e competência na busca por soluções para assegurar a formação de todos.

Para contribuir com todo esse movimento o Reúna e o Instituto Unibanco são parceiros na iniciativa **FORTALECIMENTO DA APRENDIZAGEM**, um verdadeiro convite para todas as redes de ensino do país. O objetivo principal desta proposta é recompor aprendizagens dos jovens matriculados na 3ª série do Ensino Médio, ao mesmo tempo em que apoia com a redução das defasagens dos jovens matriculados na 3ª série do Ensino Médio, uma vez que, apesar dos esforços feitos, os resultados ainda se demonstram insuficientes no SAEB ou nas avaliações diagnósticas realizadas pelo estado ou pela rede.

Os materiais produzidos também podem ser utilizados com estudantes de novas turmas da 3ª série e de outras séries do Ensino Médio, pois as metodologias e atividades propostas apoiam no fortalecimento de aprendizagens essenciais para o avanço nos estudos em qualquer momento dessa etapa de ensino.

A iniciativa, na forma de parceria com as redes, envolve a formação dos professores e material de apoio aos docentes para aprofundar habilidades que englobam os descritores identificados como prioritários nas avaliações diagnósticas realizadas. A iniciativa tem como foco, também, resgatar os jovens que não vêem sentido em seguir estudando, a fim de levá-los a concluir o ano letivo. Para isso, os materiais oferecem pautas formativas para que coordenadores pedagógicos possam orientar os professores no uso e na aplicação de sequências didáticas exemplares. Todas podem ser complementadas de acordo com as necessidades identificadas pelos professores em cada turma.

Vale destacar que as habilidades priorizadas nas sequências didáticas foram selecionadas da etapa do Ensino Médio da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018). Isso sig-

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA AValiação FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

nifica que o material está alinhado aos novos currículos referenciais para o Ensino Médio que serão implementados nas redes a partir de 2022.

É essencial deixar claro que a iniciativa **FORTALECIMENTO DA APRENDIZAGEM** respeita a autonomia de cada rede de ensino e dos professores e se propõe a complementar o trabalho que já vem sendo realizado por esses atores. Com foco nos componentes curriculares de Língua Portuguesa e Matemática, as sequências didáticas e pautas formativas também oferecem recursos para a realização de avaliações para compreender como os estudantes iniciam e finalizam o percurso de estudos. Para tal acompanhamento da aprendizagem, a proposta apresenta protocolos de elaboração de

avaliações formativas, e de atividades e orientações de planos de estudo aos estudantes nos momentos de autogestão.

Como não poderia deixar de ser quando falamos em Ensino Médio, a iniciativa **FORTALECIMENTO DA APRENDIZAGEM** tem relação com o projeto de vida dos alunos. Isso fica evidente na escolha das habilidades comunicação, autocohecimento e autoconfiança (significativas para a construção da identidade dos jovens) e das habilidades persistência e capacidade de enfrentar e buscar soluções para as mais diversas situações-problema (mais voltadas para a continuidade dos estudos e para inserção no mundo do trabalho).

Vamos embarcar nessa jornada juntos?

Conheça os institutos envolvidos na iniciativa

Instituto Reúna: a organização zela pela qualidade técnico-pedagógica da implementação da BNCC e das inovações do Ensino Médio. Desde 2019, tem como foco criar referências nacionais para a construção de um sistema educacional coerente. Seu propósito é construir bases consistentes para aprendizagens efetivas, mobilizadoras e para todos. Com uma abordagem que procura entender e antecipar desde as necessidades específicas das redes educacionais até as questões mais amplas dos sistemas de educação, o Instituto produz ferramentas que se adequem aos diferentes contextos e inspirem crianças e jovens.

Instituto Unibanco: desde 1982, o Instituto sem fins lucrativos apoia e desenvolve soluções para a melhoria da qualidade da educação pública no Ensino Médio. Seu objetivo é contribuir para a permanência dos estudantes na escola, melhoria da aprendizagem e redução das desigualdades educacionais. Além de resultados sustentáveis de aprendizagem, trabalha pela equidade no ensino, tanto entre as escolas quanto no interior de cada uma delas, com base em quatro valores fundamentais: conectar ideias, acelerar transformações, valorizar a diversidade e ser fundamentado em evidências.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

Para compreender o Fortalecimento da Aprendizagem

Como se trata de uma nova iniciativa a ser realizada junto aos jovens estudantes, a sugestão é criar um ciclo de acolhimento e melhoria, propondo ações contínuas e interligadas a fim de criar um ambiente de aprendizagem acolhedor e que estimule a motivação e o engajamento estudantil.

ATENÇÃO, PROFESSORES E GESTORES!

Dicas para mobilizar os jovens a participar da iniciativa.

- Destaque a característica **mão na massa** das propostas!
- Apresente as habilidades e os objetivos que serão explorados pelos alunos e como as aprendizagens conquistadas **podem prepará-los** para os processos seletivos que vêm pela frente!
- Indique as competências que serão desenvolvidas com as propostas de estudo e requisitadas no **mundo do trabalho**!
- Converse com a turma sobre as atividades, deixando claro que elas sempre consideram **o ponto de partida em que a classe está**. A intenção é respeitar o ritmo de cada um, sem sobrecarregar ninguém, mas visando sempre a aprendizagem de todos!

Sobre as habilidades da BNCC (2018), consideradas essenciais, presentes nas atividades das sequências didáticas, vale explicar que elas foram selecionadas levando em conta a urgência no fortalecimento da relação entre os estudantes e o conhecimento e o tempo limitado para uma ação efetiva de aprendizagem.

Sendo assim, para a priorização curricular, foram primeiramente consideradas três dimensões que se articulam mutuamente: (i) o engajamento dos estudantes e as exigências da vida em sociedade, (ii) os componentes curriculares de Língua Portuguesa e Matemática, e (iii) as demandas das avaliações nacionais. Com base em cada uma delas, foram considerados, então, alguns critérios para a seleção das habilidades, reunidos em três grupos:

Critérios relacionados ao engajamento dos estudantes e às exigências da vida em sociedade

- Favorecimento de atividades mais motivadoras, que permitam protagonismo dos estudantes.
- Permissão do trabalho transversal com uma abordagem socioemocional, inclusiva e socialmente diversa.

- Favorecimento à inclusão de temas do mundo do trabalho, disparadores de saberes que permitam maior propriedade em processos seletivos.
- Possibilidade de desenvolvimento de saberes tecnológicos e digitais.

Critérios relacionados aos componentes específicos

- Abrangência de diferentes campos de atuação social da Língua Portuguesa e diferentes unidades temáticas de Matemática
- Favorecimento de relações entre conceitos, processos e representações.
- Possibilidade de retomada de conhecimentos já adquiridos, para que o estudante avance.

Critérios relacionados às avaliações nacionais

- Compatibilidade com descritores com baixo resultado nas avaliações SAEB para a 3ª série do Ensino Médio de 2019.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA AValiação FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

- Compatibilidade com descritores com baixo resultado nas avaliações da rede que realizou as avaliações diagnósticas.
- Compatibilidade com conteúdos mais cobrados no Exame Nacional do Ensino Médio (Enem).

Articulando os critérios dos três grupos acima, a expectativa é promover o desenvolvimento integral dos estudantes, permitindo que continuem estudando, trilhem um percurso de aprendizagem mais efetivo e adentrem no mundo do trabalho.

HABILIDADES: POR QUE TRABALHAR COM ELAS?

A opção de organizar os conteúdos lançando mão das habilidades da BNCC (2018) diz respeito ao fato de que os descritores identificados como lacunas de aprendizagem na matriz diagnóstica e no SAEB são expectativas de aprendizagem dessas habilidades. Assim, o seu desenvolvimento favorece que os estudantes revelem o que indica cada descritor.

Os resultados das avaliações diagnósticas realizadas pelo estado, bem como os resultados do SAEB (2019), estão presentes no documento [Análise habilidades x Descritores da avaliação diagnóstica](#).

Cada sequência didática apresenta a relação entre os descritores das avaliações e as habilidades tratadas. Porém, as primeiras sequências de Língua Portuguesa e de Matemática (por terem como objetivo mobilizar novamente os estudantes para o conhecimento e resgatar a autoconfiança), não endereçam os descritores mais críticos. Eles serão trabalhados com maior ênfase nas sequências seguintes.

As habilidades selecionadas foram distribuídas em três sequências didáticas exemplares para Língua Portuguesa e três para Matemática, sendo a primeira de cada componente sempre associada a conteúdos e contextos em que os jovens possuem algum conhecimento. Com isso, a ideia é justamente engajá-los na aprendizagem. Já as demais sequências tem como foco habilidades nas quais os estudantes demonstram mais dificuldades tendo como referências as lacunas identificadas nas avaliações diagnósticas.

As propostas apresentadas como exemplares possuem uma lógica em seu desenvolvimento e apresentam atividades com resultados comprovados de aprendizagem. No entanto, elas são sugestões, modelos que podem ser adaptados para o trabalho com os alunos e integradas a outras habilidades, respeitando as necessidades específicas identificadas em cada turma e a cultura de cada unidade escolar. O tempo de duração sugerido para cada proposta é de 16 horas/aula.

Além das sequências didáticas apresentadas no **FORTALECIMENTO DA APRENDIZAGEM**, faz parte da iniciativa um conjunto organizado especialmente para os docentes, a **Caixa de Ferramentas do Professor**, com os seguintes materiais:

- uma sugestão de **avaliação inicial** e outra de **avaliação final** para acompanhar os jovens desde o ponto em que se encontram até a aquisição das aprendizagens esperadas;
- o documento **Orientações ao professor para elaboração e execução de planos de estudos** com sugestões

de itens, vídeos e questões que podem compor tarefas estabelecidas pelo professor, para auxiliar os alunos em momentos de estudo individual e de autogestão.

- o **Protocolo de Avaliação Formativa**, documento com recursos estruturados para o acompanhamento e o registro sobre o processo de aprendizagem, além de orientações para compartilhar essas informações com os jovens e com a gestão da escola.

E, para apoiar o trabalho da equipe pedagógica, a **Caixa de Ferramentas do Formador** apresenta orientações para a realização dos momentos formativos, na forma de **pautas**, textos de apoio, conteúdos anexos e **apresentações** para apoiar os momentos formativos. As pautas formativas contemplam oito horas de formação para cada um dos componentes e têm como objetivo facilitar a compreensão das sequências didáticas, da metodologia proposta para o desenvolvimento das habilidades essenciais. As pautas formativas têm, ainda, as **Instruções de uso do Protocolo de Avaliação Formativa**, que auxilia a compreensão do **Protocolo de Avaliação Formativa** (este, por sua vez, está na **Caixa de Ferramentas do Professor**).

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AValiação FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

Como formar e engajar uma comunidade de aprendizagem?

A ideia de comunidade de aprendizagem parte do princípio de que **todos são responsáveis, todos aprendem, todos ensinam**. Então, para formar uma comunidade de aprendizagem, é fundamental que todos os agentes do processo educacional entendam que seus esforços precisam convergir para o resultado, de modo que a integração seja um pré-requisito.

Em uma comunidade de aprendizagem, saberes e experiências individuais são valorizados, mas é no compartilhamento e na conexão que surgem as aprendizagens mais enriquecedoras — e, para construí-las, todos podem contribuir. Por isso mesmo, na iniciativa **FORTALECIMENTO DA APRENDIZAGEM**, é importante que secretarias de educação, professores, coordenadores, diretores, estudantes e, sempre que possível, familiares se considerem parte de uma comunidade de aprendizagem que deseja contribuir para a formação integral e o desenvolvimento de cada estudante.

Para o pleno funcionamento de uma comunidade de aprendizagem, é esperado que cada um tenha a percepção de si próprio e de sua função. Isso faz com que todos se sintam mobilizados e cumpram com suas responsabilidades.

Para fazer isso acontecer na prática, é possível usar dois recursos como apoio:

- a. o ciclo de aprendizagem, detalhado em papéis;
- b. as jornadas de cada um dos agentes educativos: estudantes, professores e gestores escolares.

Para saber mais sobre comunidades de aprendizagem, acesse a [trilha](#) elaborada pelo Nosso Ensino Médio.

a. O ciclo de aprendizagem do Fortalecimento da Aprendizagem

A sugestão é que essa proposta seja realizada de forma cíclica, com as seguintes etapas:

- a. avaliação inicial;
- b. planejamento e desenvolvimento das atividades de acolhimento e fortalecimento;
- c. avaliação formativa,
- d. devolutiva.

Vale destacar que as equipes especializadas das Secretarias de Educação são parceiras desta iniciativa e portanto têm papel importante para viabilizar a proposta. As secretarias podem coordenar as ações, definir as formações a serem realizadas e acompanhar docentes e estudantes, se e quando necessário.

Conheça mais a fundo cada uma das etapas do ciclo de aprendizagem e as expectativas/funções de cada um dos gestores, coordenadores e professores de cada unidade escolar.

INTRODUÇÃO
ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS
CAIXA DE FERRAMENTA DO PROFESSOR
ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS
SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO
SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO
SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO
ANEXOS DO PROFESSOR
AValiação INICIAL
PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO NA FORMA DE ORIENTAÇÃO DE ESTUDOS
PROTOCOLO PARA AValiação FORMATIVA
ANÁLISE DAS HABILIDADES X DESCRITORES

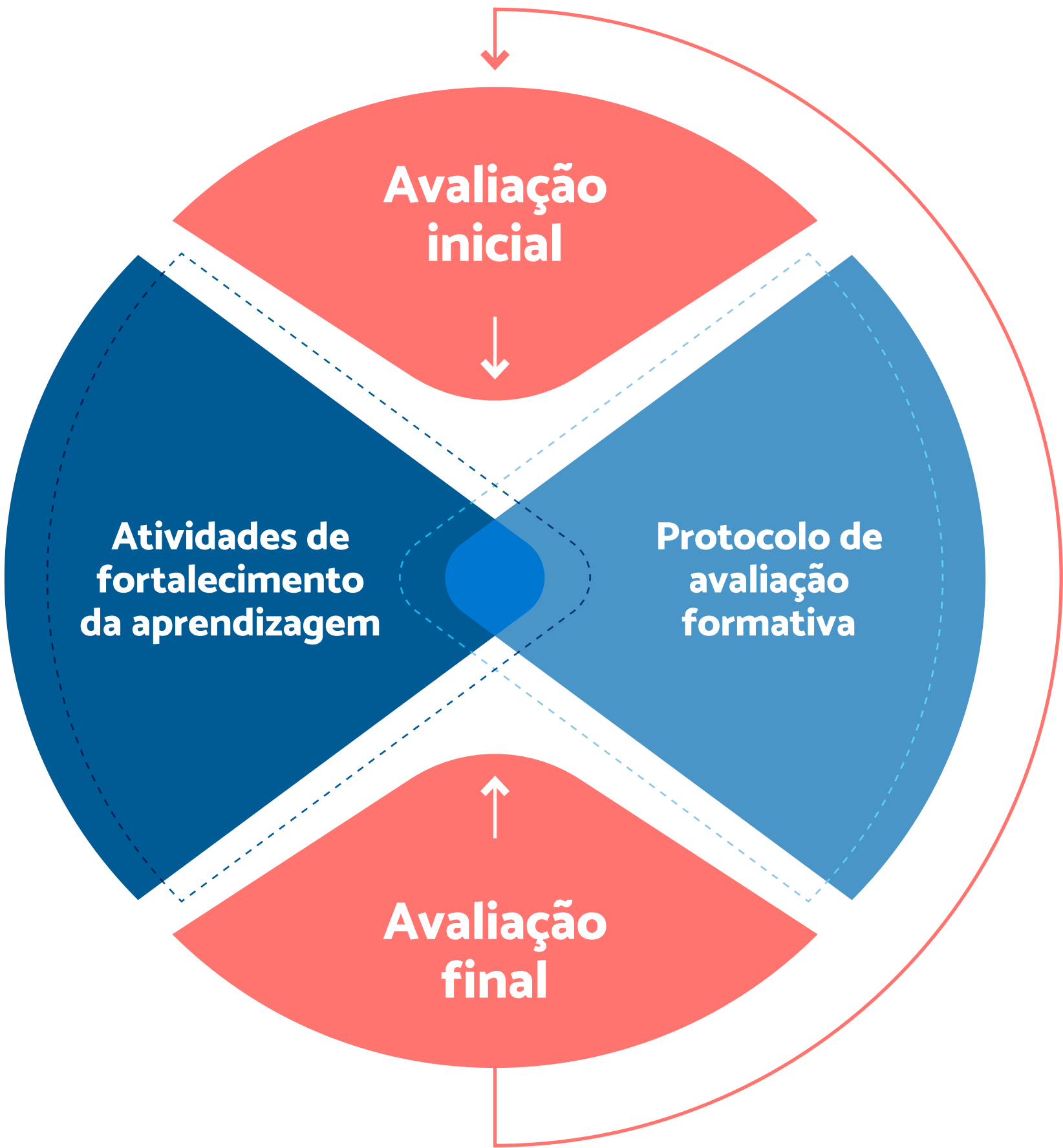
Estrutura do ciclo

Avaliação inicial e final

O que é

Permite a coleta de informações sobre quanto os estudantes sabem a respeito de determinados conteúdos, procedimentos e habilidades esperadas para a série escolar em que estão.

O resultado dessas avaliações fornecem subsídios para o planejamento docente e para intervenções pedagógicas adequadas no início e no final do trabalho realizado por meio das sequências.



Atividades de fortalecimento da aprendizagem

O que é

Sequências didáticas para o desenvolvimento de habilidades previamente priorizadas, para acolher o estudante de modo integral – cognitiva e socioemocional – e fortalecer as aprendizagens.

Protocolo de avaliação formativa

O que é

Explica as formas de registrar a avaliação, como propor a autoavaliação e como usar as práticas avaliativas conforme as situações de aula. O objetivo do protocolo é ser um suporte para o acompanhamento das aprendizagens dos jovens, sempre respeitando a autonomia docente.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO

JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO NA FORMA DE ORIENTAÇÃO DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES X DESCRITORES

Jornadas e produtos



Jornada do Estudante

A palavra-chave é **VIVENCIAR**



Jornada do Professor

As palavras-chave são **PROMOVER**, **PLANEJAR** e **ACOMPANHAR**



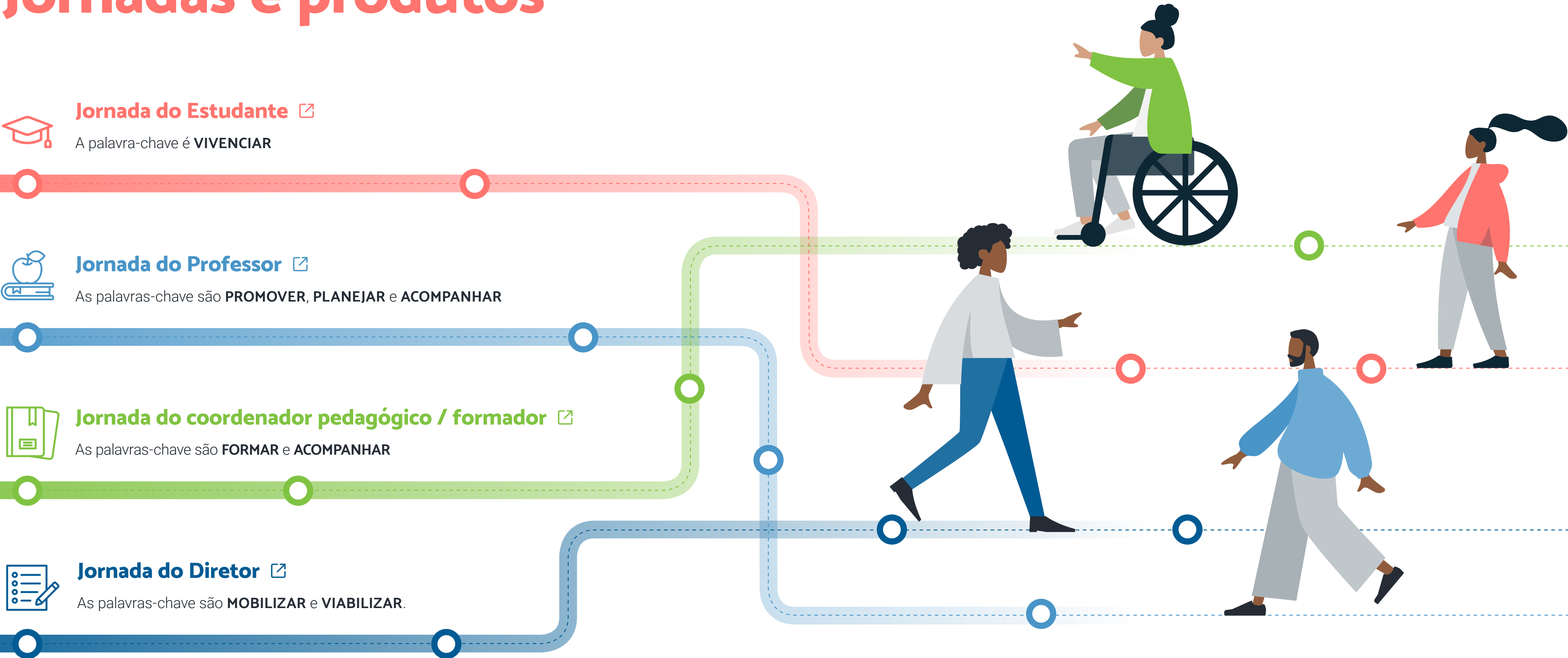
Jornada do coordenador pedagógico / formador

As palavras-chave são **FORMAR** e **ACOMPANHAR**



Jornada do Diretor

As palavras-chave são **MOBILIZAR** e **VIABILIZAR**



Jornada do Estudante

Palavra-chave: Vivenciar



O que faz

Avaliação Inicial / final

Realiza as **avaliações iniciais** e **finais** para que os resultados possam oferecer ao professor a visibilidade de seus **pontos fortes** e **pontos para desenvolvimento**

O que vivencia

Que o jovem se sinta **motivado** em realizar a avaliação, tendo clareza de seu **propósito** e mais familiarizado e confiante para participar das **aulas** e **atividades**

Ao que tem acesso

Atividades de Fortalecimento da Aprendizagem

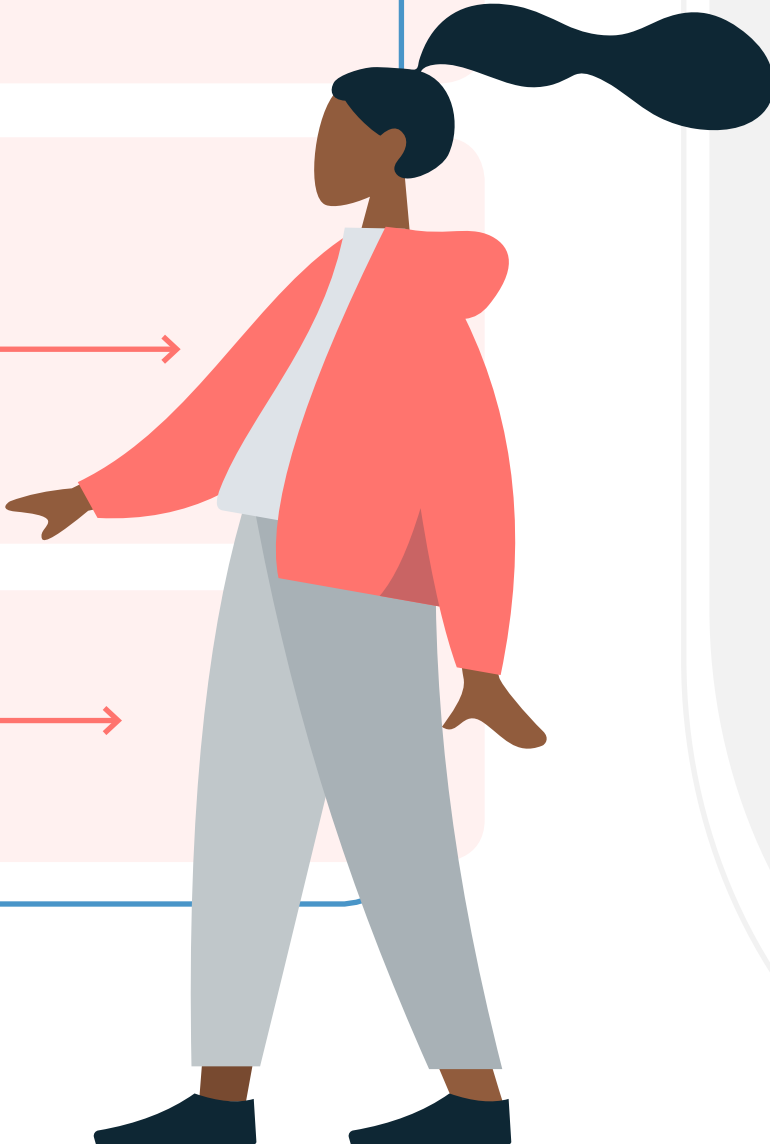
Orientado pelo professor e na companhia dos colegas, o jovem vivencia **atividades estruturadas** nas **sequências didáticas exemplares**, gerencia seu próprio tempo em momentos de estudos, e acompanha o seu desenvolvimento na apropriação de **novos conhecimentos** e **referências**

Protocolo de Avaliação Formativa

Vivencia as **avaliações formativas**, realiza sua **autoavaliação** e reflete sobre a devolutiva dada pelo professor. Efetiva as orientações recebidas em seus **planos de estudo** e no gerenciamento da dedicação e do tempo para estudo. **É corresponsável pelo seu processo de aprendizagem**

Que ele desenvolva o **autoconhecimento**, a **autoconfiança** e a **persistência**, além de aumentar sua **autoestima** em relação à capacidade de aprender

Plano de estudos construído com o Professor



Jornada do Professor

Palavras-chave: Promover, planejar e acompanhar



Avaliação Inicial / final

O que faz

Ao professor, cabe aplicar as **avaliações inicial e final**. A primeira delas é proposta na primeira Sequência Didática e, a segunda, prevista para o fim da terceira Sequência Didática. Ele também realiza a **análise dos resultados** e retoma as habilidades priorizadas.

O que promove

O objetivo é que o professor consiga **diagnosticar o estágio dos estudantes** e **orientar melhor** a proposição de planos de estudos específicos e individualizados para eles.

Materiais que terá acesso

- **Anexos do Professor** – [Avaliação Inicial Matemática](#)
- **Anexos do Professor** – Avaliação Inicial Língua Portuguesa
- **Plataforma de apoio á Aprendizagem**

Atividades de Fortalecimento da Aprendizagem

Participa da **formação continuada** para apropriação das Sequências Didáticas. **Planeja e executa as aulas** com apoio das Sequências Didáticas. Complementa as Sequências com **planos de estudos individualizados** para momentos de autogestão dos estudantes e os acompanha. **Acompanha, analisa e compartilha** com a **gestão da escola** o **percurso de aprendizagem** de cada jovem.

A jornada docente começa no momento da formação, junto com a coordenação pedagógica, momento em que **entende a proposta e se apropria do conjunto de ferramentas**. Ao longo de toda a sua jornada, o professor realiza com os estudantes atividades de **acolhimento socioemocional**.

- **Sequências Didáticas** de [Matemática](#) 1, 2 e 3
- **Sequências Didáticas** de Língua Portuguesa 1, 2 e 3
- **Orientações para elaboração de planos de estudos em momentos de autogestão do estudante**

Protocolo de Avaliação Formativa

Identifica momentos de avaliação conforme as situações de aula. **Planeja e realiza as avaliações**. Organiza os **planos de estudo** dos jovens com base nas **autoavaliações** e nas **devolutivas** das atividades de avaliação realizadas

As devolutivas do docente, após as avaliações formativas, **ajudam os estudantes a realizarem a autoavaliação**, a organizar melhor a **gestão do tempo** e a dedicação aos **estudos**.

- [Protocolo de Avaliação Formativa](#)



Jornada do coordenador pedagógico / formador

Palavras-chave: Formar e Acompanhar



Avaliação Inicial / final

O que faz

Forma os professores para a aplicação das provas de avaliação inicial e final. Apoia a **análise e a discussão dos resultados**, e colabora na definição de **ações para a aprendizagem dos jovens**.

O que promove

Coordenadores pedagógicos juntamente com os Diretores apoiam nas ações de **busca e acolhimento dos jovens**. Assim, quando o docente entra em ação, ele **amplia** e **fortalece** o **acolhimento** por meio do trabalho realizado em sala.

Ao que tem acesso

Atividades de Fortalecimento da Aprendizagem

Forma os professores em serviço, orientando, **acompanhando e apoiando o grupo de docentes**. Para tal, compreende como o professor se apropria, planeja e põe em prática as Sequências Didáticas que contemplam **o acolhimento do estudante** e o fortalecimento das aprendizagens em Língua Portuguesa e em Matemática.

Apoia e forma os professores para realizarem o **acolhimento socioemocional dos jovens**, usarem **novas metodologias de ensino**, em classe, compreenderem a **priorização curricular** e prepararem, as devolutivas de avaliação dos estudantes, **considerando o contexto em que a escola está inserida** e as práticas que formam seu cotidiano.

- Pautas Formativas de Matemática 1, 2, 3 e 4
- Pautas Formativas de Língua Portuguesa 1, 2, 3 e 4

Protocolo de Avaliação Formativa

Forma os professores para o **acompanhamento** das aprendizagens dos estudantes e **incentiva** o uso do protocolo

Realiza o **acompanhamento do trabalho** do professor no dia a dia com o objetivo de traçar, conjuntamente, as **estratégias de intervenção pedagógica** e **planejamento** das aulas e atividades.

- Instruções de uso do Protocolo de Avaliação Formativa



Jornada do Diretor

Palavras-chave: Mobilizar e Viabilizar



Avaliação Inicial / final

O que faz

Antes da aplicação do levantamento inicial até o momento posterior, **mobiliza os estudantes e as famílias para a realização da avaliação**, e sistematiza e analisa os resultados obtidos. **Planeja** com a equipe pedagógica, as **estratégias de acompanhamento** desde os resultados iniciais até os finais

O que promove

Sua jornada contempla **a escuta e o cuidado do outro**, considerando a **legitimidade** do que é dito pela pessoa acolhida, a **criação de vínculos** e a **construção de sentido** nas atividades junto aos jovens. Realiza essa ação em **parceria com os docentes**, de forma que a gestão fortaleça o trabalho dos professores e vice-versa

Ao que tem acesso

- [Protocolos de acolhimento](#)
- [Rotina de prevenção ao abandono](#)

Atividades de Fortalecimento da Aprendizagem

Planeja e executa **estratégias de engajamento e de articulação com os estudantes** e com as famílias. **Organiza agendas, espaços e recursos** para as ações previstas. **Apoia** os atores envolvidos sempre que necessário

Ajuda a **equipe** a se sentir **apoiada** e **valorizada**, assim ficam mais tranquilos para colocar em cena **novas práticas**, aprofundar-se nas temáticas e **envolver os estudantes** nesta proposta, em um clima de **motivação** e de **engajamento**. Para colocar as propostas em prática, analisa de forma crítica o cenário em que a escola está e suas práticas cotidianas

Protocolo de Avaliação Formativa

Acompanha os **dados de avaliação** provenientes da utilização do Protocolo de avaliação formativa

- [Instruções de uso do Protocolo de Avaliação Formativa](#)



Dicas para cada jornada

Jornada do Estudante

A **palavra-chave** é **VIVENCIAR**.

A jornada do estudante começa com uma avaliação inicial para identificar o ponto de partida do aprendizado, permitindo a análise de seus pontos fortes e de seus pontos de desenvolvimento. Para que esse início seja tranquilo, é importante que o jovem se sinta motivado em realizar a avaliação, tendo clareza de seu propósito. Por isso, a sugestão é realizar a avaliação depois da segunda semana de aula. Assim, o jovem se sente mais familiarizado e confiante com as atividades e com a participação nas aulas e faz a avaliação com mais envolvimento e responsabilidade, sem receio de se expor ou de ser julgado.

Depois disso, o estudante vai vivenciar as três sequências didáticas e acompanhar seu próprio desenvolvimento pelas atividades de avaliação formativa que se encontram em cada sequência.

ATENÇÃO

É importante que os estudantes entrem em contato com as temáticas antes de que seja proposto realizar as sequências didáticas. Se o professor optar pela construção de novas sequências, a sugestão é atualizar os temas de estudo nas aulas.

Jornada do professor:

As **palavras-chave** são **PROMOVER**, **PLANEJAR** e **ACOMPANHAR**.

A jornada do professor engloba a jornada do estudante, já que as atividades de ambos estão diretamente relacionadas, ainda que tenham perspectivas diferentes.

Para entender a proposta e se apropriar do conjunto de ferramentas oferecido pela iniciativa **FORTALECIMENTO DA**

APRENDIZAGEM, a jornada docente começa no momento da formação, junto com a coordenação pedagógica.

Durante ou ao final da exploração de cada sequência didática, o jovem pode ser orientado pelo professor na elaboração de um plano autônomo de estudos. O estudo individual é uma das formas de exercício de protagonismo do jovem em seu percurso de aprendizagem. As devolutivas do docente, após as avaliações formativas, ajudam os estudantes a organizar melhor a gestão do tempo e a dedicação aos estudos. Para isso, o professor encontra orientações específicas ao final de cada sequência didática e no [Protocolo de Avaliação Formativa](#).

Ao final de cada sequência didática sugerida, o docente vai encontrar também sugestões de práticas com foco em gênero, relações étnico-raciais, inclusão e acessibilidade, mundo do trabalho e tecnologia. Essas sugestões podem ser trabalhadas como novas atividades, caso haja disponibilidade de tempo ou funcionar como adaptações do que a se-

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA AValiação FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

quência propõe. A ideia é usá-las para explorar os momentos da vida em sociedade, contribuir com o projeto de vida dos estudantes e fortalecer a formação cidadã de cada um deles.

Vale ressaltar que atividades de acolhimento socioemocional estão presentes nas sequências didáticas iniciais e acompanham toda a jornada do estudante. O objetivo é que ele desenvolva o autoconhecimento, a autoconfiança e a persistência, além de aumentar sua autoestima em relação à capacidade de aprender.

Jornada do coordenador pedagógico da escola ou pedagogo

As palavras-chave são FORMAR e ACOMPANHAR.

A jornada do coordenador pedagógico ou pedagogo é fundamental para o sucesso de toda a iniciativa, pois é ele o agente educativo que apoia e forma os professores para realizarem o acolhimento socioemocional dos jovens, usarem novas metodologias de ensino em classe, compreenderem a priorização curricular e prepararem as devolutivas de avaliação dos estudantes.

Durante sua jornada, o coordenador pedagógico pode contar sempre com a **Caixa de Ferramentas do Formador**, com as pautas formativas estruturadas e apresentações para os encontros formativos e com o material **Instruções de uso do Protocolo de Avaliação Formativa**. Este item, es-

pecificamente, apresenta o **Protocolo de Avaliação Formativa** a ser utilizado pelos docentes, além de alguns anexos que devem ser reproduzidos para o formador trabalhar com os professores.

Para o formador, é fundamental avaliar de forma crítica o contexto em que a escola está inserida e as práticas que formam seu cotidiano a fim de fortalecer o trabalho dos professores. Coordenadores pedagógicos e diretores podem apoiar nas ações de busca e acolhimento dos jovens. Assim, quando o docente entra em ação, ele amplia e fortalece o acolhimento por meio do trabalho realizado em sala. Como sugestão para apoiar a tarefa do formador de organizar ações de acolhimento, vale conhecer os **protocolos de acolhimento** ao estudante e implementar uma **rotina de prevenção ao abandono, propostas elaboradas pelo Instituto Unibanco**.

E, ainda sobre acolhimento, durante os momentos formativos dos docentes, são essenciais também a prática de escuta e o cuidado do outro, considerando a legitimidade do que é dito pela pessoa acolhida, a criação de vínculos e a construção de sentido nas atividades junto aos jovens.

A formação docente sugerida para ser realizada tem oito horas de duração por componente, divididas, por sua vez, em quatro pautas formativas com momentos de mobilização, engajamento, revisão das práticas pedagógicas, sistematização e avaliação (não obrigatoriamente nessa ordem).

As pautas formativas reúnem conhecimentos específicos e conhecimentos didáticos e podem ser adaptadas à realidade de cada escola.

A jornada do coordenador pedagógico não se encerra com o término da formação. Acompanhar o percurso dos professores, apoiando o grupo sempre que necessário, compreender as prioridades curriculares e a análise de resultados das avaliações são ações fundamentais. Fazendo isso, é mais fácil identificar as práticas que funcionam bem, retomá-las em outros momentos e sugerir-las para o trabalho com outros componentes.

Jornada do Diretor

As palavras-chave são MOBILIZAR e VIABILIZAR.

A jornada do diretor consiste em organizar agendas, espaços e recursos para apoiar a coordenação pedagógica escolar e os professores, investindo, principalmente, na formação e no acompanhamento dos docentes.

Quando a equipe se sente apoiada e valorizada, fica mais tranquila para colocar em cena novas práticas, aprofundar-se nas temáticas e envolver os estudantes nesta proposta, em um clima de motivação e de engajamento.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

- SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO
- SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO
- SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AValiação FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

As rotinas de acolhimento e de prevenção de abandono escolar, propostas pelo Instituto Unibanco, são materiais que podem apoiar a jornada do diretor na volta às aulas após o período de suspensão das aulas presenciais.

Para colocar as propostas em prática, não deixe de analisar de forma crítica o cenário em que a escola está e suas práticas cotidianas. É recomendável também consultar os [protocolos de acolhimento](#) ao estudante e implementar uma [rotina de prevenção ao abandono](#).

Organizar a comunicação sobre o que será desenvolvido na escola com a iniciativa **FORTALECIMENTO DA APRENDIZAGEM** é outra função importante da direção escolar. Confira a seguir uma sugestão de passo a passo para engajar a comunidade escolar e motivar todos a participarem ativamente.

Para começar, convide a equipe docente para apresentar a proposta **FORTALECIMENTO DA APRENDIZAGEM** e conversar sobre o que virá pela frente: deve ficar claro que se trata de uma priorização curricular, apoiada em acolhimento socioemocional e em um ciclo de avaliação - ação - avaliação. Destaque o apoio à formação e o acompanhamento próximo, para tranquilizar e engajar os professores nessa iniciativa.

Depois, converse com os estudantes e os familiares e responsáveis. Explique que a iniciativa **FORTALECIMENTO**

DA APRENDIZAGEM será colocada em prática com uma priorização curricular a fim de favorecer a continuidade dos estudos dos jovens e a sua inserção no mundo do trabalho, sem descuidar da formação integral de cada um. Para aumentar a motivação, uma boa estratégia é revelar alguns dos temas e o tom “mão na massa” das atividades.

No desenrolar do projeto, mantenha o canal aberto para tirar dúvidas e acolher sugestões. Vale também divulgar os avanços e os sucessos das ações para toda a comunidade escolar, sempre cuidando para que as dificuldades individuais sejam conversadas com a equipe da escola, sempre de modo respeitoso.

Vamos seguir em frente?

Agora que você já conhece as motivações e justificativas por trás da iniciativa **FORTALECIMENTO DA APRENDIZAGEM** os objetivos e a estrutura de trabalho proposta, é chegada a hora de mergulhar nos materiais e de explorar os recursos apresentados para os próximos passos.

Mãos à obra e bom trabalho!

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

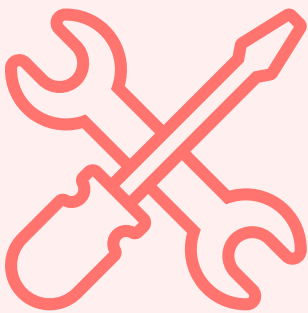
AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

Caixa de ferramenta do professor



INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

Uma palavra sobre as Sequências Didáticas

Para contextualizar a existência dos materiais que aqui apresentamos, é preciso reconhecer as dificuldades trazidas pela pandemia para a aprendizagem das crianças e jovens nas diferentes etapas da Educação Básica. Ao mesmo tempo, é preciso reconhecer o esforço e o comprometimento das redes públicas de ensino no sentido de intervir para o Fortalecimento da Aprendizagem de todos que vivenciaram a escola neste contexto.

O Fortalecimento da Aprendizagem para os estudantes do Ensino Médio se insere nesse contexto, juntamente com o compromisso da rede para criar condições e mecanismos, assegurando aos estudantes a continuidade de suas rotinas de estudos e o desenvolvimento das habilidades essenciais e necessárias para a formação integral desses jovens.

Nesse sentido, os materiais que compõem o Fortalecimento da Aprendizagem para os estudantes do Ensino Mé-

dio têm por objetivo apoiar a rede nas ações pedagógicas previstas e que estão sendo realizadas para a continuidade da aprendizagem. Além disso, destina-se também a reconectar os estudantes que encontram-se em ameaça de abandono escolar, oferecendo oportunidades para que eles consigam concluir o ano letivo. Dentre essas oportunidades, encontra-se a disponibilização de recursos de aprendizagem para se trabalharem habilidades essenciais, como um currículo priorizado para os objetivos desta proposta.

Os critérios de escolha que nortearam a definição dessas habilidades foram tanto o resultado das avaliações diagnósticas realizadas pelo Estado, bem como os resultados do SAEB 2019, conforme é possível observar no quadro geral de habilidades previstas e expectativas de aprendizagem apresentado ao longo da Sequência Didática. Sobre este aspecto, vale destacar que a opção por incorporar a dimensão de ha-

bilidades para organizar os conteúdos, passa pelo entendimento de que os descritores identificados como gargalos de aprendizagem da matriz da avaliação inicial e do SAEB são componentes dessas habilidades, de forma que o seu desenvolvimento proporciona a aprendizagem destes descritores. Nos materiais, é possível consultar também a relação entre os descritores das avaliações e as habilidades tratadas em cada uma das três sequências didáticas.

Nesse ponto, é importante enfatizar que a sequência didática 1 possui alguns propósitos a mais, que são o de reengajar os estudantes no processo de aprender, contribuir para seu sentimento de confiança na aprendizagem e criar as bases para as próximas atividades. Por essa razão, as habilidades dessa unidade não endereçam os descritores mais críticos, que serão trabalhados nas sequências seguintes.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação Inicial

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AValiação Formativa

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

Abertura das sequências

Neste arquivo você também vai encontrar estes recursos:

 **ATENÇÃO PARA A AVALIAÇÃO!**

 **PARA SE APROFUNDAR**

 **#BORASEPREPARAR?!**

 **AUTOAVALIAÇÃO**

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

**CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR**

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL
PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

**PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA**

**ANÁLISE DAS HABILIDADES
× DESCRITORES**

Sequência didática 3 – Matemática

Medidas e Geometria e suas aplicações

Olá, professor/a,

seja bem-vindo/a à sequência didática 3 de matemática.

No percurso até aqui, priorizamos o engajamento do jovem no processo de aprender matemática e investimos na unidade temática álgebra, que representa uma das maiores dificuldades de aprendizagem neste componente. No entanto, antes de passarmos às medidas e à geometria, gostaríamos de refletir com você sobre uma habilidade em especial, a competência de resolução de problemas.

Apesar de termos escolhido a problematização como metodologia básica, os jovens podem ainda ter dificuldades na resolução de situações-problema mais complexas, aquelas que envolvem várias etapas e relacionam conteúdos de diferentes unidades temáticas. Por isso, ao longo desta sequência, além dos conceitos e procedimentos específicos, queremos ter como foco o desenvolvimento da habilidade de resolver problemas diversos.

A unidade temática Medidas e Geometria foi escolhida para atuarmos de modo que os jovens mobilizem diversas habilida-

des e se tornem melhores leitores e resolvidores de problemas. Além disso, essa área da matemática é propícia para a retomada de conhecimentos anteriores sobre números e álgebra, uma vez que ao medir é necessário utilizar e operar em diferentes campos numéricos, e muitos dos problemas recaem na resolução de equações polinomiais, em especial as de 2º grau.

Escolhemos também dar aos estudantes mais protagonismo, na medida em que muitos dos conteúdos dessa área vêm sendo estudados desde o ensino fundamental. Assim, uma das atividades é proposta no formato de sala de aula invertida, entregando aos jovens a responsabilidade por trazer, para o momento presencial, sínteses do que estudaram anteriormente, sempre com a orientação do professor.

Como nas sequências anteriores, vamos manter os estudantes sempre desafiados, investigativos e reflexivos, assim como não vamos descuidar das competências socioemocionais de comunicação, colaboração, autoconfiança e persistência.

No início desta sequência, encontra-se um quadro com as habilidades priorizadas e suas respectivas expectativas

de aprendizagem propostas para as atividades sugeridas. Essas informações podem auxiliar no acompanhamento das aprendizagens dos estudantes ao longo do desenvolvimento de cada atividade.

Ao final das atividades, como na sequência anterior, encontram-se indicações para que você organize a ampliação de estudos do jovem em seus momentos de autogestão.

Vale lembrar que o Protocolo de Avaliação Formativa pode ser utilizado dando continuidade às práticas que você utilizou para acompanhar a aprendizagem dos estudantes. Essas práticas podem ser utilizadas em cada indicação no decorrer e ao final das atividades para que você avalie, observando e registrando. As orientações para momentos de autoavaliação dos estudantes fazem total sentido nesta sequência, uma vez que os estudantes estão mais familiarizados com a estrutura das atividades, com a metodologia e o formato das aulas. Aproveite os roteiros com a indicação de uso das práticas avaliativas, conforme as situações de aula, para incluir gradualmente os jovens no processo de avaliação de suas aprendizagens.

Bom trabalho!

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA AValiação FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

Quadro geral de habilidades previstas e expectativas de aprendizagem

Habilidades	Expectativas de aprendizagem
EM13MAT307 Empregar diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície (reconfigurações, aproximação por cortes, etc.) e deduzir expressões de cálculo, para aplicá-las em situações reais (como o remanejamento e a distribuição de plantações, entre outros), com ou sem apoio de tecnologias digitais.	D1 – Identificar figuras semelhantes mediante conhecimento de relações de proporcionalidade.
EM13MAT308 Aplicar as relações métricas, incluindo as leis do seno e do cosseno ou as noções de congruência e semelhança, para resolver e elaborar problemas que envolvem triângulos, em variados contextos.	- D2 – Reconhecer aplicações das relações métricas do triângulo retângulo em um problema que envolva figuras planas ou espaciais. - Calcular a área de figuras planas por composição e decomposição em figuras mais simples. - Diferenciar os conceitos de perímetro e área.
EM13MAT309 Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de áreas totais e de volumes de prismas, pirâmides e corpos redondos em situações reais (como o cálculo do gasto de material para revestimento ou pinturas de objetos, cujos formatos sejam composições dos sólidos estudados), com ou sem apoio de tecnologias digitais.	- Calcular o volume de paralelepípedos, pirâmides, cilindros e cones. - D3 – Relacionar diferentes poliedros ou corpos redondos com suas planificações ou vistas.
EM13MAT504 Investigar processos de obtenção da medida do volume de prismas, pirâmides, cilindros e cones, incluindo o princípio de Cavalieri, para a obtenção das fórmulas de cálculo da medida do volume dessas figuras.	- D4 – Identificar a relação entre o número de vértices, faces e/ou arestas de poliedros expresso em um problema. - Resolver problemas com mais complexidade (problemas de processos avaliativos diversos).

Tempo sugerido: 16 (dezesseis) horas/aula

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação Inicial

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

Orientações gerais

Materiais necessários

- Acesso a algum software de geometria dinâmica, como geogebra, caso esteja disponível na escola, ou impressão de materiais para grupos de estudantes em propostas de trabalho colaborativo.
- Réguas e papel quadriculado para todos os estudantes, caso não tenham acesso aos recursos tecnológicos para a construção das figuras em estudo nesta sequência.

Leituras indicadas para o professor

- Para conhecer o recurso tecnológico indicado nas atividades para análise de propriedades de figuras planas e espaciais e o cálculo das medidas de área, comprimento e volume em sala de aula, acesse e explore <https://www.geogebra.org/t/functions> – acesso em 11 de outubro de 2021.

ATIVIDADE 1 Os conceitos de área e de volume

Foco: retomar os conceitos de área e de volume e as fórmulas de cálculo da área das principais figuras planas e do volume de paralelepípedos e cilindros.

Tempo sugerido: 4 (quatro) aulas

Materiais sugeridos

- Acesso a internet para consulta aos sites indicados na atividade.

- Livros didáticos que contenham os temas de área e volume.

Momento 1 Acolhimento/ Sensibilização para o tema (30 min)

Professor/a, anuncie aos estudantes que essa é a terceira sequência didática desta proposta de Fortalecimento da Aprendizagem. Em uma roda de conversa, para motivar os estudantes, apresente novamente as respostas anotadas por você para a questão inicial das aulas: **“Por que você está aqui hoje?”** para, em seguida, perguntar como eles se sentem em relação à aprendizagem de matemática e o que mudariam em suas ideias iniciais.

Faça as anotações que julgar pertinentes, especialmente, em relação aos estudantes que mantêm uma visão negativa de seu percurso até aqui. Dessa forma, você poderá acompanhá-los mais de perto no decorrer das próximas atividades.

Apresente o tema que será abordado nas próximas atividades “Medidas e Geometria e suas aplicações” e verifique a reação deles a esse assunto que os acompanha na escola desde o ensino fundamental.

De fato, o estudo das medidas é recorrente no componente de matemática em todas as séries, por isso, estudar novamente pode parecer um simples ver de novo algo já aprendido. Cabe a você desafiá-los. Se de fato já sabem sobre esse tema, é o momento deles apresentarem esses conhecimentos aos colegas.

Momento 2 Preparando uma aula invertida (30 min)

Com o objetivo de retomada ou de primeira aprendizagem, organize a turma em cinco grupos de 3 (três) a 4 (quatro) estudantes em cada um. Se o número de estudantes for maior, você pode propor que dois grupos se dediquem a um dos temas de trabalho propostos a seguir. Cada grupo deve ser orientado em relação aos materiais para consulta, e o que se espera que apresentem para a classe:

Grupo 1 – Área de triângulos

O que se espera do grupo é que:

- explique o que é altura de um triângulo;
- mostre como calcular a área de um triângulo qualquer;
- apresente um exemplo de dois triângulos com mesma área e perímetros diferentes e um exemplo de dois triângulos com mesmo perímetro e áreas diferentes.

Grupo 2 - Área de quadriláteros

O que se espera do grupo é que:

- explique como calcular a área de quadrados, retângulos, paralelogramos, trapézios e losangos;
- apresente justificativas/explicações sobre as fórmulas para esses cálculos.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

Grupo 3 - Área do círculo e de suas partes

O que se espera do grupo é que:

- explique como calcular a área de um círculo;
- apresente justificativa para a fórmula para esse cálculo;
- mostre como calcular a área de um setor de círculo com ângulo central de 45°, 60° ou 90°.

Grupo 4 - Volume de paralelepípedos

O que se espera do grupo é que :

- explique como calcular o volume de paralelepípedo;
- apresente uma justificativa para a fórmula de cálculo desse volume;
- responda e apresente suas respostas para as questões: o que acontece com o volume de um paralelepípedo se todas as suas dimensões são dobradas? Ou triplicadas? Ou divididas ao meio?

Grupo 5 - Volume de cilindros

O que se espera do grupo é que :

- explique como calcular o volume de um cilindro;
- apresente uma justificativa para a fórmula de cálculo desse volume;
- responda e apresente suas respostas para as questões: o que acontece com o volume de um cilindro quando do-

bramos a medida de seu raio e mantemos a medida de sua altura? E o que acontece quando mantemos a medida do raio da base e dobramos sua altura?

Possibilidades de fontes de pesquisa para cada grupo

O site traz quase tudo que foi solicitado ao grupo 1:

<https://pt.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-area-and-perimeter/area-triangle/v/intuition-for-area-of-a-triangle>

Os sites trazem parte do que foi solicitado ao grupo 2:

<https://pt.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-area-and-perimeter/area-trap-composite/v/area-of-a-trapezoid-1>

<https://pt.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-area-and-perimeter/area-trap-composite/v/area-comparisons>

Os sites trazem parte do que foi solicitado ao grupo 3:

<https://pt.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-area-and-perimeter/area-circumference-circle/v/relating-circumference-and-area>

<https://pt.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-area-and-perimeter/area-circumference-circle/v/area-of-a-circle>

<https://pt.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-area-and-perimeter/area-circumference-circle/v/partial-circle-area-and-arc-length>

Os sites trazem parte do que foi solicitado ao grupo 4:

<https://pt.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-volume-sa/volume-rect-prism/a/volume-of-rectangular-prisms-review>

<https://pt.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-volume-sa/volume-rect-prism/v/volume-of-a-rectangular-prism-or-box-examples>

O site apresenta parte do que foi solicitado ao grupo 5:

<https://pt.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-volume-sa/volume-cones/v/cylinder-volume-and-surface-area>

Organizados os grupos e os materiais, propomos que oriente uma sala de aula invertida, ou seja, os estudantes fora do tempo presencial estudam e registram o que encontraram para, na próxima aula, apresentar o tema de seu grupo aos colegas.

Momento 3
Mão na massa - 2 (duas) aulas

Em aula, os estudantes, em grupos, preparam uma apresentação aos colegas de forma colaborativa e respeitosa. Durante o trabalho dos grupos, observe e registre o que eles sabem ou aprenderam sobre a área ou volume das figuras pesquisadas, e, especialmente, como resolveram as questões e elaboraram as justificativas propostas.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

Nesta etapa de preparação dos grupos, sugerimos que você, professor:

- acompanhe as explicações e traga colaborações para garantir a precisão das informações que o grupo apresentará aos colegas;
- solicite que cada grupo destaque, no começo da apresentação, quais as ideias centrais que abordarão e sugira que peçam aos colegas para anotarem essas ideias em seus cadernos na forma de um glossário, organizando em separado os temas abordados por cada grupo. Incentive o registro para consulta posterior durante a resolução de problemas;
- oriente os estudantes que apresentam dúvidas após as explicações de cada grupo a estudarem, assistindo e consultando os mesmos sites desses grupos.

Defina com os estudantes o tempo de cada apresentação e combine com a classe para que durante a apresentação anotem se, de fato, o grupo alcançou os objetivos propostos. Cada estudante também pode fazer suas anotações sobre os conhecimentos adquiridos. Ao final, o grupo que fez a apresentação recebe os comentários dos colegas para refletir se pode aperfeiçoar seus registros e a forma de apresentar o que aprenderam.

Retome a importância do registro, solicitando, mais uma vez, que cada estudante registre em seu caderno um glos-

sário com as fórmulas e as conclusões da turma. Esse glossário pode ser feito de modo virtual com o recurso de uma ferramenta como o Padlet (no Padlet, as interações podem ser apresentadas com qualquer tipo de conteúdo, como texto, imagens, vídeo, hiperlinks). Disponível em <https://pt-br.padlet.com/> - Acesso em 28 jul. 2021.

Momento 4 Conscientização da própria aprendizagem - 1 (uma) aula

Para finalizar a aula invertida, é conveniente propor aos estudantes uma lista de atividades para ser realizada em sala. Nesse processo, você pode avaliar quais estudantes merecem retomar algum conceito ou procedimento relativo aos cálculos das medidas.

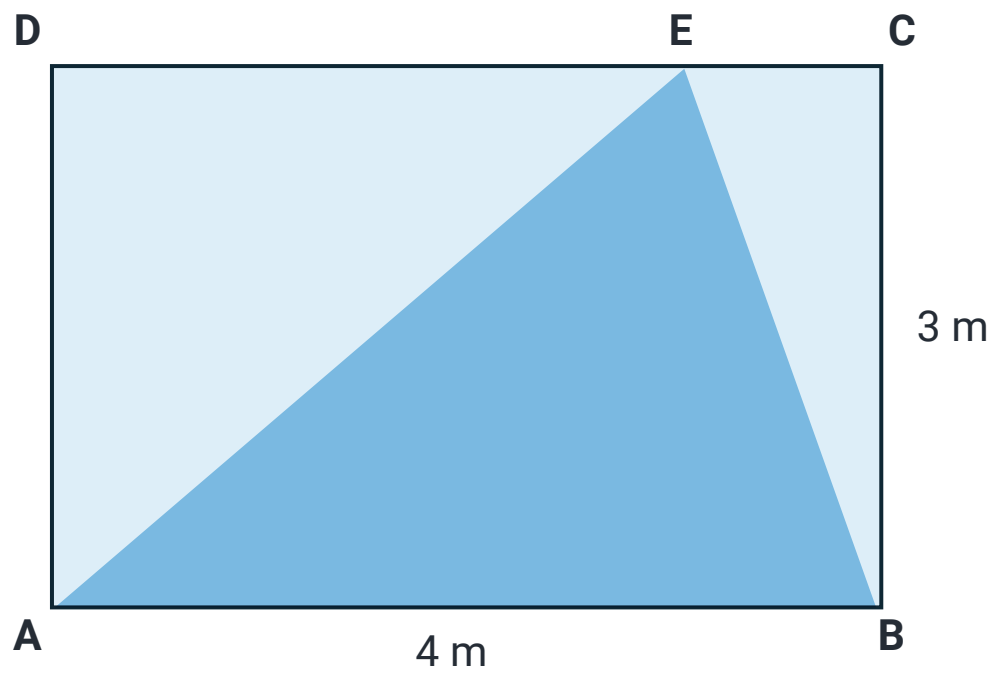
Para isso, sugerimos uma aula de resolução de problemas, para que os estudantes possam aplicar os conhecimentos que retomaram e, ao mesmo tempo, refletir sobre diferentes tipos de problemas.

A escolha dos problemas é bem importante para que possam identificar a diferença entre questões que exigem o cálculo direto e aquelas que são mais complexas, que solicitam etapas e outros conhecimentos. Sugerimos que os estudantes leiam os problemas individualmente e pensem em como resolvê-los antes de se reunir com um ou dois colegas, para a troca de ideias e resolução. Uma proposta de problemas é:

ID DA QUESTÃO: 2292

CÓDIGO DO DESCRITOR: M749

1. Um jardim de uma casa, representado pelo retângulo ABCD, será dividido em três partes, sendo que, em duas delas serão plantadas flores e em outra, representada pelo triângulo ABE, será plantada gramada.



A área da parte gramada, em m^2 , é:

- a. 3
- b. 4
- c. 6 ☒
- d. 7
- e. 8

ID DA QUESTÃO: 1936

CÓDIGO DO DESCRITOR: M200

2. Calcule a área do octógono da figura abaixo, inscrito em um quadrado de lados medindo 6 cm.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

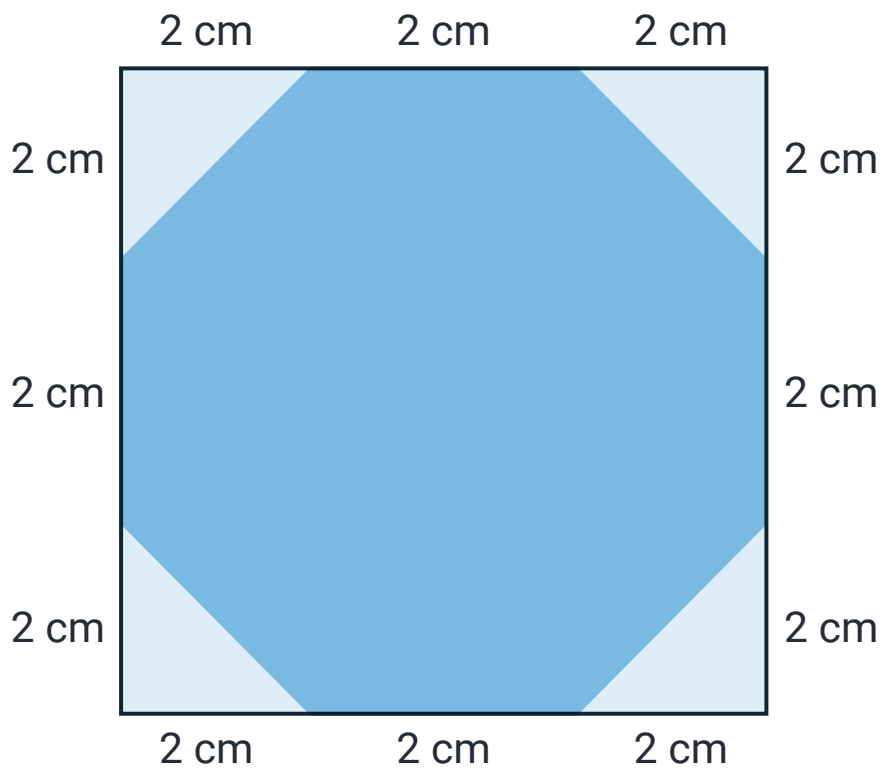
ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA AValiação FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES



- a. 16 cm²
- b. 36 cm²
- c. 8 cm²
- d. 20 cm²
- e. 28 cm² ☒

ID DA QUESTÃO: 1942 CÓDIGO DO DESCRITOR: M216

3. Se a área total de um cubo é igual a 96 cm², então o seu volume é igual a:
- a. 64 cm³ ☒
 - b. 108 cm³
 - c. 36 cm³
 - d. 24 cm³
 - e. 96 cm³

4. Uma caixa d 'água tem a forma de um paralelepípedo retangular com 12 metros de comprimento, 6 metros de largura e 2 metros de profundidade. Ela está cheia até 75% de sua altura. Quantos litros de água estão nessa caixa?

Lembre-se de que 1 L = 1 dm³

- a. 54 L
- b. 108 L
- c. 54000 L
- d. 108000 L ☒
- e. 192000 L

ID DA QUESTÃO: 1697 CÓDIGO DO DESCRITOR: M240

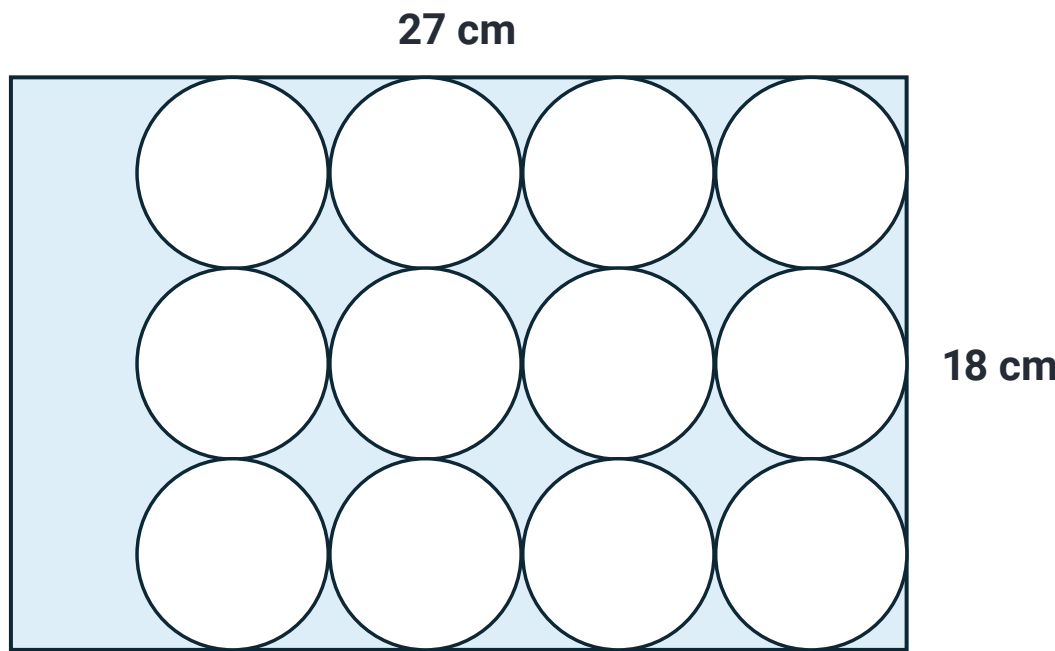
5. Uma praça tem a forma de um círculo de raio de 4000 cm. Qual a área dessa praça em metros quadrados? Considere $\pi = 3$.

- a. 480.
- b. 4800. ☒
- c. 48000.
- d. 480000.
- e. 48000000.

ID DA QUESTÃO: 1933 CÓDIGO DO DESCRITOR: M195

6. Uma fábrica utiliza peças circulares de metal em seus produtos. Para isso, uma máquina corta os círculos de uma placa retangular.

A figura mostra as dimensões da placa e dos círculos, que são todos do mesmo tamanho. Qual é a área da placa que sobra após o corte dos círculos? Considere $\pi = 3$.



- a. 90 cm²
- b. 45 cm²
- c. 162 cm² ☒
- d. 324 cm²
- e. 486 cm²

ID DA QUESTÃO: 1944 CÓDIGO DO DESCRITOR: M212

7. Um reservatório de água tem um formato cilíndrico. As suas dimensões são mostradas na figura abaixo. Qual o volume de água que esse reservatório comporta? Considere $\pi = 3$.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

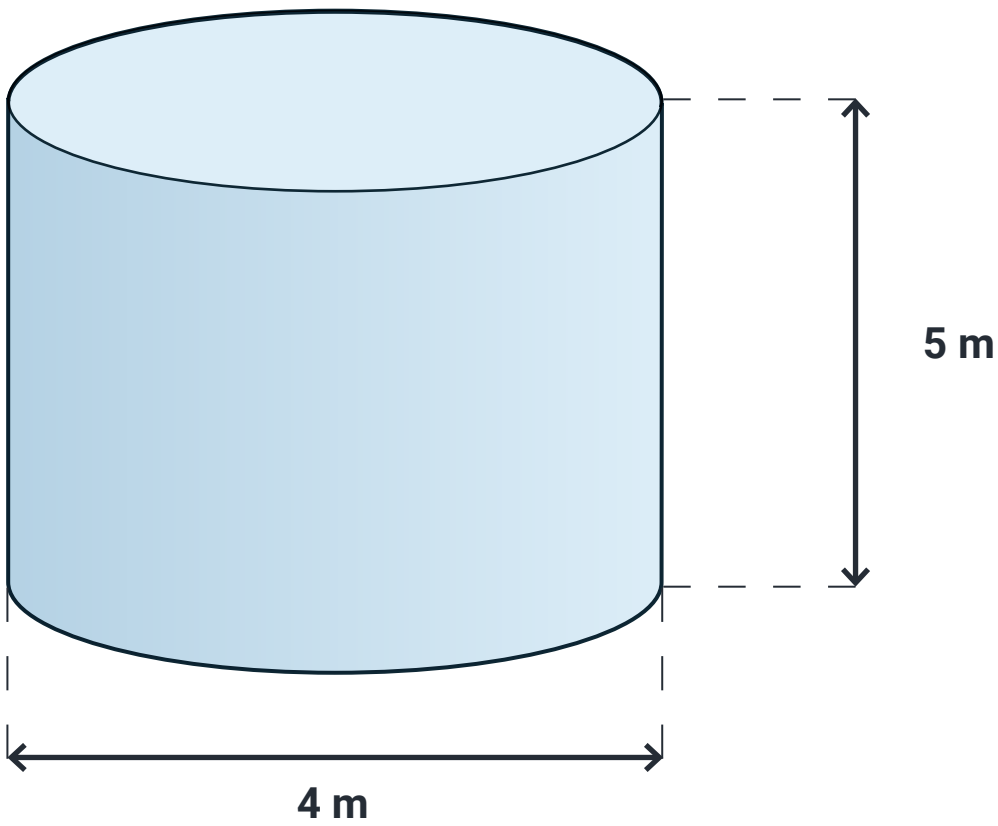
ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação Inicial

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AValiação Formativa

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES



Resposta: 60 m^3

8. Prova Brasil (2015) Um copo cilíndrico, com 4 cm de raio e 12 cm de altura, está com água até a altura de 8 cm. Foram então colocadas, em seu interior, n bolas de gude, e o nível da água atingiu a boca do copo, sem derramamento.

Qual é o volume, em cm^3 , de todas as n bolas de gude juntas?

- a. 32π
- b. 48π
- c. 64π ☒
- d. 80π
- e. 96π

Na socialização das resoluções, destaque a diferença de raciocínio exigida na resolução dos problemas propostos na

primeira coluna do quadro e dos que estão na segunda coluna, estes mais elaborados e complexos.

É importante que os estudantes se conscientizem das especificidades dos problemas, para não se depararem com elas apenas em situações de avaliação, quando têm que lidar com a pressão de notas ou de classificação.

Para isso, propomos uma reflexão mais aprofundada sobre os problemas na forma de uma conversa coletiva, orientada por algumas perguntas, para que os estudantes identifiquem pontos centrais que apoiaram a resolução dos problemas, por exemplo:

- quais dicas vocês dariam para colegas que fossem resolver esses problemas? O que eles não podem deixar de fazer?
- o que vocês precisaram fazer de comum no problema da caixa d'água e da praça circular? Em algum problema foi preciso fazer a conversão entre unidades de medida? Porque isso é importante?
- o que se espera do estudante quanto a problemas que trazem o valor aproximado do número π e em outros, em que esse valor é apenas π ?
- quais as 5 (cinco) dicas vocês registrariam para resolver problemas de medidas e geometria?

Finalizando, solicite que os estudantes voltem aos registros que fizeram sobre as medidas e acrescentem as

conclusões ou ideias que produziram juntos para a resolução de problemas. A proposta é que nesse último registro eles expliquem para o grupo (?) os cuidados e pontos de atenção para serem bons resolvidores de problemas envolvendo medidas

ATENÇÃO PARA A AVALIAÇÃO!

Professor/a, observe que, no decorrer desta atividade, você tem muitas oportunidades para acompanhar a aprendizagem dos estudantes.

- O que eles já sabiam ou não sobre área e volume das principais figuras.
- A capacidade de estudar de modo autônomo com responsabilidade e determinação para a preparação das apresentações.
- A habilidade de organizar conceitos e procedimentos (as fórmulas) que, de fato, são importantes em relação ao tema de cada grupo que se revela na apresentação para os demais colegas da classe.
- Na resolução de problemas, além dos conhecimentos específicos, verifique se persistem frente a problemas mais elaborados, e se desistem investigando o motivo: ainda não aprenderam, sabem mas não conseguem explicar para os colegas ou não encontram espaço no grupo para se posicionar.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

Nessa etapa das aulas, você conhece a turma e a proposta suficientemente bem para fazer intervenções mais assertivas, tais como propor mais alguns problemas para os estudantes resolverem revendo os vídeos indicados na atividade. Outra sugestão é propor a organização de estações de trabalho com duas ou três propostas relacionadas a cada um dos temas da aula invertida, para que os jovens façam um rodízio pelas estações, em grupos, resolvendo as propostas, sendo que, em cada estação, deve estar pelo menos um representante do time que estudou o tema, para ajudar a tirar dúvidas.

Lembre-se também de que você pode utilizar o Protocolo de Avaliação Formativa para acompanhar as aprendizagens dos estudantes e organizar seus registros sobre eles.

ATIVIDADE 2
Figuras Semelhante e Teorema de Pitágoras

Foco: o foco desta atividade é construir o conceito de figuras semelhantes, para resolver problemas em variados contextos e compreender o teorema de Pitágoras como uma das relações métricas do triângulo retângulo.

Tempo sugerido: 4 (quatro) aulas

Materiais sugeridos

- Internet para acesso ao endereço <https://www.geogebra.org/classic?lang=pt>. Outra opção é baixar esse apli-

cativo no computador ou celular, para que os estudantes possam trabalhar *off-line*.

Caso não seja possível trabalhar com o aplicativo, o professor pode entregar triângulos congruentes impressos para que os estudantes recortem e realizem a proposta apresentada no momento 1.

Uma terceira opção é realizar a proposta em uma malha quadriculada.

- Malha quadriculada para a atividade proposta no Momento 2.
- Tesoura e régua.
- Questões do “Bora se preparar”?, que podem ser encaminhadas para os estudantes por e-mail, por whatsapp ou mesmo ser impressas.

Momento 1
Explorando figuras semelhantes

Professor/a, nesta etapa da atividade 2, temos como foco explorar as figuras semelhantes. Vale lembrar que este tema foi contemplado na 3ª questão da avaliação inicial deste projeto realizada pelos estudantes. É importante analisar os resultados obtidos nesse item antes de seguir com esta parte da sequência, para ter uma ideia do que eles sabem e, principalmente, quais as dúvidas que têm. Isso auxilia você a dar mais ênfase nos pontos em que precisam de apoio. Caso

o desempenho tenha sido satisfatório, a sugestão é realizar apenas a roda de conversa para retomar e formalizar o conceito de semelhança e, logo em seguida, propor a resolução de problemas. Caso contrário, faz-se necessário realizar na íntegra a proposta a seguir. No entanto lembre-se: maioria não é todo mundo, por isso, caso haja estudantes (ainda que seja um) que tenha mostrado dúvida na avaliação inicial, você pode propor a eles uma retomada e acompanhá-los mais de perto nos grupos de trabalho durante a realização das atividades. Algumas vezes, será preciso fazer momentos especiais de “mergulho” com quem sabe menos, para apoiar que o avanço seja maior na etapa seguinte. Isso pode ser feito em aula, ou em algum momento especial, como meia hora em turno invertido, antes ou depois da aula.

Para iniciar a atividade e conhecer os saberes dos estudantes a respeito da semelhança de figuras, proponha uma roda de conversa para falar sobre alguma situação que envolva esse tópico, por exemplo, as maquetes. Pergunte se já viram uma maquete, em que situações elas são utilizadas, o que elas representam. Você pode dar como exemplo um edifício em construção que terá 30 m de altura e que foi representado por uma maquete que possui 1 m de altura. Questione qual a relação entre a altura da maquete com a do prédio construído. Espera-se que os estudantes concluam que essa relação é de 1 para 30 metros, o que significa que as medidas na maquete correspondem a $\frac{1}{30}$ das medidas do prédio real.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação Inicial

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

Em seguida, apresente um desafio: como calcular a largura real de uma porta do prédio se na maquete ela corresponde a 3 cm? Espera-se que o estudante conclua que a largura da porta será de 90cm ou 0,90m.

Explore também a medida dos ângulos. Questione se a abertura dos ângulos existentes no edifício são mantidos na maquete. Garanta que os estudantes observem que a maquete e o prédio possuem a mesma forma, ângulos correspondentes com a mesma medida (congruentes) e lados homólogos (correspondentes) proporcionais.

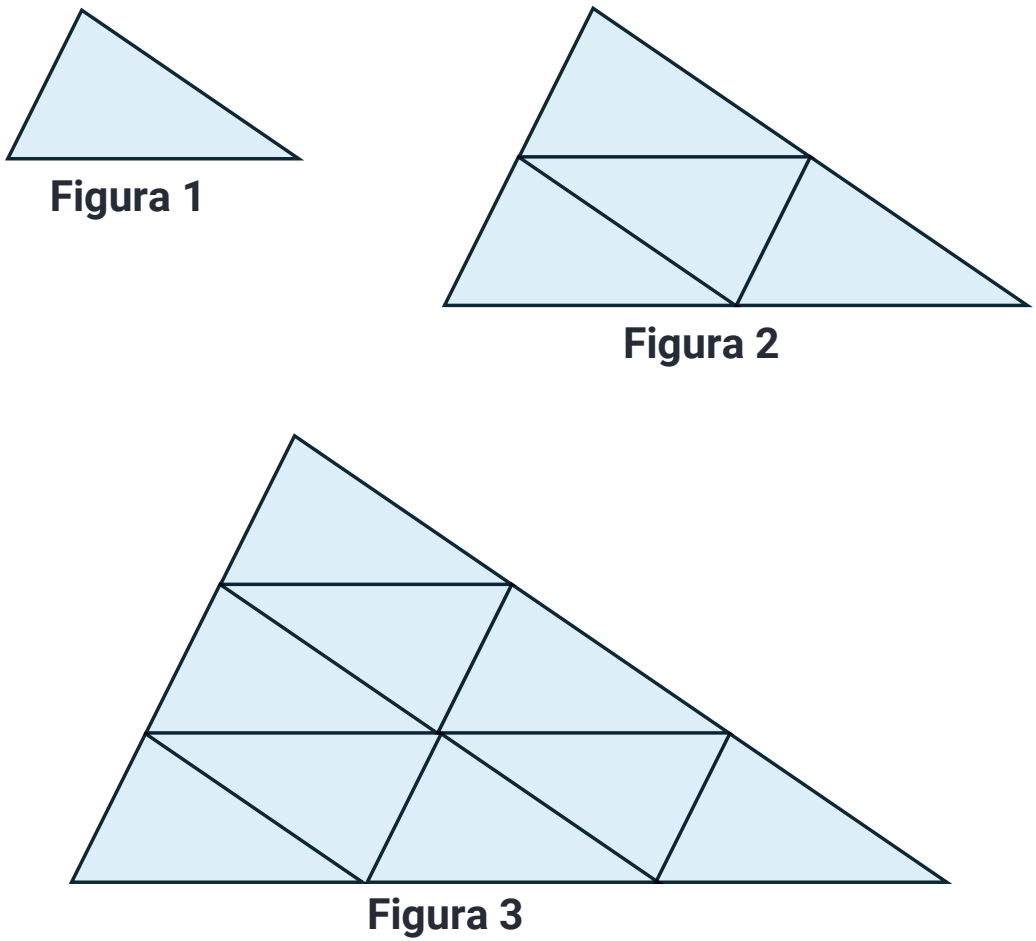
Caso os resultados do item da avaliação inicial deste projeto sobre semelhança de triângulos não tenham sido satisfatórios, amplie as discussões. Anuncie que os estudantes farão uma investigação sobre figuras planas semelhantes. Para realizar a proposta, peça que acessem o site <https://www.geogebra.org/classic?lang=pt>.

Atenção professor/a: caso os estudantes não tenham acesso ao aplicativo, você pode entregar triângulos congruentes impressos, para que recortem e realizem a proposta, ou mesmo disponibilizar uma malha quadriculada, para que realizem a proposta desenhando os triângulos.

Se estiverem trabalhando com o aplicativo, peça que, utilizando a opção polígono rígido (disponível no 4º ícone da barra de ferramentas que aparece na parte superior da tela), construam, na malha quadriculada, um triângulo qualquer (Figura 1). Em seguida, apresente aos estudantes o se-

guinte desafio: quantos triângulos iguais a esse você pode combinar para ampliar o triângulo original? Lembre-se que é preciso manter o mesmo formato (Figura 2). Após ampliar o triângulo, peça que repitam a proposta e ampliem ainda mais a figura original. (Figura 3). Caso estejam trabalhando com papel quadriculado, a proposta é a mesma, apenas a solução será desenhada por eles no papel.

Exemplo de resposta esperada:



Fonte: autor

Em seguida, peça que compartilhem suas produções e identifiquem semelhanças e diferenças. Espera-se que os estudantes percebam que cada grupo pode ter utilizado um formato

de triângulo diferente, mas que todos conseguiram ampliá-lo, utilizando o mesmo número de triângulos originais: na figura 2, há 4 (quatro) triângulos originais e na figura 3, há 9 (nove).

Professor, questione se existe alguma relação entre as medidas dos lados da figura 2 e os da figura 1; entre os lados da figura 3 e os da figura 1; e os da figura 3 em relação à figura 1. Espera-se que percebam que os lados são proporcionais: na figura 2, os lados medem o dobro e na figura 3, o triplo do que na figura original.

Questione, ainda, a medida dos ângulos: solicite que sobreponham a figura 1 sobre as outras para comparar a abertura dos ângulos (para movimentar a figura 1, selecionar a opção *mover* disponível no 1º ícone da barra de ferramentas, que aparece na parte superior da tela). Espera-se que os estudantes observem que os ângulos do triângulo da Figura 1, 2 e 3 são, respectivamente, congruentes. Caso eles estejam fazendo no papel quadriculado, podem recortá-lo para sobrepor.

Professor/a, aproveite o momento para definir triângulos semelhantes:

Dois triângulos são semelhantes quando possuem os três ângulos respectivamente congruentes (mesma medida) e os lados correspondentes proporcionais com um mesmo fator de proporcionalidade.

E para ampliar as discussões, considere os triângulos semelhantes a seguir:

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

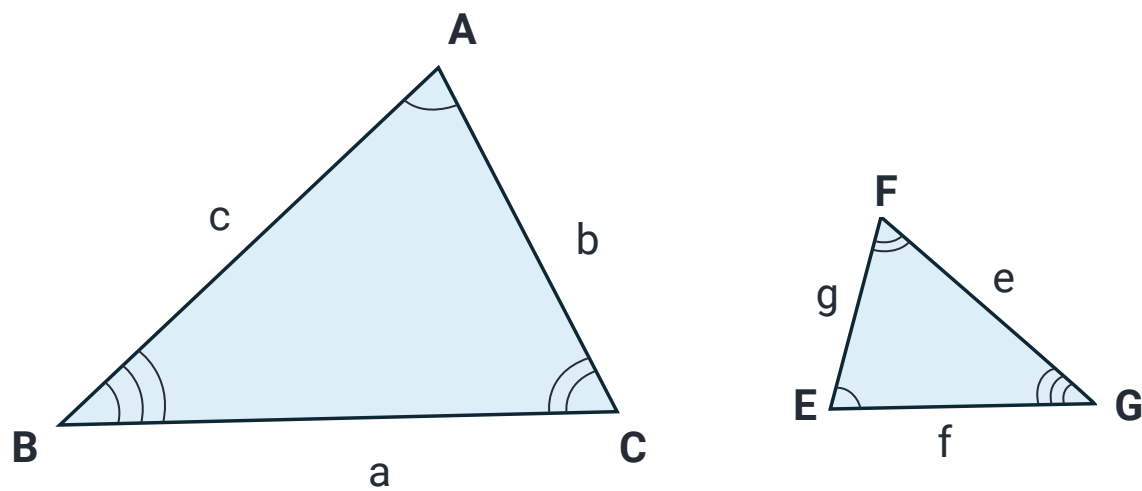
ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AValiação FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

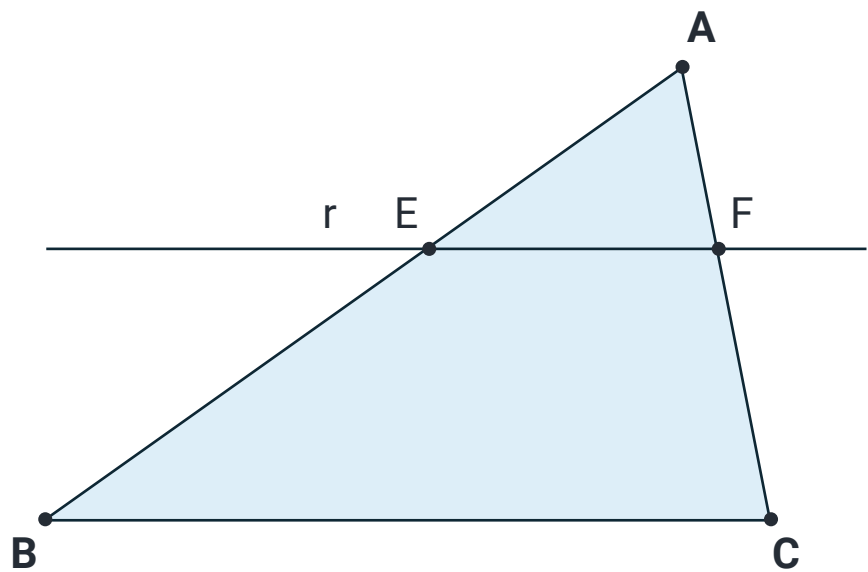


Para saber quais são os lados proporcionais, primeiro devemos identificar os ângulos de mesma medida. No caso, temos $\hat{A} \approx \hat{E}$ e $\hat{B} \approx \hat{F}$ e $\hat{C} \approx \hat{G}$.

Os lados opostos aos ângulos congruentes são proporcionais, assim temos: os lados **a e e**, **b e g**, **c e f** são os lados proporcionais, também chamados de lados homólogos. Desta forma, a razão de proporcionalidade K é obtida pela proporção:

$$\frac{a}{e} = \frac{b}{g} = \frac{c}{f} = k$$

Explore também a seguinte situação:

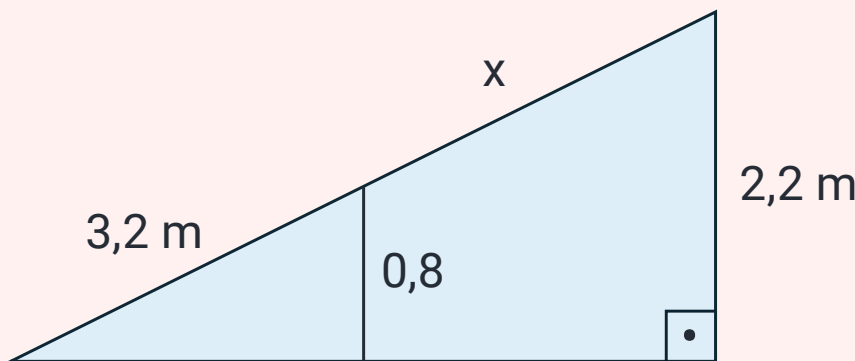


Sempre que em um triângulo ABC tivermos uma reta paralela a um de seus lados, interceptando os outros dois lados, como na figura em que a reta r é paralela ao lado BC e intercepta os lados AB e AC nos pontos E e F, respectivamente, temos um novo triângulo AEF. Que relações existem entre os ângulos desses dois triângulos? Podemos afirmar que eles são semelhantes? Espera-se que os estudantes concluam que os triângulos AEF e ABC são semelhantes.

#BORASEPREPARAR?!

Para ampliar as aprendizagens dos estudantes, e permitir que resolvam problemas envolvendo triângulos semelhantes em diferentes contextos, proponha que resolvam o problema a seguir para a próxima aula.

(Enem, 2009 – adaptado) A rampa de um hospital tem na sua parte mais elevada uma altura de 2,2 metros. Um paciente ao caminhar sobre a rampa percebe que se deslocou 3,2 metros e alcançou uma altura de 0,8 metro, conforme figura a seguir:



1. Identifique os dois triângulos apresentados na figura.
2. Quais as medidas dos lados do triângulo menor você conhece?
3. Considere que ainda faltam x metros para o paciente alcançar o topo da rampa. Quais as medidas dos lados do triângulo maior você conhece?
4. Esses dois triângulos são semelhantes? Explique sua resposta.
5. Se você respondeu sim à pergunta anterior, quais são os lados homólogos desses triângulos? Explique.
6. A distância em metros que o paciente ainda deve caminhar para atingir o ponto mais alto da rampa é

- | | |
|-----------------|--|
| a. 1,16 metros. | d. 5,6 metros. ☒ |
| b. 3 metros. | e. 7,04 metros. |
| c. 5,4 metros. | |

Na aula seguinte, proponha uma roda de conversa e convide alguns estudantes para apresentar a resolução deste problema e suas conclusões. Peça que os demais colegas analisem as resoluções apresentadas. Faça os encaminhamentos necessários para se assegurar de que todos conseguiram avançar com esta proposta; em especial, reserve um momento para analisar com os estudantes os possíveis

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA AValiação FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

erros (porque aconteceram, quais foram eles). Analisar soluções erradas é tão importante quanto as corretas, uma vez que permite que todos possam fazer um aprofundamento do conceito e dos procedimentos utilizados. Pensar sobre o erro permite ampliar o conhecimento e a compreensão do que está envolvido no problema.

ATENÇÃO PARA A AVALIAÇÃO!

Professor/a, lembre-se que toda produção dos estudantes é um instrumento de avaliação. Assim, considere o que trouxeram como resolução ao problema da seção “Bora se preparar?”, analisando-se:

- todos tentaram resolver a questão?
- o que eles demonstram ter aprendido e quais dúvidas revelaram?
- quais foram as justificativas dos estudantes que não realizaram a tarefa? O que você pode propor a eles como nova oportunidade para aprender?

Sugerimos que, para os jovens que desistiram ou apresentaram dificuldade, você proponha que assistam ao vídeo indicado a seguir, fazendo paradas sempre que tiverem dúvida e voltando a cada explicação.

<https://pt.khanacademy.org/math/geometry-home/similarity/intro-to-triangle-similarity/v/similar-triangle-basics?modal=1> acesso em 19 de outubro de 2021.

Depois, proponha que resolvam os quatro problemas que se encontram em

https://pt.khanacademy.org/math/geometry-home/similarity/solving-similar-triangles/e/solving_similar_triangles_1?modal=1 acesso em 19 de outubro de 2021.

e anatem seus erros, buscando entender a razão de seus equívocos.

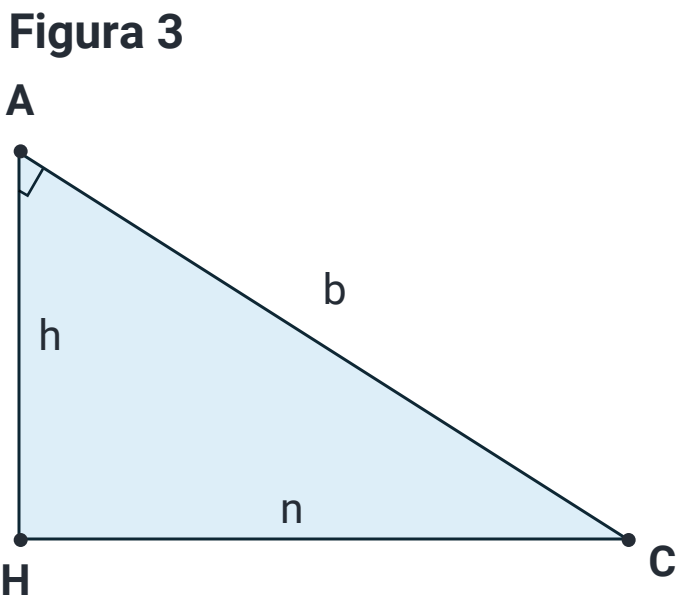
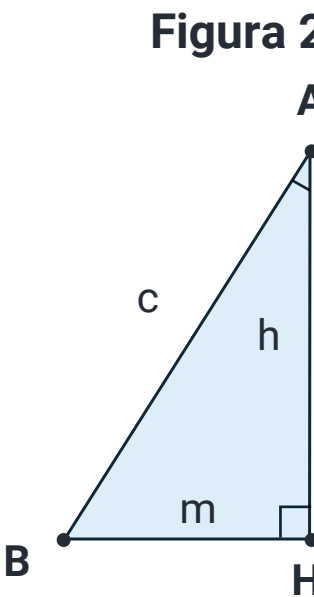
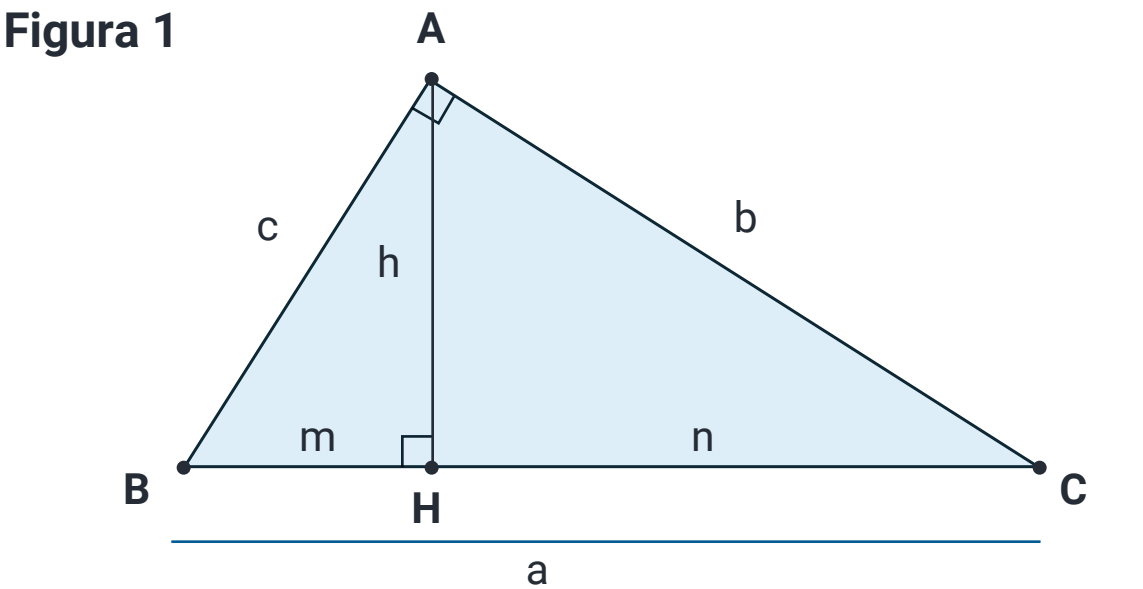
Depois, esses estudantes podem relatar a você como se saíram e se agora entendem o significado de dois triângulos serem semelhantes.

Momento 2
Explorando figuras semelhantes para retomar o teorema de Pitágoras

Professor/a, nesta etapa da atividade, temos como foco explorar o teorema de Pitágoras. Vale lembrar que este tema foi contemplado na 10ª questão da avaliação inicial realizada pelos estudantes. Analise os resultados obtidos nesse item. Caso o desempenho tenha sido satisfatório, a sugestão é realizar apenas uma retomada com a turma e formalizar teorema e, logo em seguida, propor a resolução de problemas. Caso contrário, faz-se necessário realizar, na íntegra, a proposta apresentada a seguir. Ambas as propostas podem ser, inicialmente, feitas a partir dos itens da avaliação inicial que

envolviam o tema. Partir do que já pensaram, do que realizaram, é ter a memória deles aquecida para ampliar conhecimentos, analisar seus pensamentos e a forma como chegaram à resolução. Será inclusive possível perceber quem selecionou a alternativa aleatoriamente sem ter clareza do que fez, mas que, com a retomada e análise do item, obterá a justificativa para a resposta escolhida.

Organize a sala em pequenos grupos e entregue uma cópia impressa dos triângulos a seguir.



INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

Diga que os triângulos das figuras 2 e 3 foram obtidos a partir da altura do triângulo ABC da figura 1. Peça que reproduzam as figuras apresentadas, em uma malha quadriculada, recortem e investiguem as relações entre os três triângulos, respondendo aos seguintes questionamentos:

- a. explore cada um dos triângulos abaixo. Como eles podem ser classificados em relação à medida de seus ângulos?
- b. qual a hipotenusa e quais os catetos em cada triângulo? Registre essas informações.
- c. os ângulos dos triângulos 1 e 2 são congruentes? Se a sua resposta for sim, pinte-os com a mesma cor.
- d. os triângulos 1 e 2 são semelhantes? Explique sua resposta.
- e. se você respondeu sim para a semelhança dos triângulos, classifique como verdadeira ou falsa a expressão: $\frac{a}{c} = \frac{c}{m} \Rightarrow c^2 = a \cdot m$ e explique sua resposta
- f. os ângulos dos triângulos 1 e 3 são congruentes? Se a sua resposta for sim, pinte-os com a mesma cor.
- g. os triângulos 1 e 3 são semelhantes? Explique sua resposta.
- h. se você respondeu sim para a semelhança dos triângulos, classifique como verdadeira ou falsa a expressão: $\frac{a}{b} = \frac{b}{n} \Rightarrow b^2 = a \cdot n$ e explique sua resposta.

Em seguida, abra uma roda de conversa para discutir as conclusões dos estudantes. Aproveite o momento para fazer os alinhamentos necessários. Observe se os estudantes ainda apresentam alguma dúvida sobre semelhança de triângulos e aproveite o momento para solucioná-la. Se necessário, retome os seus registros da atividade anterior e veja se os estudantes avançaram com suas aprendizagens e complete as suas observações.

Convide-os a, coletivamente, somar as duas expressões destacadas, obtidas nos itens e) e h)

$$\begin{array}{r} b^2 = n \cdot a \\ + \\ c^2 = m \cdot a \\ \hline b^2 + c^2 = n \cdot a + m \cdot a \\ b^2 + c^2 = a \cdot (n + m) \\ b^2 + c^2 = a \cdot a \\ \mathbf{b^2 + c^2 = a^2} \end{array}$$

E, com isso, chegamos ao teorema de Pitágoras:

$$\mathbf{b^2 + c^2 = a^2}$$

onde:

a = hipotenusa **b** = cateto **c** = cateto

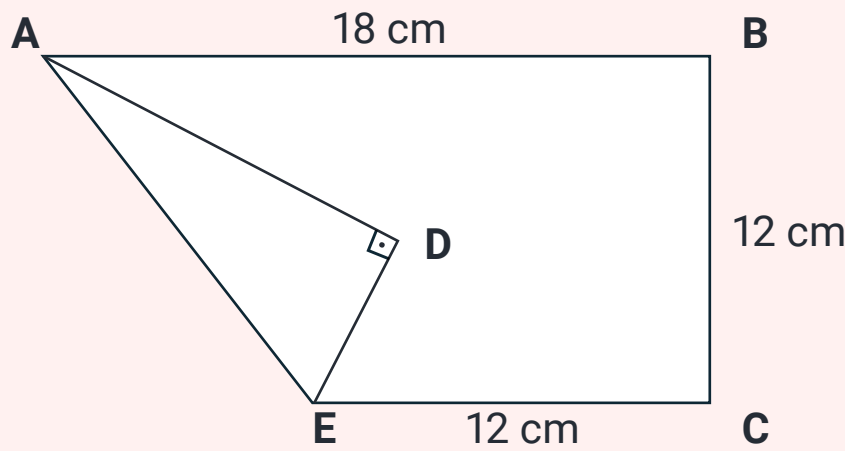
Para sistematizar as aprendizagens, proponha que os estudantes resolvam os sete exercícios envolvendo o teorema de Pitágoras disponível em https://pt.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geometry-pythagorean-theorem/geo-pythagorean-theorem/e/pythagorean_theorem_1 - acesso em

19 de outubro de 2021. Em caso de dificuldade de acesso, escolha e proponha alguns problemas que envolvem o teorema de Pitágoras.

#BORASEPREPARAR?!

Para sistematizar as aprendizagens dos estudantes e permitir que resolvam problemas envolvendo o Teorema de Pitágoras em diferentes contextos, proponha que resolvam a questão a seguir para a próxima aula.

1. (Enem, 2019) Construir figuras de diversos tipos, apenas dobrando e cortando papel, sem cola e sem tesoura, é a arte do *origami* (*ori* = dobrar; *kami* = papel), que tem um significado altamente simbólico no Japão. A base do *origami* é o conhecimento do mundo pelo tato. Uma jovem resolveu construir um cisne usando a técnica do *origami*, utilizando uma folha de papel de 12 por 18 cm. Assim, começou por dobrar a folha conforme a figura.



INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação Inicial

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

Após essa primeira dobradura, a medida do segmento AE é

- a. $2\sqrt{22}$ cm. d. $6\sqrt{5}$ cm. ☒
- b. $6\sqrt{3}$ cm. e. $12\sqrt{2}$ cm.
- c. 12 cm.

Na aula seguinte, peça que os estudantes troquem suas resoluções. Disponibilize a solução comentada e peça que a comparem com os registros feitos pelos colegas, fazendo a retomada do problema e, caso necessário, contribuindo com pistas para a correção. Em caso de dúvidas, eles podem solicitar sua ajuda, no entanto não responda certo ou errado, mas sim faça boas perguntas como: explique para mim por que você discorda da resolução de seu colega? Como você resolveria essa questão?

Professor/a, acompanhe os estudantes enquanto analisam as soluções para ter ideia das dúvidas, do que não conseguem perceber, dos erros que não identificam, do que sabem, etc. Anote isso e, ao final, antes de os autores revisarem suas produções, retome os pontos que achar importantes para que avancem.

No final, os estudantes “destrocam” as resoluções, e cada um verifica os comentários que recebeu e faz os ajustes necessários.

Após essa correção, analise com os estudantes a complexidade dessa questão. Apesar de exigir apenas a aplica-

ção da relação do teorema de Pitágoras, o resolvidor precisa identificar o triângulo retângulo e as medidas de seus catetos, pois elas não são dadas imediatamente, depois, sim, basta aplicar a relação de Pitágoras.

ATIVIDADE 3

Figuras espaciais: seus elementos e suas planificações

Foco: o foco desta atividade é explorar as figuras espaciais prismas, pirâmides, cilindros e cones, identificando seus elementos e suas planificações.

Tempo sugerido: 2 (duas) aulas

Materiais sugeridos:

- Internet para acesso ao endereço <https://www.geogebra.org/classic?lang=pt> . Outra opção é baixar esse aplicativo no computador ou celular, para que os estudantes possam trabalhar *off-line*.
- Caso não seja possível trabalhar com o aplicativo, o professor pode entregar moldes dos sólidos geométricos.
- Um molde do cone e um do cilindro para cada grupo para a atividade proposta no Momento 2.
- Questões do “Bora” se preparar: elas podem ser encaminhadas para os estudantes por e-mail ou whatsapp ou mesmo ser impressas.

Momento 1

Explorando planificação de prismas e pirâmides

Inicie a proposta com uma roda de conversa, para conhecer os saberes dos estudantes a respeito de figuras geométricas espaciais. Peça que identifiquem cubos, pirâmides, cilindros e cones em objetos de seu cotidiano. Retome os elementos dos sólidos que possuem: vértices, arestas e faces (apenas os poliedros possuem esses elementos porque faces são polígonos e arestas são segmentos de reta, e vértices são pontos formados pelo encontro de duas ou mais arestas).

Anuncie que, neste primeiro momento da atividade, eles irão investigar relações entre prismas e pirâmides, seus elementos e suas planificações. Se necessário, retome o significado das planificações como moldes planos das figuras espaciais.

Organize os estudantes em pequenos grupos e solicite que acessem <https://www.geogebra.org/classic?lang=pt> .

Obs: professor/a, caso o estudante não tenha acesso ao aplicativo, entregue moldes planejados das figuras envolvidas na proposta e solicite que construa as figuras espaciais a partir dos moldes e realizem as explorações propostas na atividade.

Caso o estudante tenha acesso ao aplicativo, solicite que sigam as seguintes instruções:

- assim que acessar o software, selecione a janela **3D** que aparece no lado direito;

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

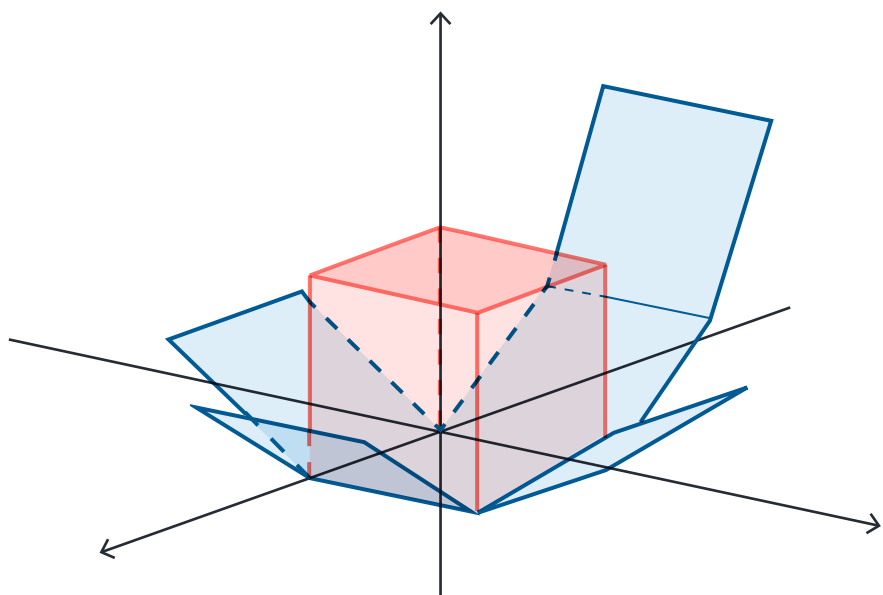
AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

- em seguida, escolha a opção **cubo** disponível no 9º ícone da barra de ferramentas que está na parte superior da tela. Clique em dois pontos quaisquer do eixo vermelho, definindo, assim, a medida do lado do cubo e, automaticamente, a figura espacial será construída.
- selecione **mover** no 1º ícone da barra de ferramentas, clique em qualquer ponto da área construída e, segurando a figura, faça movimentos com ela para explorá-la. Identifique o número de faces, de arestas e de vértices e complete a primeira linha da tabela 1.
- selecione a opção **planificação** disponível no 9º ícone da barra de ferramentas que está na parte superior da tela e depois clique sobre o cubo. Imediatamente, aparece a planificação do cubo e para movimentá-la basta deslocar, para a direita e para a esquerda, o controle deslizante que aparece na área de álgebra (lado esquerdo da tela).
- observe as características dessa planificação.



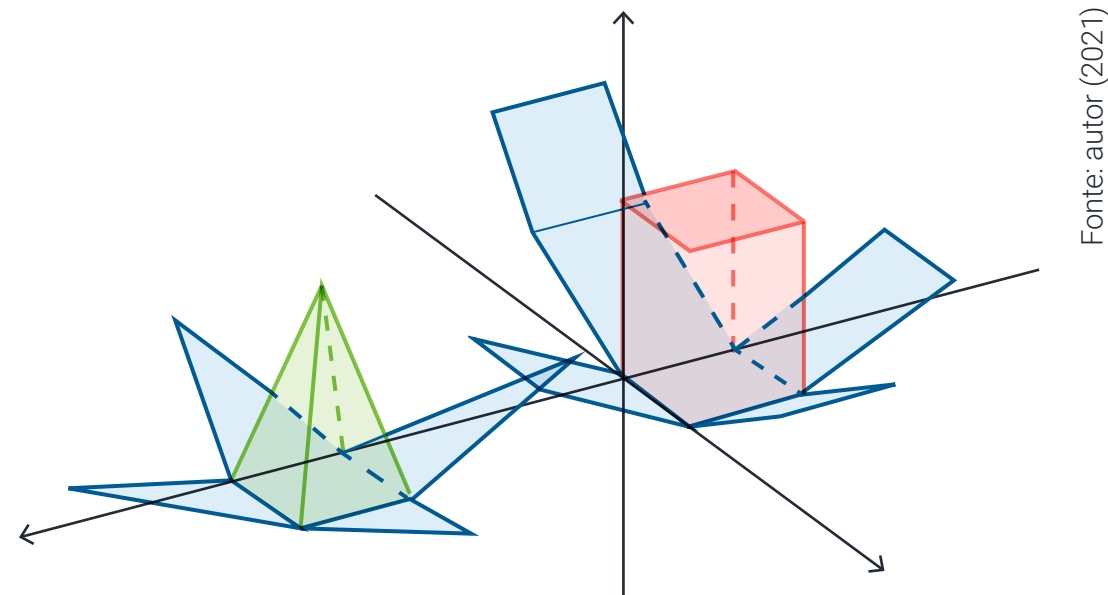
Fonte: autor (2021)

Professor/a, enquanto os estudantes realizam a proposta, circule pela sala e observe se os grupos estão utilizando a tecnologia com tranquilidade. Se necessário, reagrupe os estudantes de modo a formar grupos produtivos, ou seja, aqueles que têm mais facilidade auxiliam os que ainda não têm muita familiaridade com esse recurso.

Anuncie que a próxima etapa tem como objetivo a construção de um prisma e uma pirâmide de base quadrada. Peça que os estudantes acessem uma nova tela do software e disponibilize o seguinte passo a passo:

- selecione a opção **polígono regular** disponível no 4º ícone da barra de ferramentas;
- clique em dois pontos sobre o eixo vermelho, definindo assim a medida do lado do polígono;
- em seguida, abrirá uma caixa perguntando o número de lados do polígono. Digite 4 (quatro). Imediatamente será construída a base do prisma;
- selecione a opção **extrusão para prisma** disponível no 9º ícone da barra de ferramentas, clique sobre o quadrado e arraste-o para cima, construindo assim o prisma de base quadrada;
- explore a figura construída e preencha a segunda linha da tabela 1;
- planifique o prisma, seguindo as mesmas orientações utilizadas para a planificação do quadrado;

- observe as características da planificação do prisma;
- repita o processo para construir a pirâmide de base quadrada e sua planificação. A única mudança é selecionar **extrusão para pirâmide**;
- explore a figura construída e preencha a tabela 1 com as propriedades da pirâmide de base quadrada.



Fonte: autor (2021)

Após a exploração das figuras espaciais, peça que os estudantes preencham as linhas da tabela que envolvem o prisma e a pirâmide de base triangular. Se acharem necessário, eles podem construir e explorar as figuras com o auxílio do software utilizado até aqui.

Em seguida, peça que considerem somente as linhas da tabela que envolvem os prismas e identifique se existe alguma regularidade entre o número de lados do polígono da base e o número de faces, vértices e arestas da figura espacial. A partir das regularidades observadas, os jovens podem completar as informações dos prismas, cuja base é um polígono de n lados.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação Inicial

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

Em seguida, apresente a exploração e o convite para preencher a linha da pirâmide com n lados na base.

Para sistematizar as aprendizagens, os estudantes podem elaborar um pequeno texto contando tudo que aprenderam com essa proposta. Convide os estudantes para realizarem uma conversa final, contando o que escreveram. Oriente-os a, se necessário, completar a sua escrita em função dos relatos dos colegas.

Tabela 1

Figura espacial	Número de lados do polígono da face	Número de faces	Número de vértices	Número de arestas
Cubo				
Prisma de base quadrada				
Prisma de base triangular				
Prisma, cujo polígono da base possui n lados				
Pirâmide de base quadrada				
Prisma de base quadrada				

Pirâmide, cujo polígono da base possui n lados				
--	--	--	--	--

Completada a tabela, proponha alguns problemas no coletivo da turma, como, os que seguem.

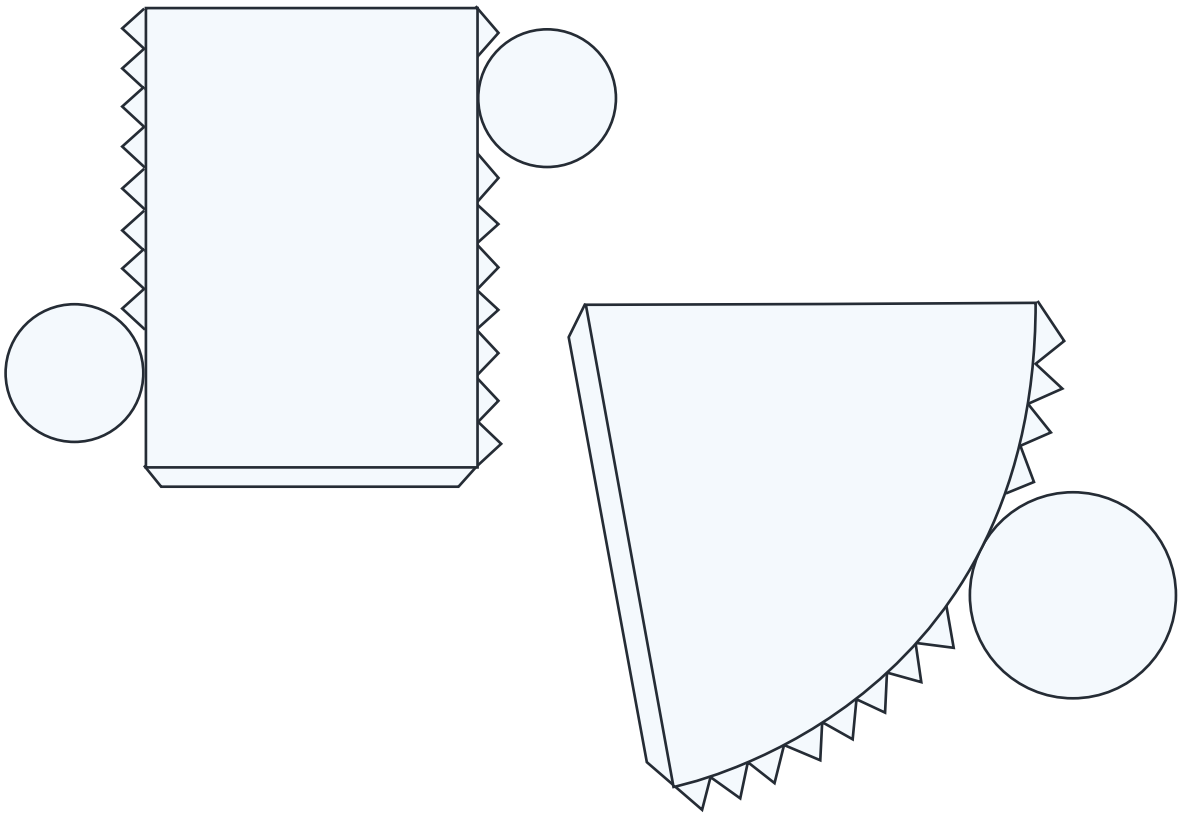
- Um prisma pode ter um número ímpar de vértices? Por quê?
- Quando uma pirâmide possui um número ímpar de vértices? Dê exemplos.
- Se uma pirâmide possui 8 faces, quantos lados têm o polígono de sua base?
- Se um prisma tem 12 faces, quantos vértices e quantas arestas ele possui?

Momento 2

Explorando planificações de cilindros e cones

Professor/a, inicie com a retomada das características do cilindro. Em seguida, apresente algumas perguntas norteadoras para saber o que os estudantes já conhecem a respeito dos cones, por exemplo: o que são cones? Quais objetos do cotidiano são semelhantes a cones? Quais são as características de um cone? Quais as semelhanças e diferenças entre os cilindros e os cones?

Em seguida, apresente os moldes abaixo e proponha algumas provocações: qual deles é a planificação de um cilindro e qual é de um cone? Explique sua resposta.



Se for necessário, incentive os estudantes a construírem as figuras espaciais a partir dos moldes, para validar suas hipóteses.

- Aproveite o momento para explorar nas planificações algumas medidas e figuras como:
- no cilindro: o comprimento da circunferência (base) e a medida do lado do retângulo (superfície lateral);
- no cone: a superfície lateral do cone como um setor circular e o comprimento do arco desse setor é igual ao comprimento da circunferência da base do cone.

Para sistematizar as aprendizagens, os estudantes podem retomar o texto elaborado no momento 1 desta proposta e completá-lo, registrando tudo que aprenderam a respeito dos cilindros, dos cones e das planificações dos sólidos.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO

JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO

NA FORMA DE ORIENTAÇÃO

DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA

AValiação FORMATIVA

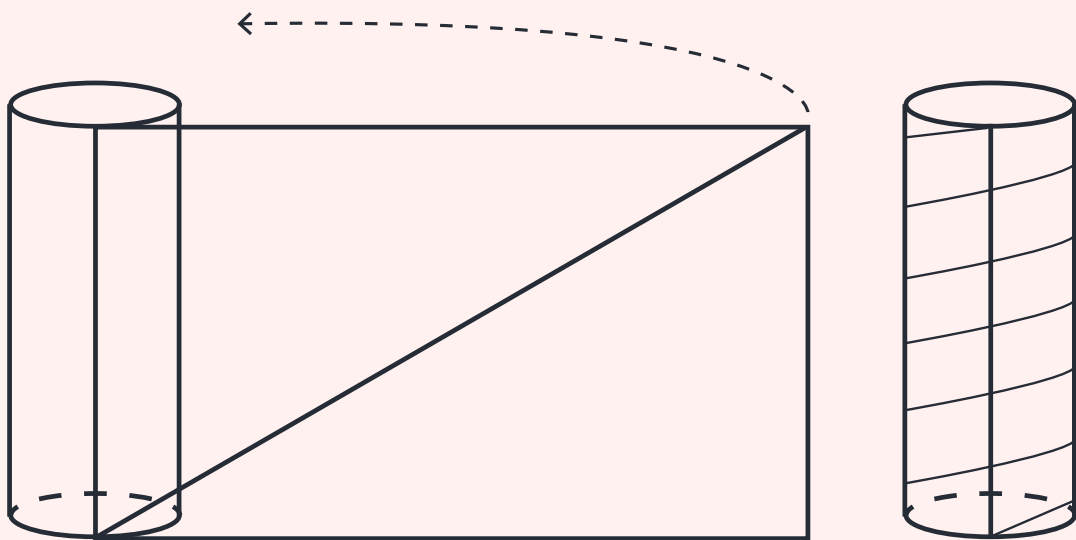
ANÁLISE DAS HABILIDADES

X DESCRITORES

#BORASEPREPARAR?!

Para finalizar essa etapa, proponha que, em grupos, os estudantes resolvam as seguintes questões. Em outro momento, apresente a resolução comentada, para que realizem a correção. Em caso de dúvida, eles deverão procurar por você, professor/a.

1. A planificação de uma pirâmide cuja base é um pentágono regular será formada por:
 - a. dois pentágonos e cinco retângulos congruentes.
 - b. dois pentágonos e cinco retângulos.
 - c. um pentágono e cinco triângulos congruentes. ☒
 - d. um pentágono e cinco triângulos.
 - e. um pentágono e cinco triângulos equiláteros.
2. (Enem, 2018 – adaptado) Para decorar um cilindro circular reto, será usada uma faixa retangular de papel transparente na qual está desenhada em negrito uma diagonal. O raio da base do cilindro mede $\frac{6}{\pi}$ cm, e ao enrolar a faixa, obtém-se uma linha em formato de hélice, como na figura.



- a. Qual a medida do lado maior do retângulo? Justifique sua resposta. Lembre-se que o comprimento da circunferência é dado por $C = 2\pi \cdot \text{Raio}$.
- b. Sabendo que a faixa deu 6 voltas completas no cilindro, qual a medida da faixa (diagonal do retângulo)?
- c. O valor da medida da altura do cilindro, em centímetro, é:
 - a. 36
 - b. $36\sqrt{3}$
 - c. $24\sqrt{3}$ ☒
 - d. $4\sqrt{3}$
 - e. 72

ATENÇÃO PARA A AVALIAÇÃO!

Professor/a, apesar dos sólidos geométricos estarem presentes nas aulas de matemática desde as séries iniciais, a capacidade de visualização de partes dessas figuras é sempre um obstáculo na resolução de problemas mais elaborados. Por isso, observe se os estudantes podem avançar para a atividade seguinte ou se é preciso que tenham mais contato e tempo de observação dos sólidos geométricos, suas planificações e as relações envolvendo faces, arestas e vértices, assim como medidas de circunferência ou partes dela. Nesse último caso, verifique se é preciso incluir nos Planos de Estudos, em momentos de autogestão, vídeos ou atividades extras de modo que os estudantes se sintam mais confiantes em suas aprendizagens.

Com os estudos feitos até agora, é interessante propor aos estudantes uma autoavaliação, e, para isso, você pode utilizar as orientações contidas no Protocolo de Avaliação Formativa deste projeto.

ATIVIDADE 4
Explorando o Volume de Prismas, Pirâmides e Cones

Focos: compreender o Princípio de Cavalieri. Compreender as fórmulas de cálculo de volume de poliedros e de corpos redondos usuais e resolver problemas envolvendo cálculo de volumes.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

Tempo sugerido: 3 (três) aulas

Materiais sugeridos:

- uma cópia para cada grupo do texto: “Um cientista do século 17 – Bonaventura Cavalieri (1598-1647)”. Outra opção é projetá-lo ou mesmo enviá-la por mensagem ou por e-mail para os estudantes;
- acesso à internet para resolver os exercícios virtuais (momentos 1 e 3). Caso o estudante não tenha acesso, projete esses exercícios e solicite que os resolvam no caderno ou, então, providencie uma cópia impressa;
- acesso à internet para assistir ao vídeo (momento 2). Caso os estudantes não tenham acesso à internet, providencie um texto impresso (uma cópia para cada grupo) que aborde a relação entre o volume de um cilindro e de um cone de mesma base e mesma altura;
- um molde impresso das pirâmides para cada grupo (momento 2).

Momento 1
Explorando volume de outros prismas: Princípio de Cavalieri

Inicialmente, peça que os estudantes retomem suas anotações da atividade 1 desta sequência didática, para recordar como se calcula o volume de um bloco retangular e o volume de um cilindro. Anuncie que o foco agora é ampliar

as aprendizagens e calcular o volume de outros sólidos geométricos: pirâmides e cones.

Solicite então que, em trios, leiam o texto disponível a seguir. Durante a leitura, oriente que busquem esclarecer suas dúvidas com seus colegas e marquem as palavras desconhecidas e dúvidas não resolvidas no grupo, para discussão coletiva com os demais colegas da classe.

**Um cientista do século 17 –
Bonaventura Cavalieri (1598-1647)**

O matemático italiano Cavalieri era admirado por Galileu que disse dele: poucos, se é que algum desde Arquimedes, mergulharam tão longe e tão profundamente na ciência da geometria.

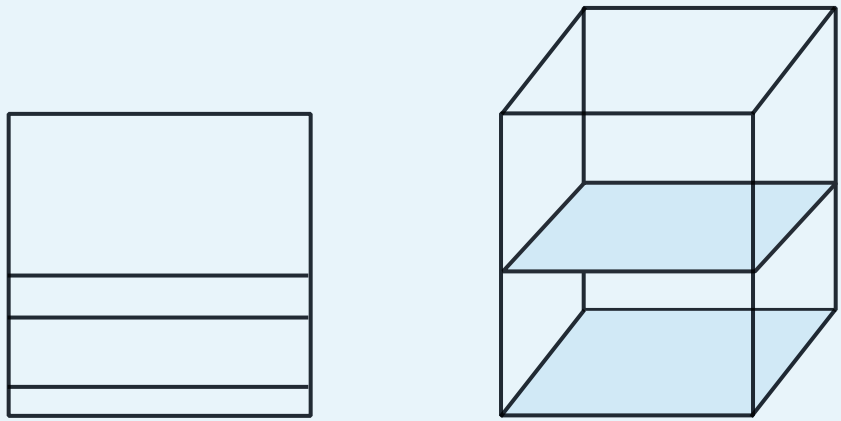
Essa admiração fez com que Galileu auxiliasse Cavalieri a obter uma cátedra na renomada Universidade de Bolonha em 1629, posição que esse matemático ocupou até a sua morte.

Cavalieri escreveu dez livros sobre matemática e ciência e publicou uma tabela de logaritmos, mas sua obra mais importante foi um texto de Geometria, no qual apresentava um método para desenvolver uma nova geometria de indivisíveis contínuos, publicada em 1635.

Vamos entender isso!

Cavalieri considerava que os objetos eram formados por objetos com uma dimensão a menos, os indivisíveis. Assim,

uma área era formada de linhas posicionadas uma ao lado da outra de modo contínuo, enquanto que um objeto seria formado de figuras planas justapostas.



Segundo Cavalieri, o quadrado é formado por uma infinidade de segmentos com medida igual ao lado do quadrado, um ao lado do outro, e o paralelepípedo é composto de infinitos retângulos com as mesmas medidas da base do paralelepípedo.

O resultado importante proposto por Cavalieri foi o de comparar indivisíveis de um objeto geométrico com os de outro e estabelecer relações entre áreas de figuras planas e volumes de sólidos. Essa ideia foi comprovada mais adiante quando os recursos matemáticos avançaram, mas é conhecida até hoje pelo nome de seu idealizador como Princípio de Cavalieri, que pode ser descrito assim:

Se duas figuras planas estão entre as mesmas retas paralelas e toda reta paralela a essas cruza as duas figuras em linhas de mesma medida, então as duas figuras têm a mesma área.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

**CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR**

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

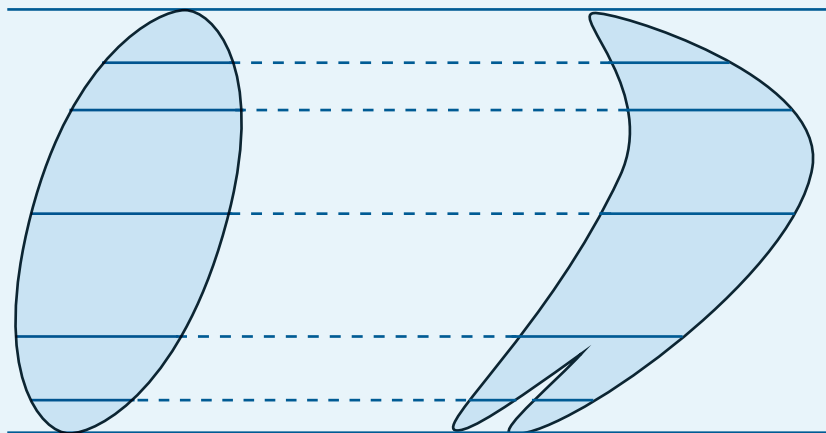
ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação Inicial

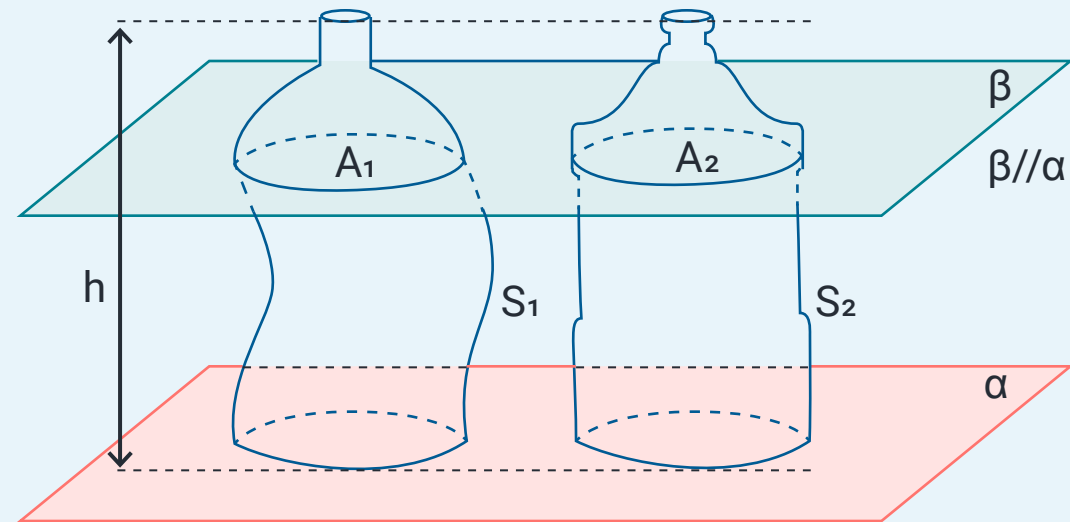
PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

**PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA**

**ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES**



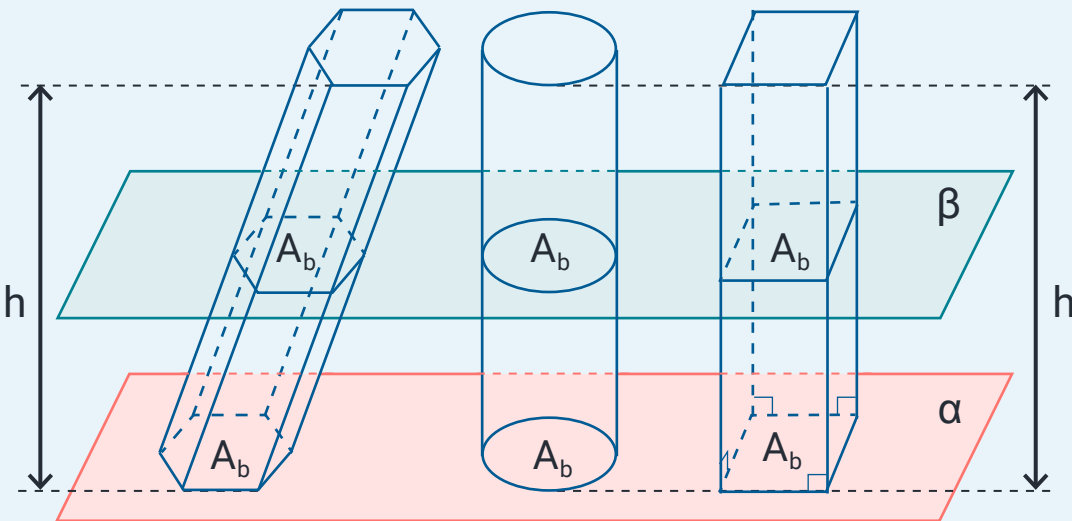
Se dois sólidos geométricos estão entre dois planos paralelos e todo plano paralelo a esses cruza os dois sólidos em figuras planas de mesma área, então os dois sólidos têm o mesmo volume.



Outra forma de pensar é imaginar dois sólidos de mesma altura apoiados no mesmo plano, sendo cheios com água, de tal modo que, a cada altura, as áreas da lâmina de água em cada sólido tenha a mesma área. Pelo Princípio de Cavalieri, podemos concluir que os dois sólidos têm o mesmo volume.

Isso nos permite concluir que:

não importa se o sólido é um paralelepípedo reto retângulo, um prisma de base triangular, pentagonal, ou outra qualquer, ou ainda, se se trata de um cilindro, se ele tem a mesma área de base e a mesma altura, tem o mesmo volume.



Então, como já sabemos calcular o volume do paralelepípedo reto retângulo, que é igual ao produto da área de sua base pela sua altura, a mesma relação vale para os demais sólidos que estejam relacionados a este paralelepípedo com a mesma área de base e mesma altura. O volume desses sólidos é igual a:

Volume = área da base × altura
 $V = A_b \times h$

Fonte: Espaço e forma – Figuras não planas: Ensino Fundamental I / Coordenação geral de Kátia Cristina Stocco Smole, Maria Ignez Vieira Diniz / Coordenação pedagógica de Patrícia Cândido, Cristiane Chica/ Texto-base de Heliete Meira C. A. Aragão, Mirela Mendes – São Paulo: Ed. Mathema, 2015. 136p. : il. 23 cm. – (Coleção Caderno de Formação; v. 1) ISBN: 978-85-62944-86-4

Professor/a, observe os estudantes trabalhando e anote as principais dificuldades de compreensão, evite dar as respostas, mas incentive-os com boas perguntas para que resolvam suas dificuldades no trio.

Para finalizar, proponha uma nova roda de conversa, socialize o que eles compreenderam da leitura sobre a relação entre os volumes de cilindros e de prismas, incluindo o paralelepípedo reto retângulo, do qual já sabem calcular o volume e sistematize o resultado final, pedindo que registrem as fórmulas de cálculo de volume para prismas e cilindros. Para sistematizar as aprendizagens, proponha que resolvam os quatro exercícios disponíveis em <https://pt.khanacademy.org/math/geometry/hs-geo-solids/xff63fac4:hs-geo-cavalieris-principle/e/explain-related-volumes> - acesso em 27 de outubro de 2021.

Caso os estudantes não tenham acesso à internet, você pode projetar esses exercícios e solicitar que resolvam no caderno ou, ainda, providenciar uma cópia impressa de alguns exercícios envolvendo o princípio de Cavalieri.

#BORASEPREPARAR?!

Para a próxima aula, solicite que os estudantes realizem a montagem dos seguintes sólidos, cujas planificações eles devem receber de você, professor/a.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

**CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR**

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

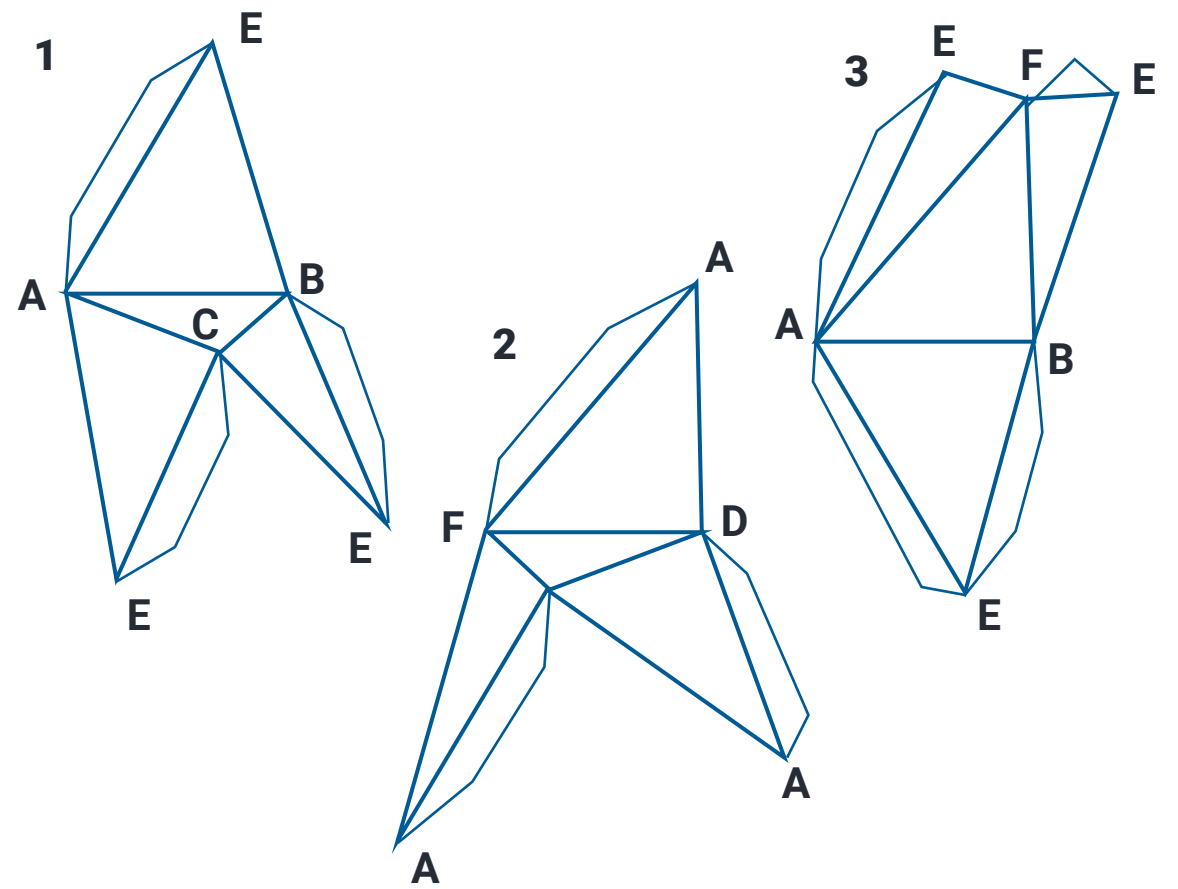
AValiação INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

**PROTOCOLO PARA
AValiação FORMATIVA**

**ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES**

Eles podem se organizar em trios de modo que cada um tenha que recortar o molde de apenas uma das três pirâmides, fazer a montagem e levar para a classe no prazo estipulado por você.

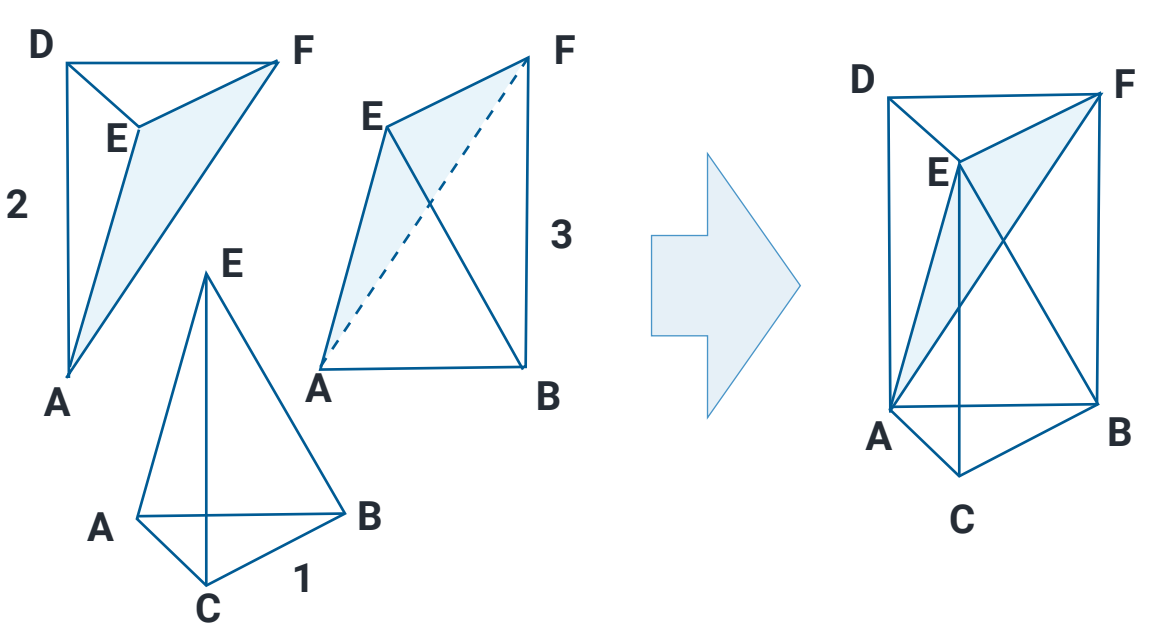


Momento 2

Explorando volume de pirâmides

Conhecida a forma de calcular o volume de prismas, anuncie que o objetivo agora é identificar a relação entre volumes de prismas e de pirâmides.

Organize os estudantes em trios com os moldes das três pirâmides e oriente-os a encaixar as pirâmides construídas, de modo a obter um prisma de base triangular, conforme figura a seguir.



Fonte¹: disponível em <https://www.rpm.org.br/cdrpm/13/11.htm> - adaptado

Agora, conduza uma reflexão da turma, orientada pelas seguintes questões: qual a figura espacial formada com as três pirâmides? Quais pirâmides possuem a mesma base que o prisma? Qual a relação entre os volumes das três pirâmides? Qual a relação entre o volume das pirâmides e o volume do prisma?

Cuide para que percebam também que as pirâmides 1 e 2 têm a mesma base e a mesma altura do prisma. Já a terceira pirâmide tem a mesma base e a mesma altura que uma das outras duas pirâmides. Espera-se que os estudantes concluam que o volume do prisma equivale ao volume das três pirâmides, e, pelo Princípio de Cavalieri, as três pirâmides têm o mesmo volume.

¹ Maria José Wanderlinde. Revista do Professor de Matemática. Seção Artefatos, Vol. 13, 1988.

Aproveite o momento para generalizar o que foi observado experimentalmente para esse prisma e essas pirâmides, para qualquer outra pirâmide. O volume de qualquer pirâmide é igual a um terço do produto da área de sua base por sua altura em relação a esta base.

Assim:

$$\text{Volume da pirâmide} = \frac{1}{3} \cdot \text{Volume do prisma}$$

$$\text{Volume da pirâmide} = \frac{1}{3} \cdot \text{Área da base} \cdot \text{altura}$$

Para sistematizar essas aprendizagens, peça que os estudantes retomem o glossário elaborado na atividade 1 desta sequência didática e o completem inserindo as fórmulas e as conclusões desta etapa da atividade.

Momento 3

Explorando o volume de cones

O próximo passo é conhecer como calcular o volume do cone.

Caso os estudantes tenham acesso à internet, peça que assistam ao vídeo disponível em <https://pt.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-volume-sa/volume-cones/v/volume-cone-example?modal=1> - acesso em 21 de outubro de 2021.

Orientar os a anotar suas aprendizagens, dúvidas e palavras desconhecidas enquanto assistem ao vídeo.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação Inicial

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

Caso não seja possível acesso à internet, você pode providenciar um texto que aborda a relação entre o volume de um cilindro e de um cone de mesma base e mesma altura. Eles estão disponíveis nos livros didáticos de matemática do ensino médio.

Após o vídeo, conduza uma discussão, questionando quais as dúvidas encontradas, as palavras desconhecidas, os pontos do vídeo que não entenderam e as aprendizagens.

Espera-se que os estudantes concluam que o volume do cone equivale a $\frac{1}{3}$ do volume do cilindro de mesma base e mesma altura. Aproveite o momento para sistematizar:

$$\text{Volume do cone} = \frac{1}{3} \cdot \text{Volume do cilindro}$$

$$\text{Volume do cone} = \frac{1}{3} \cdot \text{Área da base} \cdot \text{altura}$$

$$\text{Volume do cone} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h$$

Proponha que todos retomem o glossário elaborado na atividade 1 desta sequência didática e registrem as fórmulas e as conclusões desta etapa da atividade.

Para ampliar seus estudos sobre esse tema, os estudantes podem resolver os quatro exercícios que envolvem volume de cone, disponíveis em <https://pt.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-volume-sa/volume-cones/e/volume-of-cones> - acesso em 21 de outubro de 2021.

Caso o estudante não tenha acesso à internet, projete esses exercícios e solicite que os resolvam no caderno, ou então providencie uma cópia impressa para cada grupo.

ATENÇÃO PARA A AVALIAÇÃO!

A atividade proposta foi pautada por uma investigação simples, mas que em geral é surpreendente para os estudantes. Nesse percurso, observe as falas durante a verificação da relação entre os volumes de prismas e pirâmides e entre volumes de cilindros e cones. Registre avanços no uso da linguagem matemática, na argumentação lógica e consistente.

Verifique, no Protocolo de Avaliação Formativa, o recurso de avaliação pautado no conhecimento específico. Você pode utilizá-lo adaptando os itens para os conhecimentos sobre volume e as relações estudadas nessas aulas.

ATIVIDADE 5

Resolvendo problemas: área e volume

Foco: resolução de problemas envolvendo os temas estudados nesta sequência didática.

Tempo sugerido: 3 (três) aulas

Materiais sugeridos:

- problemas impressos, separados um a um, e armazenados em uma sacola escura, para que os estudantes re-

alitem um sorteio. Cada problema pode ser colado em um pedaço de cartolina, para que possa ser manuseado várias vezes.

Professor/a, ao propor os problemas a seguir, observe com os estudantes que eles são mais complexos, ou seja, exigem mais do que a simples aplicação de fórmulas. Nos problemas, eles terão que relacionar ideias e estabelecer uma estratégia em busca da solução. Solicite que os estudantes tenham por perto o glossário elaborado durante a sequência didática. Esses registros serão muito úteis neste momento.

Organize os estudantes em grupos. Cada grupo sorteia um dos problemas apresentados a seguir e o resolve. Em seguida, os grupos trocam os problemas e suas resoluções. O grupo que recebe o problema resolvido pelos colegas corrige a solução apresentada e, em caso de erro, escreve pistas ou comentários para que o grupo resolvidor, em outro momento, retome a resolução.

Havendo tempo, o processo se repete por 2 ou 3 vezes.

1. (OBMEP, 2016) O retângulo ABCD foi dividido em nove retângulos menores, alguns deles com seus perímetros indicados na figura. O perímetro do retângulo ABCD é 54 cm. Qual é o perímetro do retângulo cinza?

- | | |
|--|----------|
| a. 15 cm | d. 22 cm |
| b. 19 cm | e. 24 cm |
| c. 20 cm  | |

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

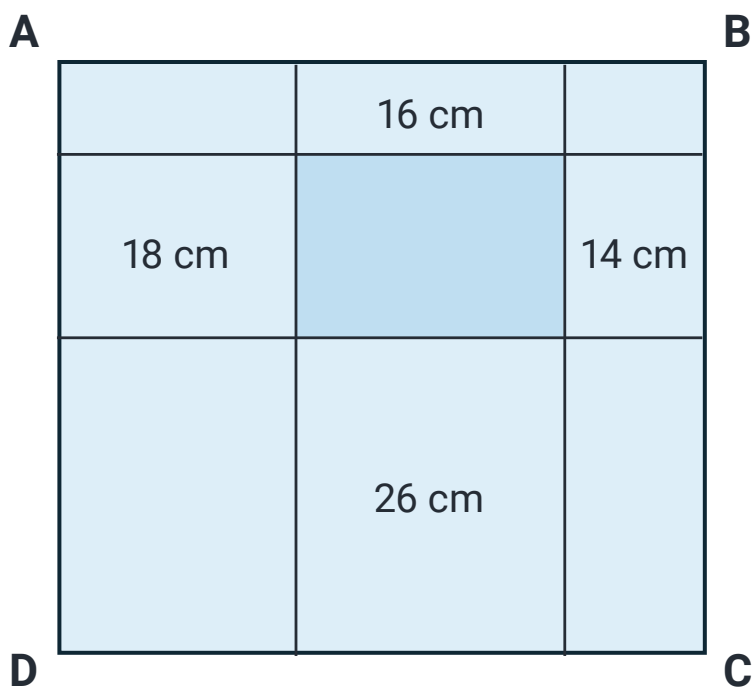
ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

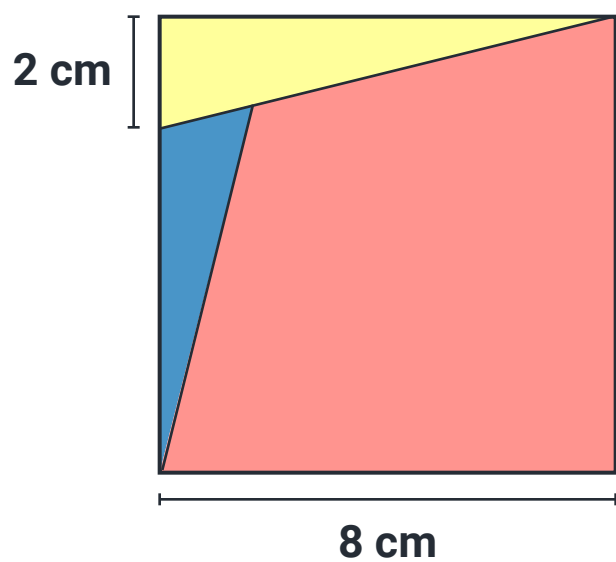
PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

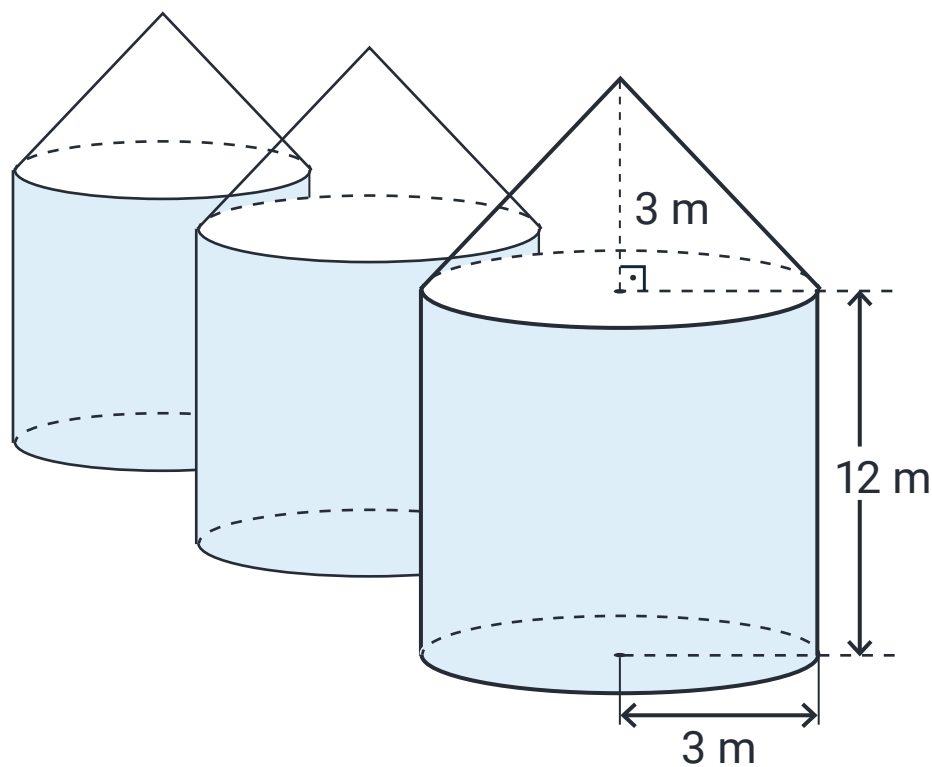


2. (OBMEP, 2019) O quadrado abaixo está dividido em dois triângulos e um quadrilátero. O triângulo amarelo tem o dobro da área do triângulo azul. Qual é a área do quadrilátero rosa?



- a. 36 cm^2 d. 56 cm^2
b. 48 cm^2 e. 60 cm^2
c. 52 cm^2 ☒

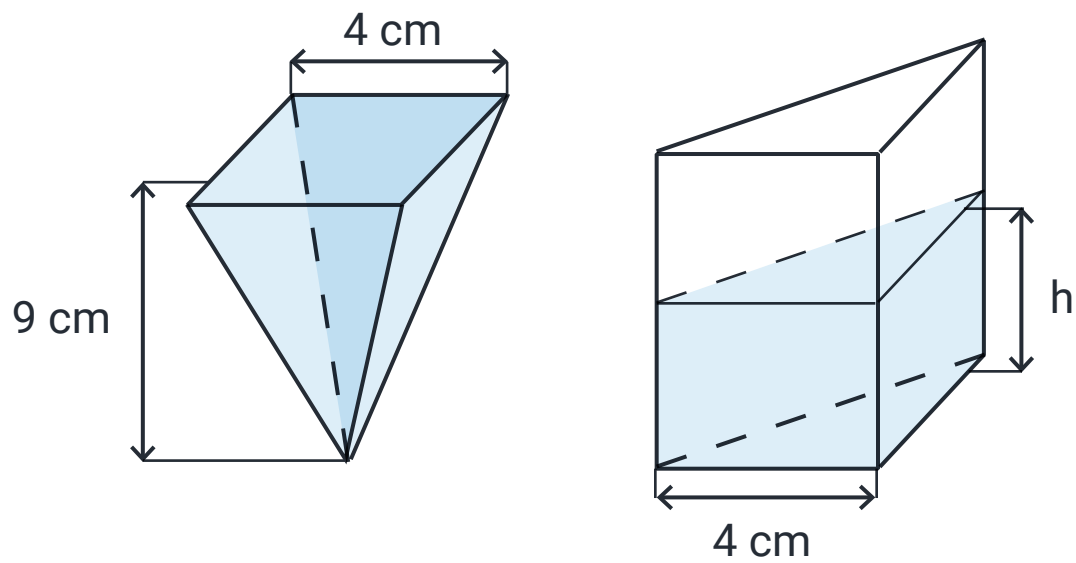
3. (Enem, 2016) Em regiões agrícolas, é comum a presença de silos para armazenamento e secagem da produção de grãos, no formato de um cilindro reto, sobreposto por um cone, e dimensões indicadas na figura. O silo fica cheio e o transporte dos grãos é feito em caminhões de carga cuja capacidade é de 20 m^3 . Uma região possui um silo cheio e apenas um caminhão para transportar os grãos para a usina de beneficiamento.



Utilize 3 como aproximação para π .
O número mínimo de viagens que o caminhão precisará fazer para transportar todo o volume de grãos armazenados no silo é

- a. 6. d. 18. ☒
b. 16. e. 21.
c. 17.

4. (Uerj, 2021) Um recipiente com a forma de uma pirâmide de base quadrada foi completamente preenchido com um líquido. Sua aresta da base mede 4 cm e a altura, 9 cm. Em seguida, todo esse líquido foi transferido para outro recipiente, com a forma de um prisma reto, sendo sua base um triângulo retângulo isósceles cujos catetos medem 4 cm. Observe as imagens:



Considere que as espessuras dos recipientes são desprezíveis e que as bases estão em planos horizontais, sendo as alturas definidas em relação às bases.
A altura, em centímetros, que o líquido atingirá no segundo recipiente é

- a. 10. c. 6. ☒
b. 8. d. 4.

5. (Enem, 2014) Uma lata de tinta, com a forma de um paralelepípedo retangular reto, tem as dimensões, em centímetros, mostradas na figura.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

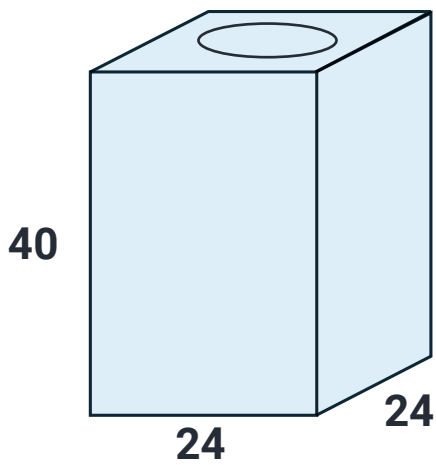
ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AValiação FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

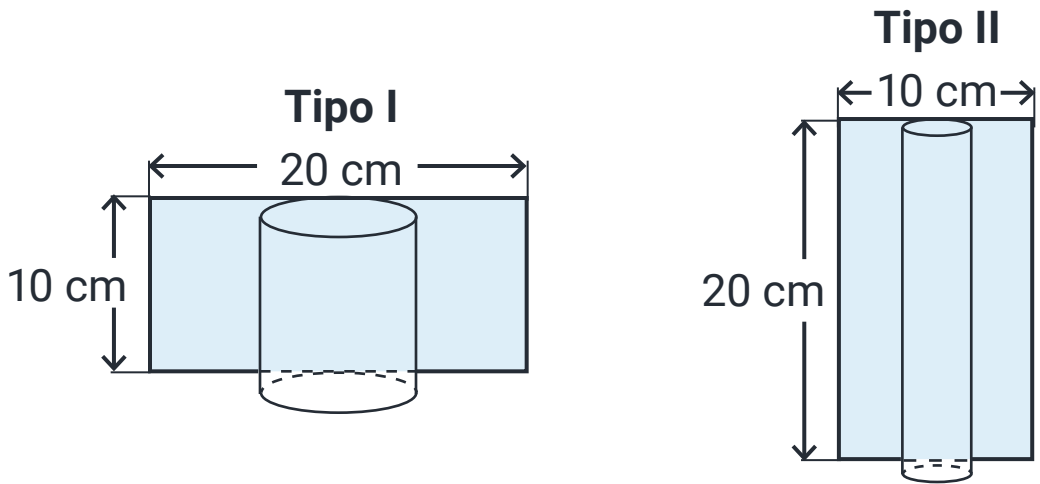


Será produzida uma nova lata, com os mesmos formato e volume, de tal modo que as dimensões de sua base sejam 25% maiores que as da lata atual.

Para obter a altura da nova lata, a altura da lata atual deve ser reduzida em

- a. 14,4%. c. 32%. e. 64%.
b. 20%. d. 36%. ☒

6. (Enem, 2006) Uma artesã confecciona dois diferentes tipos de vela ornamental a partir de moldes feitos com cartões de papel retangulares de 20 m x 10 cm (conforme ilustram as figuras abaixo). Unindo dois lados opostos do cartão, de duas maneiras, a artesã forma cilindros e, em seguida, os preenche completamente com parafina.



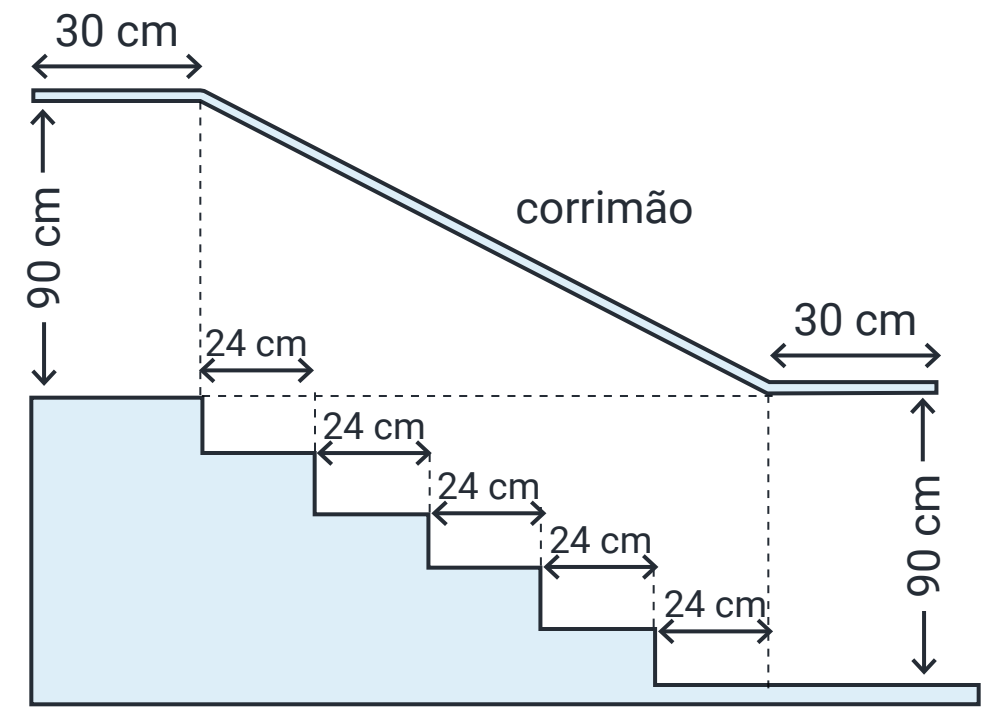
Supondo que o custo da vela seja diretamente proporcional ao volume da parafina empregado, o custo da vela do tipo I, em relação ao custo da vela do tipo II, será

- a. o triplo.
b. o dobro. ☒
c. igual.
d. a metade.
e. a terça parte.

7. (Ueg, 2021) O volume de uma pirâmide, cuja altura mede 20 cm e a base é formada por um quadrado de lado igual a 4 cm é

- a. 101,20 cm³. d. 88,20 cm³.
b. 106,66 cm³. ☒ e. 92,66 cm³.
c. 98,66 cm³.

8. (Enem, 2006)



Na figura acima, que representa o projeto de uma escada com degraus de mesma altura, o comprimento total do corrimão é igual a

- a. 1,8 m. d. 2,1 m. ☒
b. 1,9 m. e. 2,2 m.
c. 2,0 m.

9. (Enem, 2016) Um senhor, pai de dois filhos, deseja comprar dois terrenos, com áreas de mesma medida, um para cada filho. Um dos terrenos visitados já está demarcado e, embora não tenha um formato convencional (como se observa na Figura B), agradou ao filho mais velho e, por isso, foi comprado. O filho mais novo possui um projeto arquitetônico de uma casa que quer construir, mas, para isso, precisa de um terreno na forma retangular (como mostrado na Figura A), cujo comprimento seja 7 m maior do que a largura.

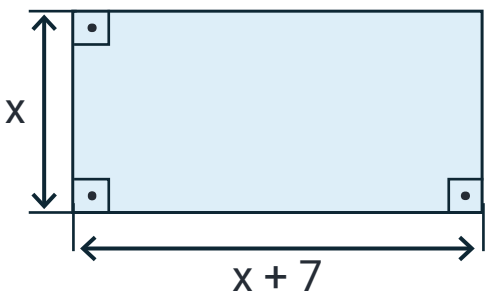


Figura A

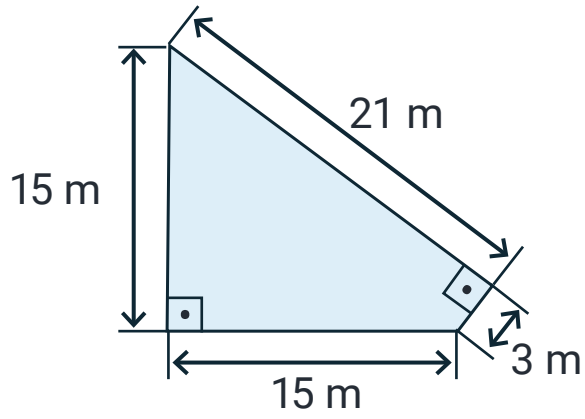


Figura B

Para satisfazer o filho mais novo, esse senhor precisa encontrar um terreno retangular cujas medidas, em me-

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AValiação FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

tro, do comprimento e da largura sejam iguais, respectivamente, a

- a. 7,5 e 14,5.
- b. 9,0 e 16. ☒
- c. 9,3 e 16,3.
- d. 10 e 17.
- e. 13,5 e 20,5.

No final da atividade, os grupos devolvem os problemas corrigidos e os estudantes realizam a leitura dos comentários dos colegas e, se necessário, ajustam as resoluções. Em caso de dúvida, eles podem conversar com você, professor.

Terminadas as rodadas de sorteio de problemas e correção entre grupos, proponha uma roda de conversa para que todos possam expressar como foi enfrentar problemas mais complexos. Oriente a conversa com perguntas como:

- os problemas envolviam algum conhecimento novo, diferente daqueles que estudamos nas aulas desta sequência didática?
- os problemas eram difíceis ou eram exigentes em termos de estratégia para sua resolução?
- como vocês agiram frente a esses problemas? Enfrentaram ou desistiram? Por quê?
- o apoio dos colegas foi importante? Qual foi a colaboração de cada um para o sucesso do grupo?

Finalmente, incentive os estudantes a voltar ao glossário produzido e aos comentários que registraram nele, para que escrevam livremente sobre sua trajetória nas aulas de matemática com apoio das atividades desta sequência didática. Esse registro pode ser compartilhado com você, para auxiliá-lo na preparação da devolutiva final proposta a seguir.

 ATENÇÃO PARA A AVALIAÇÃO!

A avaliação final deste percurso deve ser dividido em duas etapas:

- uma devolutiva sua para os estudantes, resumindo o que se esperava das aprendizagens e como as aulas aconteceram: os temas e conhecimentos estudados, a forma de trabalho entre eles e com você professor/a, as habilidades socioemocionais envolvidas e as atitudes que foram desenvolvidas pelos estudantes. Esse é o momento de valorização das contribuições de cada um e de todos no processo de aprender matemática e de se desenvolver como pessoas mais capazes e colaborativas.
- aplicação de uma prova estruturada de conhecimentos específicos de matemática e da capacidade de resolver problemas, proposta na Plataforma de Apoio à Aprendizagem. Para acessar o caderno de atividades da 2ª série, é simples, rápido e gratuito: você precisa acessar a área de cadastro da Plataforma [aqui](#), preencher seus dados e pronto!

Agora, você pode acessar com o seu login e navegar pelas seções através do botão amarelo no canto superior direito chamado “Minha Página”. Ao visualizar as diferentes seções da plataforma, você irá clicar na terceira janela chamada “Atividades de Verificação da Aprendizagem”. Agora, é só clicar na etapa do Ensino Médio para o componente de Matemática e fazer o download do documento M1101, link [aqui](#). Você deve incentivar a participação de todos os estudantes, para que possa fazer mais e melhor pela aprendizagem das próximas turmas de estudantes como eles.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

**CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR**

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

**PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA**

**ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES**

Orientações de estudo para o estudante em momentos de autogestão



Clique aqui para
baixar o arquivo das
Orientações de Estudo.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

**CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR**

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

**PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA**

**ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES**

Matemática

Sequência didática 3



Clique aqui para baixar o arquivo das Orientações de Estudo.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

Caro professor/a,

O plano de estudo de cada estudante pode ser individualizado em função de suas observações sobre o percurso de cada jovem de sua turma. Selecionar questões ou leituras em função das dificuldades identificadas por você ou pela avaliação inicial permite esse cuidado mais efetivo para o avanço do/a estudante.

Para auxiliar essa orientação de estudos, encontram-se a seguir atividades para que o estudante possa aprender um pouco mais sobre os temas que foram desenvolvidos em sala de aula. Lembramos que estudar individualmente é uma parte importante do processo de fortalecimento da apren-

dizagem. Nesses momentos, o estudante se depara com o que sabe e o que falta aprender, favorecendo que busque orientação para continuar engajado nas aulas presenciais.

As questões apresentadas podem ser propostas ao final de cada atividade vivenciada em sala, uma vez que estão diretamente relacionadas ao tema desenvolvido em cada parte desta sequência didática.

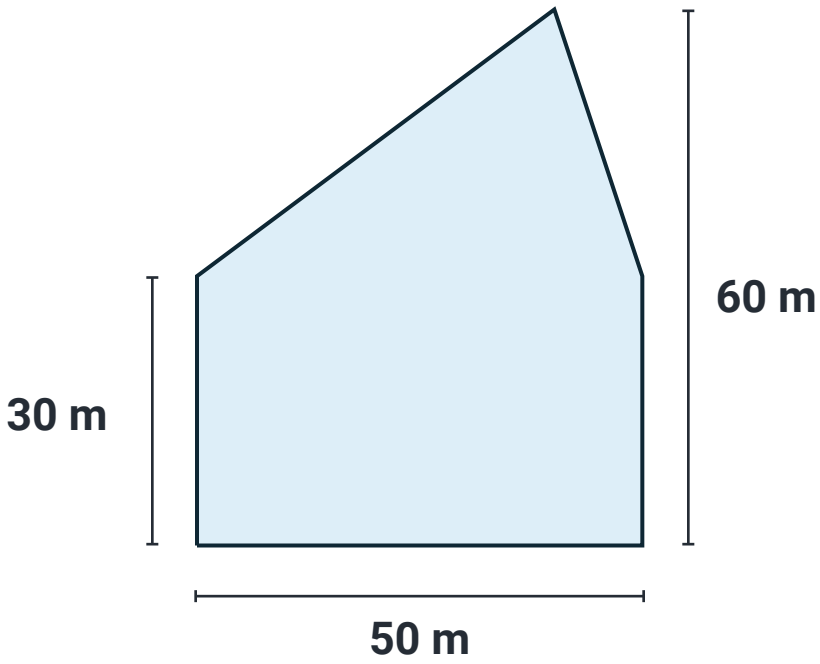
Incentive o estudante a consultar as anotações e materiais produzidos nas aulas, bem como oriente-o a registrar uma justificativa para as questões de múltipla-escolha, lembrando-o de que o importante não é a resposta certa em si, mas saber como chegar a ela.



As alternativas corretas
estão em destaque.

Bloco de questões referentes à
Atividade 1

1. O perímetro de um salão retangular é 3 vezes o perímetro de um quarto quadrado de lado igual a 6 metros. Sabendo-se que o comprimento do salão é 6 metros maior que sua largura, assinale a alternativa que representa a área desse salão.
- a. 21 m²
b. 72 m²
c. 300 m²
d. 315 m² ☒
e. 480 cm²
2. Qual é a área do terreno cujas medidas estão indicadas na figura?



Resposta: 2250 m².

ID DA QUESTÃO: 1935 CÓDIGO DO DESCRITOR: M198

3. O texto do problema a seguir está todo desorganizado. Reconstrua o texto do problema e depois o resolva.

Para aumentar a durabilidade desse cartaz

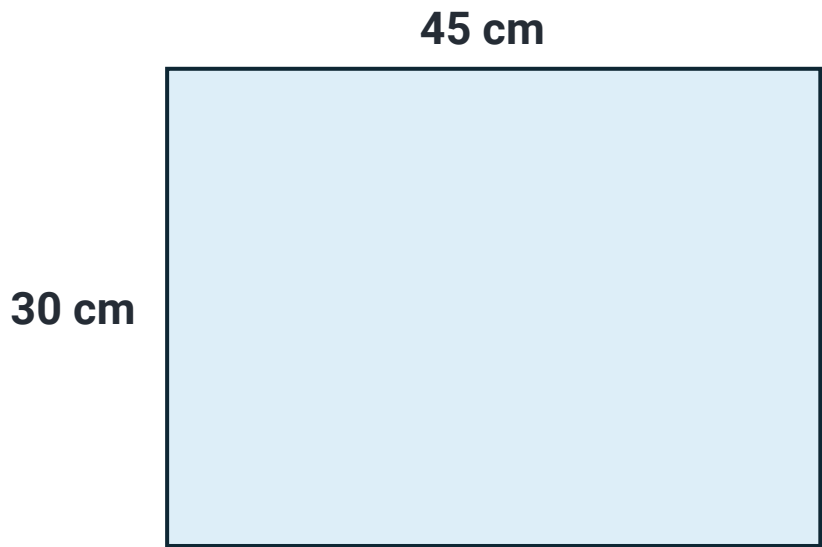
a cada metro quadrado.

qual será o custo para plastificar esse cartaz?

A figura abaixo mostra as dimensões de um cartaz.

Juliano irá plastificá-lo a um custo de R\$400,00

Se o custo da plastificação é proporcional à área,



- a. R\$120,00.
b. R\$54,00. ☒
c. R\$200,00.
d. R\$400,00.
e. R\$180,00.



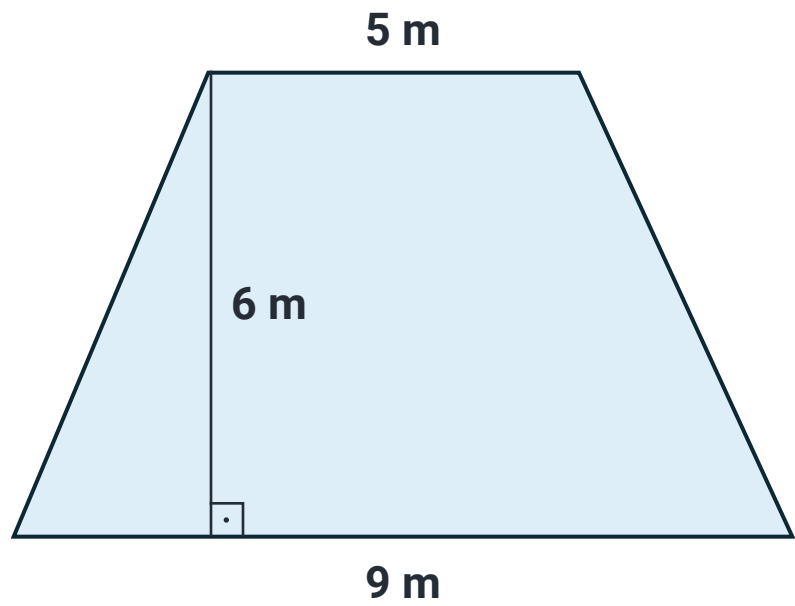
Clique aqui para baixar o arquivo das Orientações de Estudo.

Resposta para o texto do problema:

A figura abaixo mostra as dimensões de um cartaz. Para aumentar a durabilidade desse cartaz, Juliano irá plastificá-lo a um custo de R\$400,00 a cada metro quadrado. Se o custo da plastificação é proporcional à área, qual será o custo para plastificar esse cartaz?

ID DA QUESTÃO: 1676 CÓDIGO DO DESCRITOR: M205

4. Calcule a área do terreno representado abaixo:



- a. 9 m²
b. 14 m²
c. 42 m² ☒
d. 5 m²
e. 84 m²

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

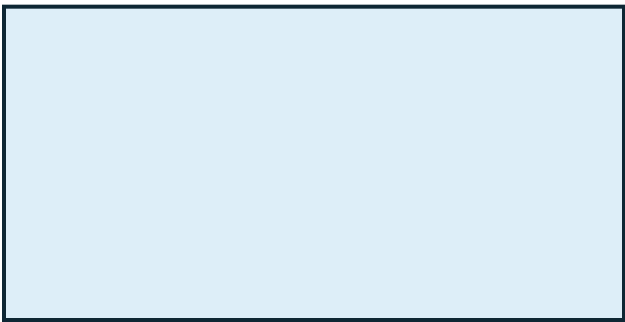
5. Qual é a metade da área do círculo cujo diâmetro mede 45 metros? ($\pi = 3,14$).
- a. 6358,5 m²
- b. 1589,62 m²
- c. 794,81 m² ☒
- d. 1028,25 m²
- e. 93,14 m²
6. A área onde será construído um jardim é circular e tem medida igual a 70650 m². Qual é o raio do círculo deste jardim? ($\pi = 3,14$).
- a. 22500 m
- b. 120 m
- c. 100 m
- d. 150 m ☒
- e. 200 m
7. Qual é a medida da aresta de um cubo cujo volume é de 125 cm³?
- Resposta: 5 cm.
8. Um reservatório de formato cilíndrico possui volume igual a 7850 m³ e seu diâmetro mede 10 metros. Qual é a medida da altura desse cilindro? (Considere $\pi = 3,14$).
- Resposta 100 m.

Bloco de questões referentes à
Atividade 2

ID DA QUESTÃO: 2282

CÓDIGO DO DESCRITOR: M738

1. O retângulo abaixo tem 16 cm de comprimento e 8 cm de largura.

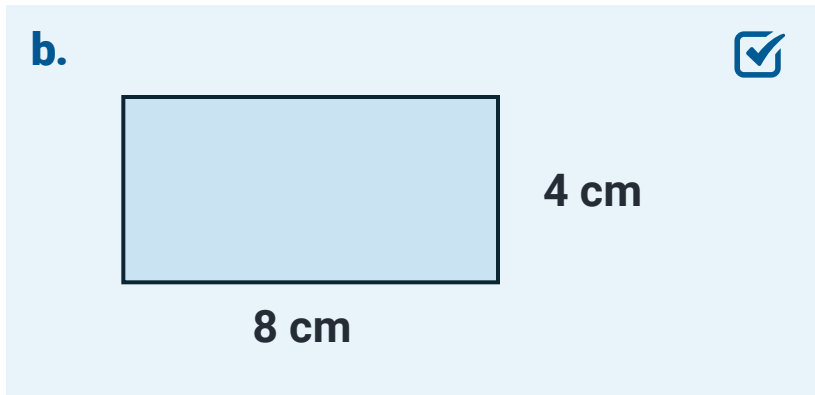


Qual das figuras abaixo é semelhante ao retângulo acima?

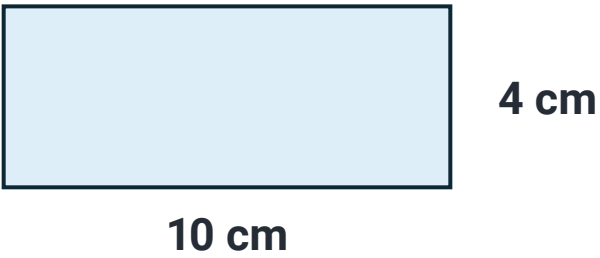
a.



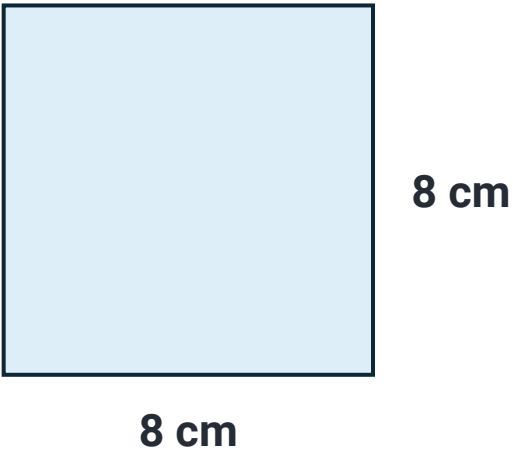
b.



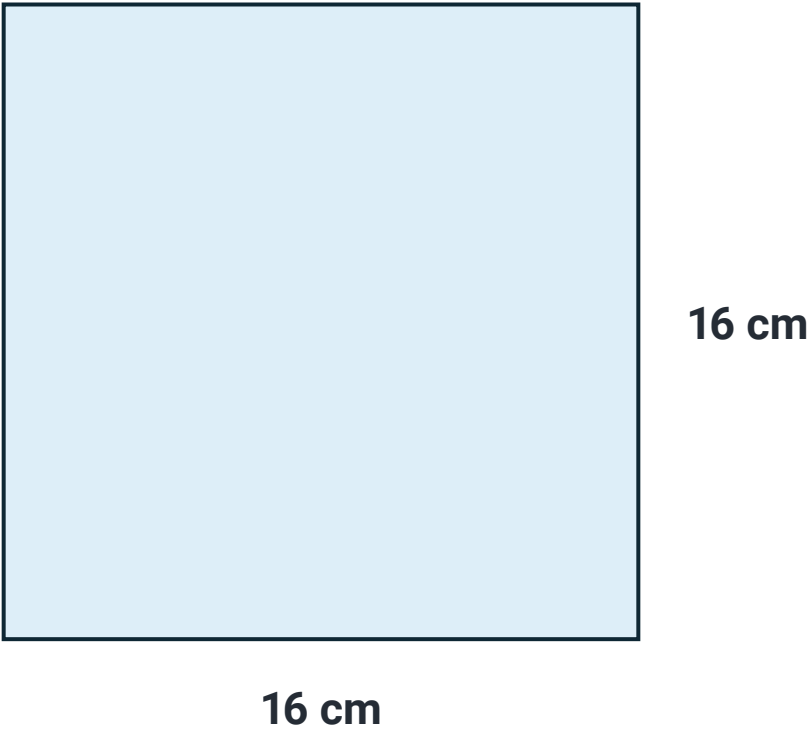
c.



d.



e.



Clique aqui para baixar o arquivo das Orientações de Estudo.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

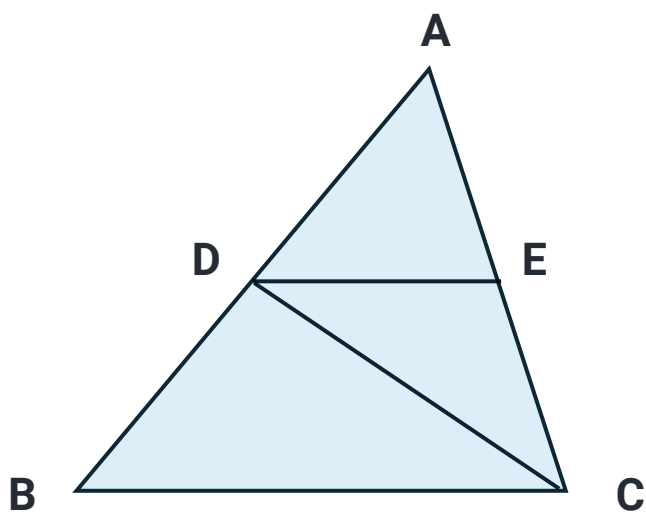
PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

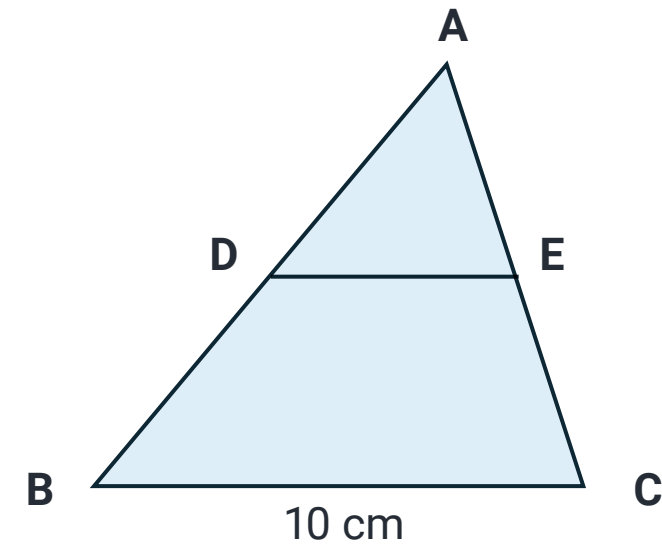
ID DA QUESTÃO: 1823 CÓDIGO DO DESCRITOR: M009

2. Observe a figura. Se o segmento DE é paralelo ao segmento BC, então:



- a. $\triangle ADE$ é semelhante ao $\triangle BDC$
- b. $\triangle ABC$ é semelhante ao $\triangle DBC$
- c. $\triangle DEC$ é semelhante ao $\triangle ABC$
- d. $\triangle ADE$ é semelhante ao $\triangle ABC$ ☒
- e. $\triangle DBC$ é semelhante ao $\triangle DEC$

ID DA QUESTÃO: 1826 CÓDIGO DO DESCRITOR: M013

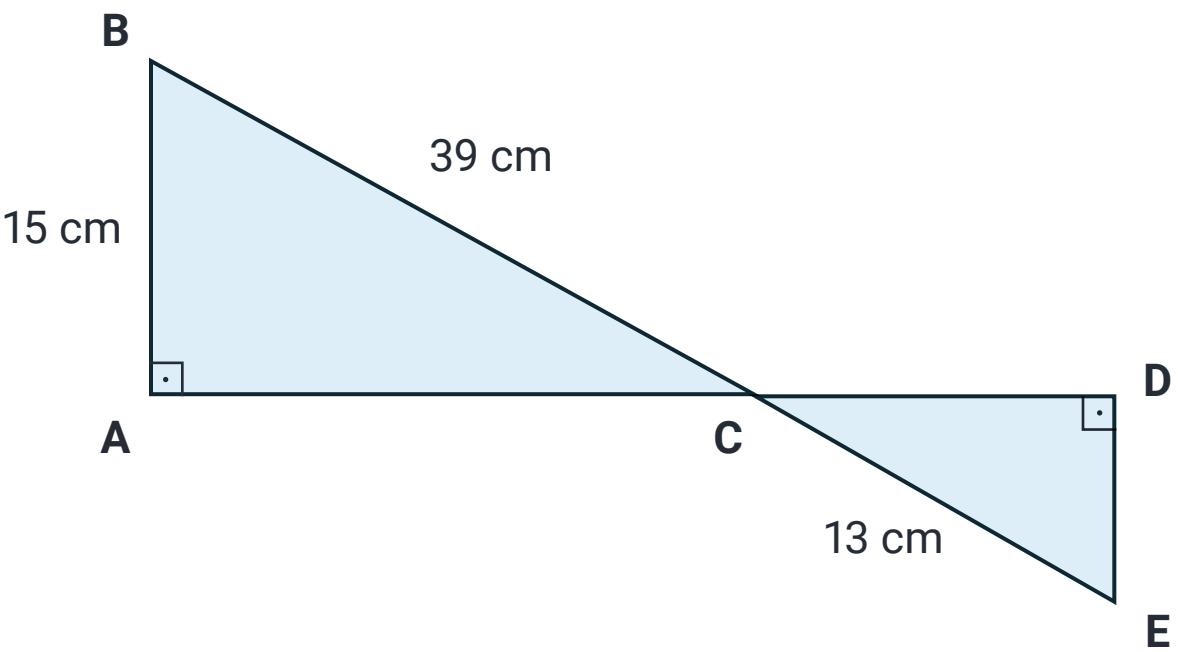


3. Na figura, o segmento DE é paralelo ao segmento BC. Se os pontos D e E são pontos médios dos segmentos AB e AC, respectivamente, qual é a medida do segmento DE?

- a. 5. ☒
- b. 8.
- c. 1.
- d. 4.
- e. 2.

ID DA QUESTÃO: 1832 CÓDIGO DO DESCRITOR: M030 (ADAPTADO)

4. Os triângulos ABC e CDE da figura são semelhantes.



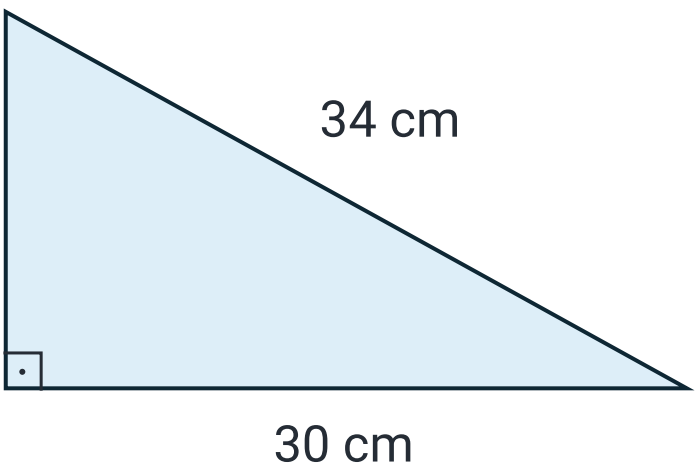
- a. Determine a medida do lado DE
Resp: 5cm
- b. Determine a medida do lado DC
Resp: 12cm

Clique aqui para baixar o arquivo das Orientações de Estudo.

c. Determine a medida do lado AC
Resp: 36cm

ID DA QUESTÃO: 1924 CÓDIGO DO DESCRITOR: M179

5. Determine o perímetro do triângulo retângulo abaixo:



- a. 34 cm.
- b. 16 cm.
- c. 80 cm. ☒
- d. 64 cm.
- e. 50 cm.

6. A diagonal de um retângulo mede 10 cm, e um de seus lados mede 8 cm. A área desse retângulo é igual a:

- a. 40 cm²
- b. 48 cm² ☒
- c. 60 cm²
- d. 70 cm²
- e. 80 cm²

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

- SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO
- SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO
- SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

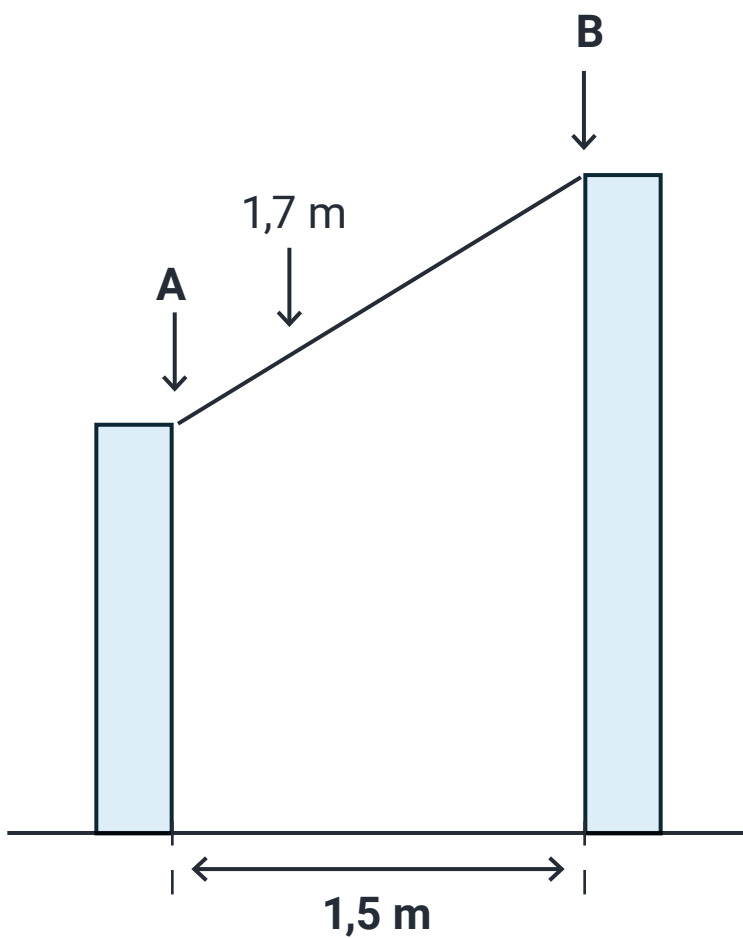
AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

7. (PM SP 2014 – Vunesp) Duas estacas de madeira, perpendiculares ao solo e de alturas diferentes, estão distantes uma da outra, 1,5 m. Será colocada entre elas uma outra estaca de 1,7 m de comprimento, que ficará apoiada nos pontos A e B, conforme mostra a figura.



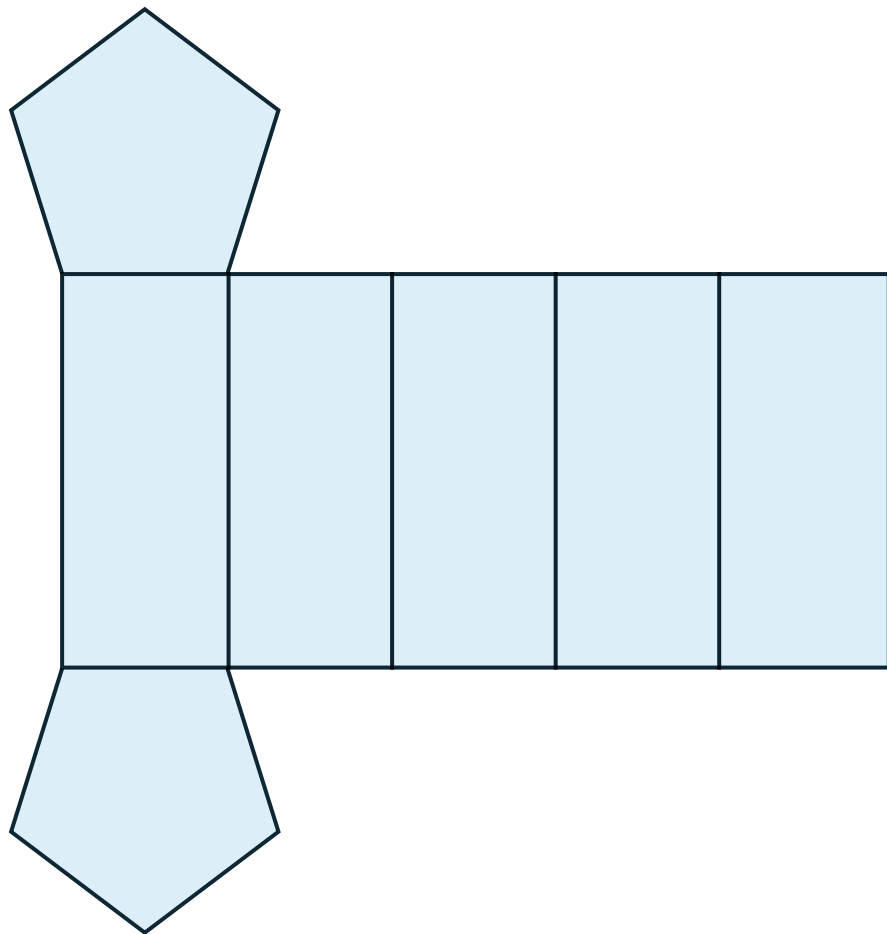
A diferença entre a altura da maior estaca e a altura da menor estaca, nessa ordem, em cm, é:

- a. 95.
- b. 75.
- c. 85.
- d. 80. ☒
- e. 90.

Bloco de questões referentes à Parte 3
Figuras espaciais: seus elementos e suas planificações

ID DA QUESTÃO: 1503 CÓDIGO DO DESCRITOR: M018

1. A figura abaixo representa a planificação de qual sólido geométrico?

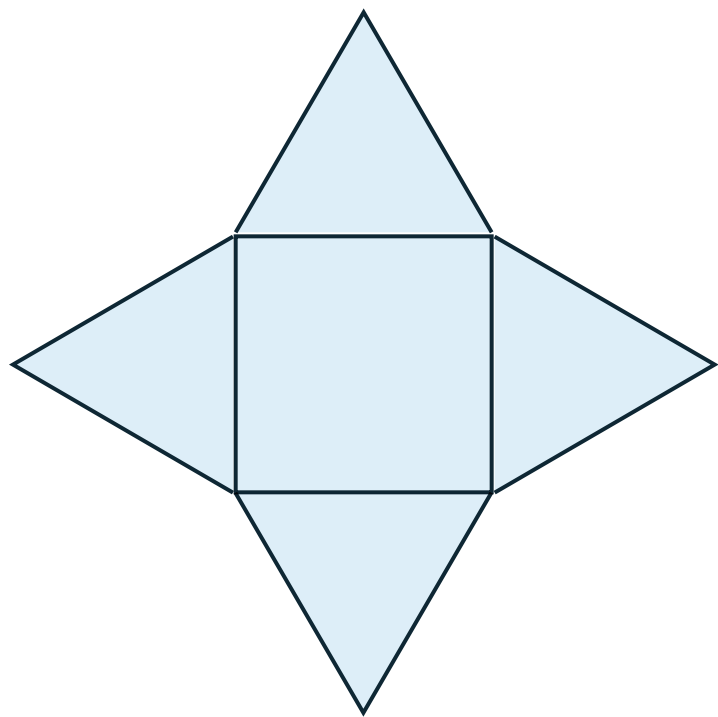


- a. cilindro.
- b. prisma hexagonal.
- c. pirâmide hexagonal.
- d. pirâmide pentagonal.
- e. prisma pentagonal. ☒

Clique aqui para baixar o arquivo das Orientações de Estudo.

ID DA QUESTÃO: 1504 CÓDIGO DO DESCRITOR: M021

2. A figura abaixo composta por um quadrado e quatro triângulos é uma planificação de um sólido geométrico. Esse sólido geométrico tem quantos vértices?



- a. 5. ☒
- b. 4.
- c. 7.
- d. 6.
- e. 8.

ID DA QUESTÃO: 1506 CÓDIGO DO DESCRITOR: M023

3. A planificação de um cilindro pode ser composta por:

- a. 1 retângulo.
- b. 2 círculos.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

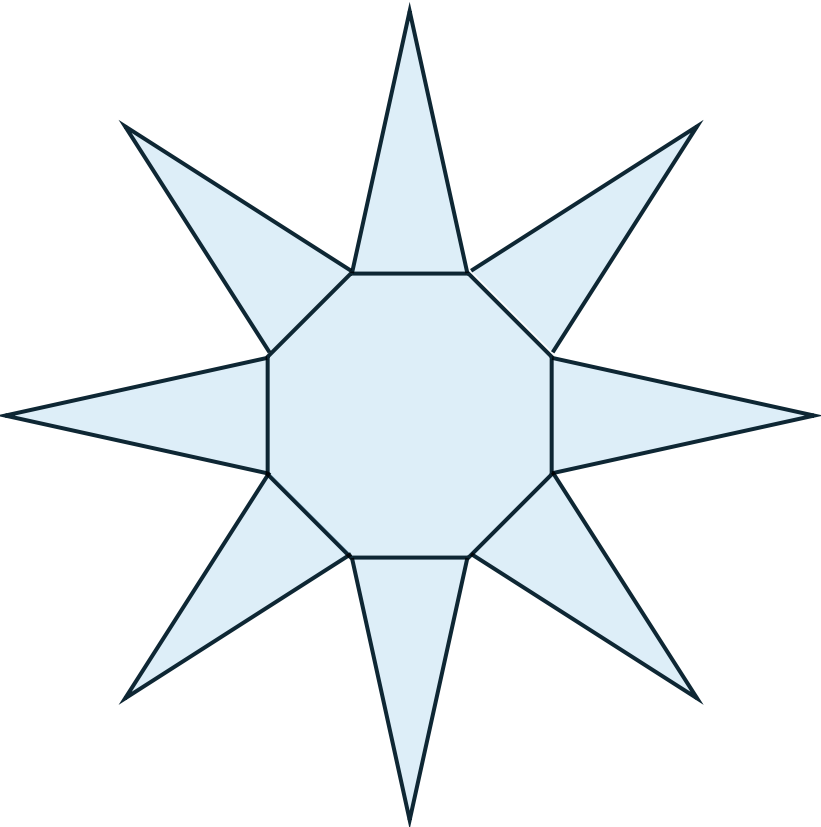


Clique aqui para baixar o arquivo das Orientações de Estudo.

- c. 2 círculos e 2 retângulos.
- d. 2 círculos e 1 triângulo.
- e. 2 círculos e 1 retângulo. ☒

ID DA QUESTÃO: 1505 CÓDIGO DO DESCRITOR: M020

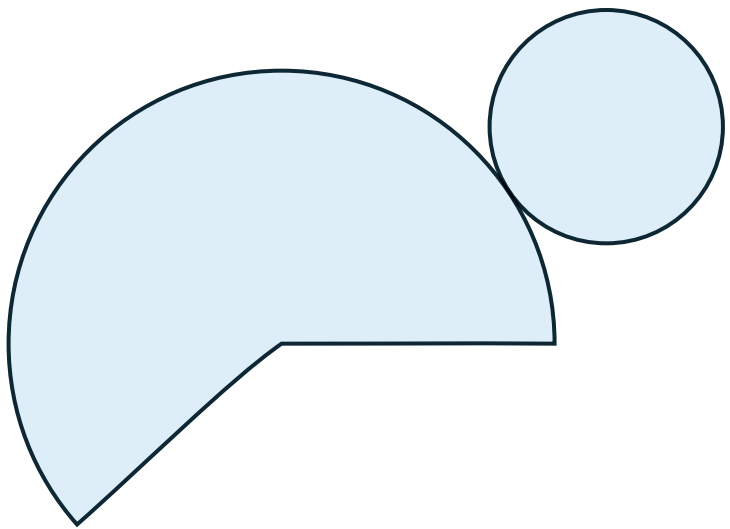
4. A figura abaixo mostra a planificação de um sólido geométrico. Quantas arestas tem esse sólido?



- a. 28.
- b. 8.
- c. 16. ☒
- d. 24.
- e. 20.

ID DA QUESTÃO: 1846 CÓDIGO DO DESCRITOR: M049

5. A figura abaixo, composta por um círculo e um setor circular, representa a planificação de um(a):



- a. tronco de cilindro.
- b. cilindro.
- c. esfera.
- d. cone. ☒
- e. tronco de cone.

Bloco de questões referentes à Parte 4
Explorando o Volume de Prismas,
Pirâmides e Cones

1. Um cone circular reto possui raio da base medindo 4 cm e altura igual a 10 cm. Qual o volume deste sólido?

Resp $v = \frac{160 \pi}{3} \text{ cm}^3$

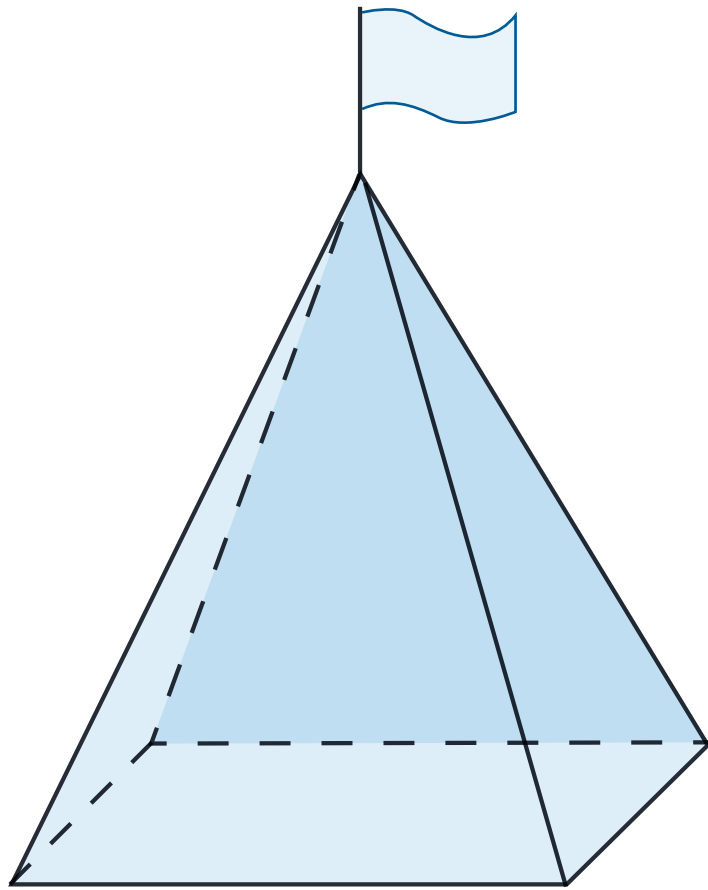
2. A base de um cone reto é formada por um círculo cujo raio mede 42 cm. Calcule o volume do cone sabendo que a altura mede 50 cm.

Resp $29400 \pi \text{ cm}^3$

3. Qual o volume de uma pirâmide regular com 9 m de altura e base quadrada com perímetro de 8 m?

Resp: 12 m^3

4. (Vunesp) O prefeito de uma cidade pretende colocar em frente à prefeitura um mastro com uma bandeira, que será apoiado sobre uma pirâmide de base quadrada feita de concreto maciço, como mostra a figura.



INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

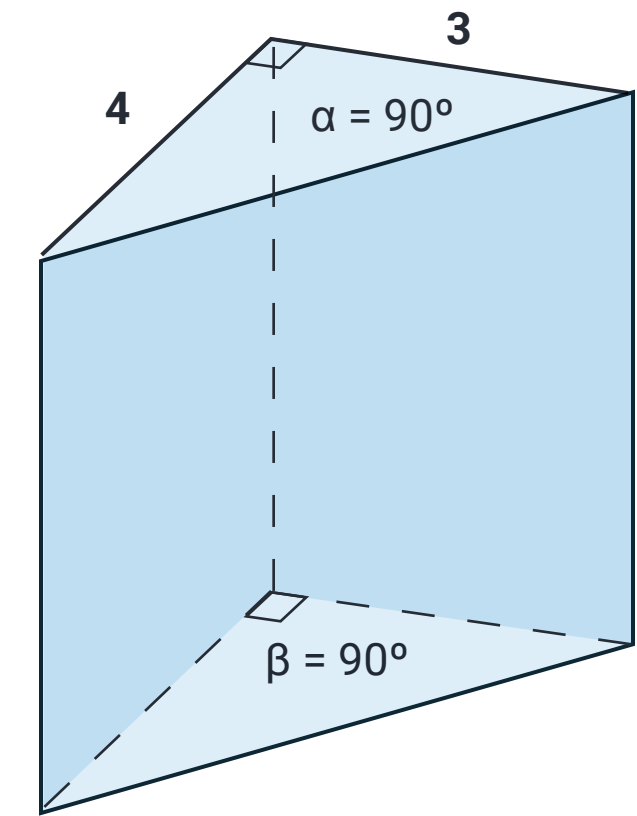


Clique aqui para baixar o arquivo das Orientações de Estudo.

Sabendo-se que a aresta da base da pirâmide terá 3 m e que a altura da pirâmide será de 4 m, o volume de concreto (em m³) necessário para a construção da pirâmide será:

- a. 36
- b. 27
- c. 18
- d. 12 ☒
- e. 4

5. Um prisma reto possui 6 cm de altura e sua base é um triângulo retângulo cujos catetos medem 3 cm e 4 cm. Qual o volume deste prisma?



Resposta: 36 cm³

Bloco de questões referentes à Parte 5
Resolvendo problemas: área e volume

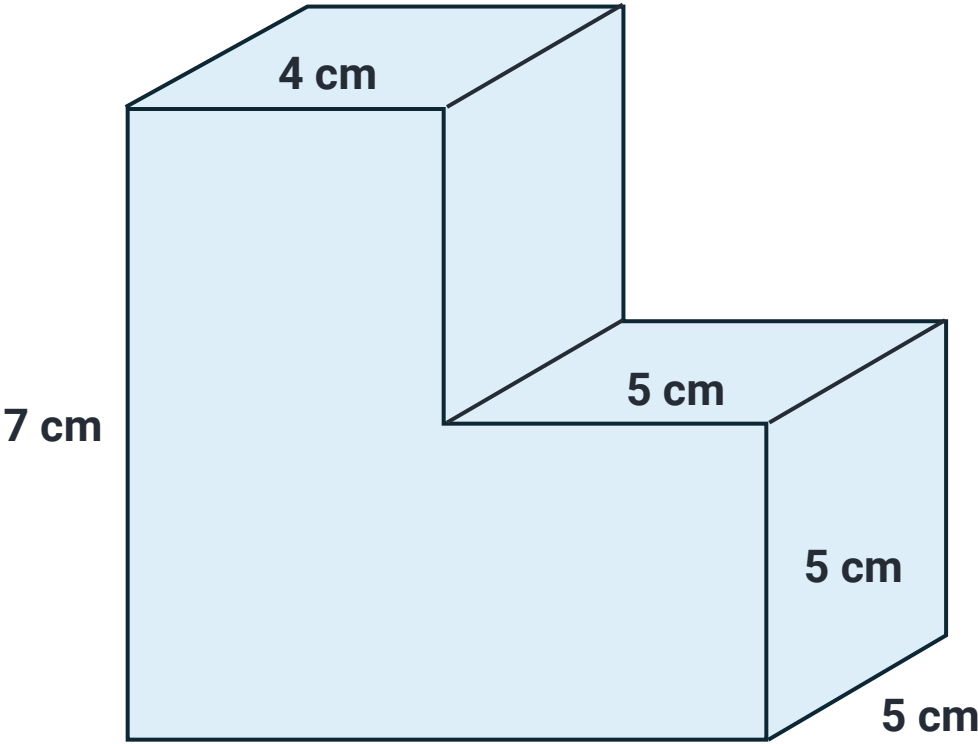
1. Você gosta de bolacha recheada?

Que tal calcular o volume aproximado de um pacote de bolachas recheadas redondas que tem 30 bolachas circulares no pacote (tamanho gigante!) com 4 cm de diâmetro e altura igual a 0,8 cm cada uma? Considere

Resposta: 301,44 cm³

ID DA QUESTÃO: 1684 CÓDIGO DO DESCRITOR: M222

2. Determine o volume do sólido abaixo:



- a. 140 cm³
- b. 265 cm³ ☒
- c. 175 cm³
- d. 225 cm³
- e. 125 cm³

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

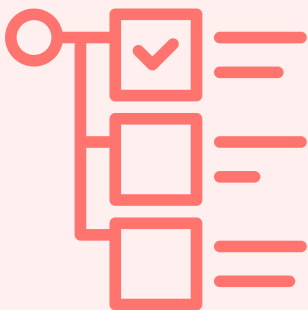
AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

Anexos do professor



INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

**CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR**

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

**PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA**

**ANÁLISE DAS HABILIDADES
× DESCRITORES**

Avaliação inicial

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

**CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR**

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

**PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA**

**ANÁLISE DAS HABILIDADES
× DESCRITORES**

Matemática

OBSERVAÇÕES

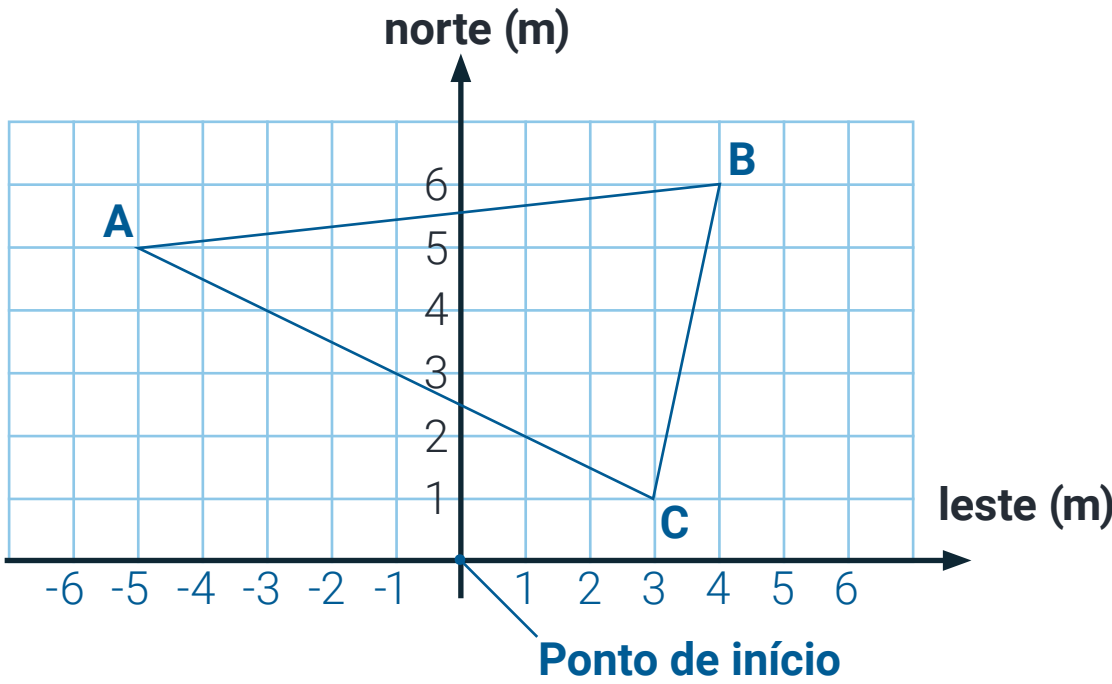
- As questões que contém o código ID foram extraídas do material Conexão Aprendizagem - Questões - Matemática | Fase 1 e Fase 2
- As intervenções indicadas estão disponíveis no material Conexão Aprendizagem - Matemática - Fichas de Conteúdo - Fase 1 e Fase 2



As alternativas corretas estão em destaque.

ID DA QUESTÃO: 2184 CÓDIGO DO DESCRITOR: M592

1. Durante a aula de Matemática, a professora propôs aos alunos uma atividade que deveria ser realizada no pátio da escola. Cada aluno irá receber uma bússola e um mapa, representado em um sistema cartesiano, e deverá marcar no pátio os vértices do triângulo representado nesse mapa, a partir de um ponto de início. Marina recebeu o seguinte mapa:



Quais são os pares ordenados do triângulo da Marina?

- a. $A(5, -5)$, $B(6, 4)$ e $C(1, 3)$
- b. $A(-5, 5)$, $B(4, 6)$ e $C(3, 1)$ ✓
- c. $A(6, 4)$, $B(5, -5)$ e $C(1, 3)$
- d. $A(-6, 5)$, $B(3, 6)$ e $C(3, 1)$
- e. $A(5, -5)$, $B(4, 6)$ e $C(1, 3)$

ID DA QUESTÃO: 2115 CÓDIGO DO DESCRITOR: M494

2. Dona Joana teve 2 filhos. Cada filho lhe deu 3 netos e cada neto lhe deu 3 bisnetos. Quantos são os descendentes de dona Joana?
- a. 18. ✓
 - b. 10.
 - c. 36.
 - d. 12.
 - e. 8.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

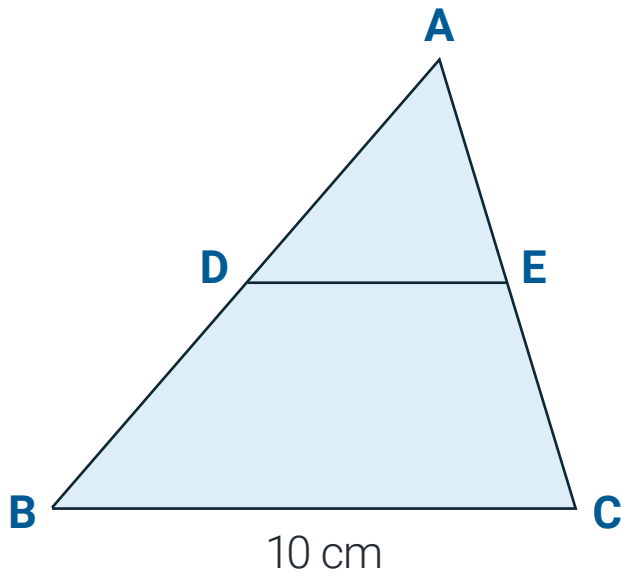
PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

ID DA QUESTÃO: 1826

CÓDIGO DO DESCRITOR: M013

3. Na figura, o segmento DE é paralelo ao segmento BC. Se os pontos D e E são pontos médios dos segmentos AB e AC, respectivamente, qual é a medida do segmento DE?



- a. 5. ☒ c. 1. e. 2.
b. 8. d. 4.

ID DA QUESTÃO: 1784

CÓDIGO DO DESCRITOR: M467

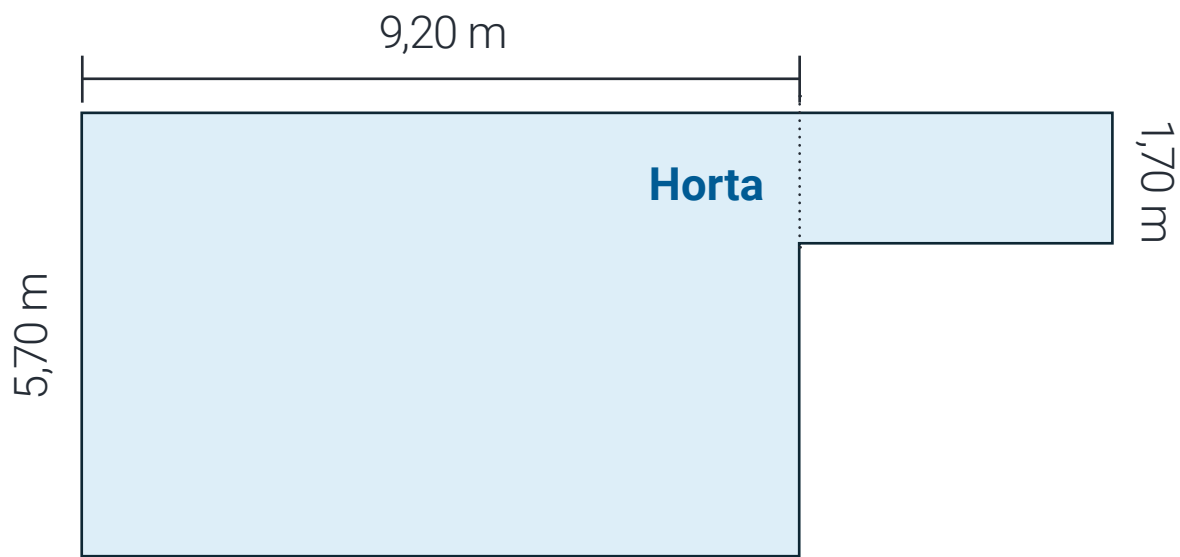
4. Utilizamos a equação $F = \frac{9}{5}x + 32$ para converter a temperatura de graus Fahrenheit (°F) para graus Celsius (°C) ou vice-versa. Qual o valor de 50 °C em graus Fahrenheit?
- a. 32°. d. 90°.
b. 50°. e. 45°.
c. 122°. ☒

ID DA QUESTÃO: 1777

CÓDIGO DO DESCRITOR: M450

5. Na embalagem de um tipo de semente há uma recomendação de aplicar 1 kg de semente a cada 20 m² de terreno. Quantos quilos de semente serão necessários para plantar em 120 m²?
- a. 6 kg. ☒
b. 12 kg.
c. 1 kg.
d. 2 kg.
e. 10 kg.

6. Dona Lourdes pretende utilizar todo o espaço disponível em seu quintal para construir uma horta conforme figura abaixo.



Ela deseja cercar todo o contorno da plantação. Quantos metros de cerca ela vai precisar construir?

- a. 18,9 m d. 41,2 m
b. 20,6 m e. 75,2 m
c. 37,8 m ☒

ID DA QUESTÃO: 1761

CÓDIGO DO DESCRITOR: M407

7. Uma estrada será totalmente recapeada em 3 etapas: na primeira etapa será recapeado um terço da estrada e na segunda etapa dois quintos da estrada. Qual fração da estrada será recapeada na terceira etapa?
- a. $\frac{3}{5}$
b. $\frac{11}{5}$
c. $\frac{2}{3}$
d. $\frac{4}{15}$ ☒
e. $\frac{13}{15}$

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

ID DA QUESTÃO: 1770 CÓDIGO DO DESCRITOR: M434

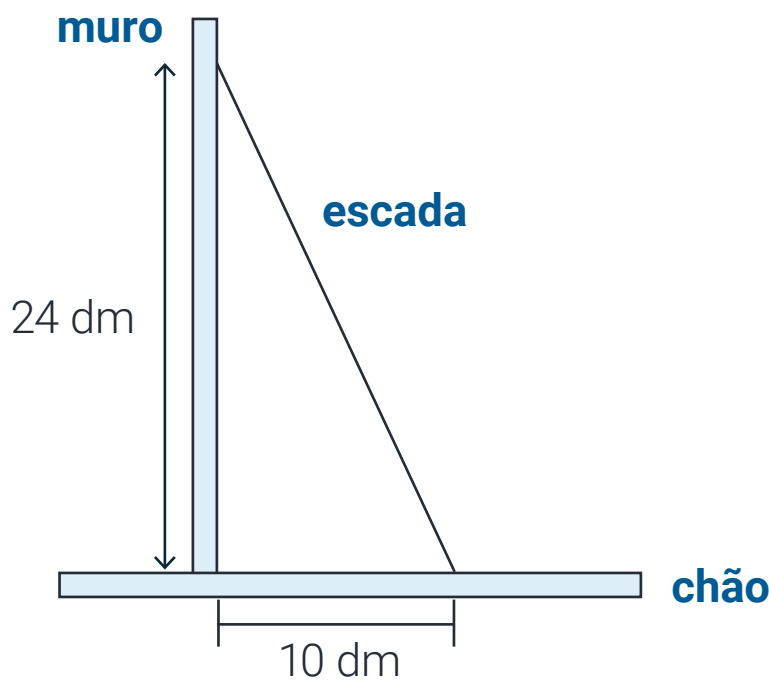
8. Em uma prova, 6 alunos, dentre os 40 da sala, obtiveram nota acima de 9,0. Nessa turma, a porcentagem de alunos que obteve notas superior a 9,0 é:
- a. 40%.
 - b. 9,0%.
 - c. 60%.
 - d. 15%. ☒
 - e. 6,0%.

ID DA QUESTÃO: 1772 CÓDIGO DO DESCRITOR: M438

9. Uma bicicleta custa R\$540,00. Se a bicicleta for paga à vista, há um desconto de 20%. Qual o valor à vista da bicicleta?
- a. R\$ 648,00.
 - b. R\$ 376,00.
 - c. R\$ 108,00.
 - d. R\$ 432,00. ☒
 - e. R\$ 520,00.

ID DA QUESTÃO: 2258 CÓDIGO DO DESCRITOR: M597

10. Alberto comprou uma escada e encostou o topo da escada em uma parede, como mostra a figura.



Qual o comprimento da escada comprada por Alberto?

- a. 10 dm
- b. 14 dm
- c. 24 dm
- d. 26 dm ☒
- e. 36 dm

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
× DESCRITORES

Propostas de intervenção na forma de orientação de estudos

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

Matemática

No caso de erros na questão 1

Para saber mais sobre o plano cartesiano e como representar pares ordenados neste plano realize a leitura das páginas 100 à 102

ID DO CARTÃO: 1503 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D09A
material Conexão Aprendizagem - p. 100 à 102

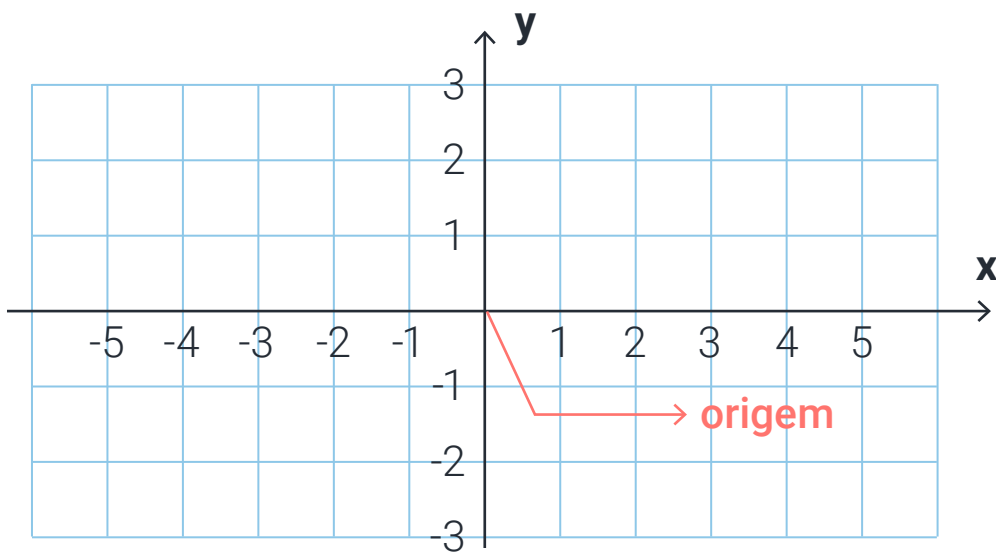
ID DO CARTÃO: 1503 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D09A

Sistema cartesiano

Em muitas situações, quando precisamos localizar pontos em um plano, como em um mapa ou em um gráfico, utilizamos um sistema cartesiano.

O sistema cartesiano é um sistema composto por 2 eixos perpendiculares entre si. Cada eixo é representado por uma reta numérica, horizontal, chamada de abscissa (representada por x), e outra vertical, chamada de ordenada (representada por y).

Os eixos se interseccionam na origem das retas numéricas e o sentido de crescimento das retas numéricas é indicado pelas setas. Assim, os valores acima e para a direita da origem são positivos e os valores abaixo e para a esquerda da origem são negativos.



ID DO CARTÃO: 1504 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D09B

Cada ponto do sistema de coordenadas é representado por um par de números registrados entre parênteses, em uma ordem específica:

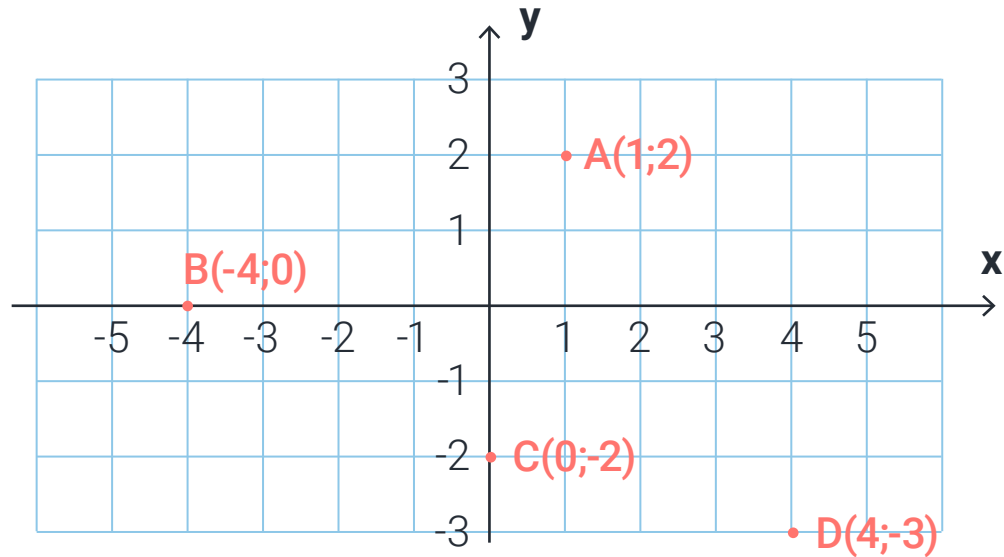
(valor da abscissa; valor da ordenada)

A esse registro damos o nome de par ordenado.

A partir dessas informações, podemos concluir que:

O par ordenado (0, 0) está associado à origem. Pontos do eixo da abscissa têm ordenada igual a zero. Pontos do eixo da ordenada têm abscissa igual a zero.

1. Observe os pares ordenados dos pontos A, B, C e D.



ID DO CARTÃO: 1505 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D09C

2. Determine os pares ordenados dos pontos A, B, C e D.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

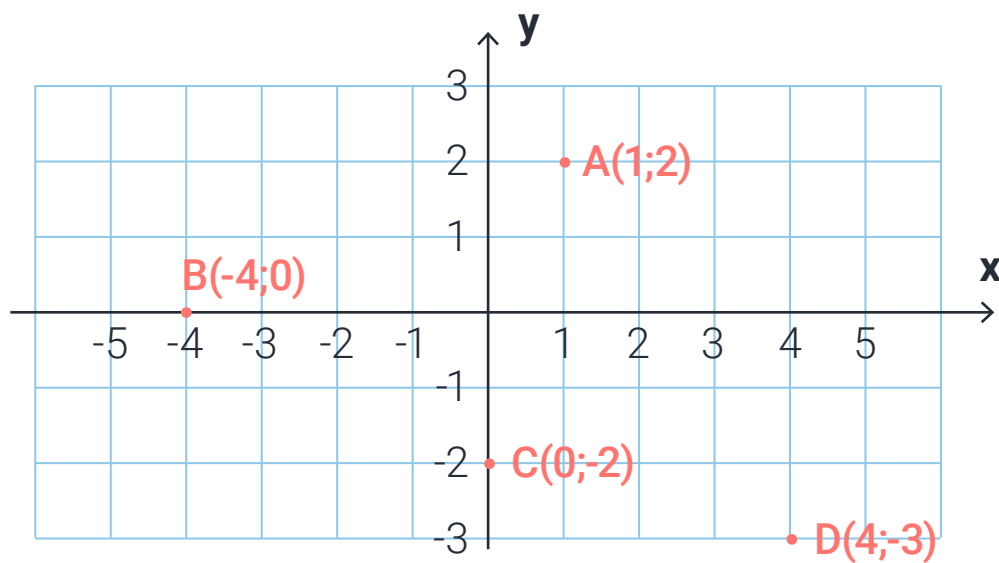
ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação INICIAL

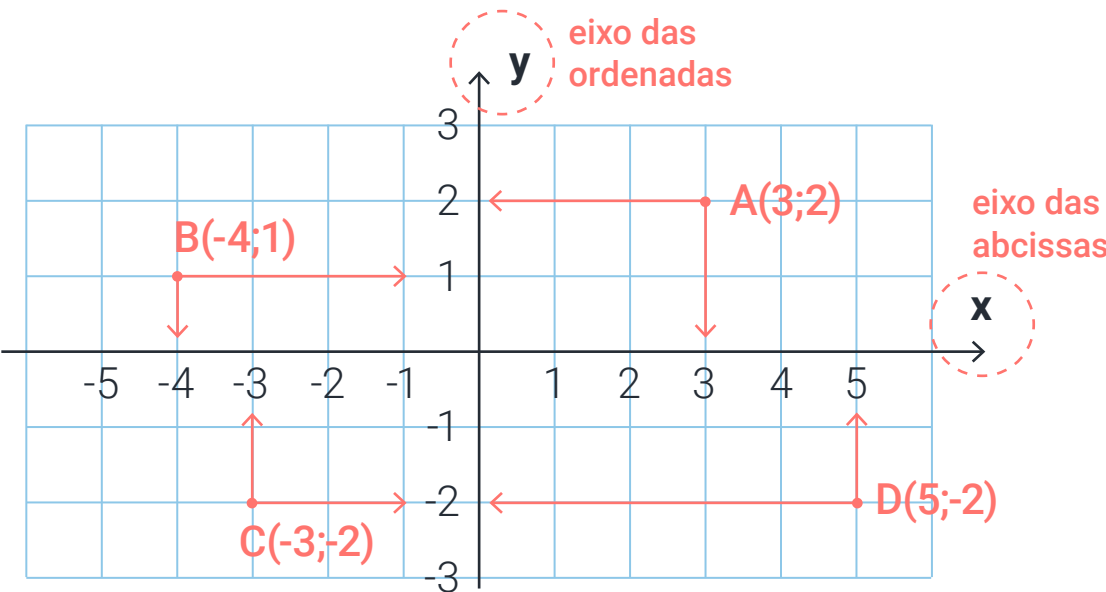
PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AValiação FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES



Resolução:
O par ordenado de um ponto P consiste em um par de números, em que o primeiro, representa o valor da abscissa do ponto e, o segundo, o valor da ordenada. Assim: P(x; y). Da figura, verificamos que:



Resposta:
Ponto A: (3,2)
Ponto B: (-4,1)
Ponto C: (-3, -2)
Ponto D: (5, -2)

No caso de erros na questão 2

Para retomar a resolução comentada de alguns problemas que envolvem o princípio multiplicativo realize a leitura das páginas 212 - 216

ID DO CARTÃO: 1564 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D16E
material Conexão Aprendizagem - Questões - Matemática | Fase 2

ID DO CARTÃO: 1564 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D16E

1. Considere os algarismos 2, 5, 8. Quais números de três algarismos distintos podem ser escritos com esses algarismos?

Resolução:
Primeiro, vamos formar os números com 3 algarismos que começam com o algarismo 2.

$$\begin{array}{r} 2 \quad _ \quad _ \\ \swarrow \quad \searrow \\ \underline{2} \quad \underline{5} \quad \underline{8} \\ \underline{2} \quad \underline{8} \quad \underline{5} \end{array}$$

Em seguida, vamos formar os números com 3 algarismos que começam com o algarismo 5.

$$\begin{array}{r} 5 \quad _ \quad _ \\ \swarrow \quad \searrow \\ \underline{5} \quad \underline{8} \quad \underline{2} \\ \underline{5} \quad \underline{2} \quad \underline{8} \end{array}$$

Por fim, vamos formar os números com 3 algarismos que começam com o algarismo 8.

$$\begin{array}{r} 8 \quad _ \quad _ \\ \swarrow \quad \searrow \\ \underline{8} \quad \underline{2} \quad \underline{5} \\ \underline{8} \quad \underline{5} \quad \underline{2} \end{array}$$

Resposta:
Podem ser escritos 6 números: 258, 285, 582, 528, 825, 852.

ID DO CARTÃO: 1565 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D16F

2. Considere um número formado por 4 algarismos distintos.
- a. Qual é o maior número formado com o algarismo 9 na casa das centenas?
- b. Qual é o menor número formado com o algarismo 2 na casa das dezenas?

Resolução:
a. Primeiro, vamos montar um número com 4 algarismos, com o algarismo 9 na casa das centenas.



INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação Inicial

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

Quando comparamos 2 números com 4 algarismos, primeiro comparamos o algarismo da casa das unidades de milhar. Assim, o maior deles será aquele que possui o maior algarismo nessa casa. Como o número é formado por algarismos distintos, não podemos mais utilizar o algarismo 9. Assim, o maior número deve ter o algarismo 8 na da casa das unidades de milhar.

8

9

>

7

9

6

9

5

9

4

9

3

9

2

9

1

9

Em seguida, comparamos o algarismo na casa das dezenas, pois o algarismo da casa das centenas será sempre 9. Comparando 2 números cujos algarismos da casa da unidades de milhar e das centenas sejam iguais, o maior será aquele que possui o maior algarismo na casa das dezenas:

8

9

7

>

8

9

6

8

9

5

8

9

4

8

9

3

8

9

2

8

9

1

8

9

0

Comparando 2 números cujos algarismos da casa da unidades de milhar, das centenas e das dezenas sejam iguais, o maior será aquele que possui o maior algarismo na casa das unidades:

8

9

7

6

>

8

9

7

5

8

9

7

4

8

9

7

3

8

9

7

2

8

9

7

1

8

9

7

0

Portanto, o maior número formado com o algarismo 9 na casa das centenas é o número 8976.

- b. Quando comparamos 2 números com 4 algarismos, primeiro comparamos o algarismo da casa das unidades de milhar. Assim, o menor deles será aquele que possui o menor algarismo nessa casa. Entretanto, não pode ser o algarismo zero, pois seria formado um número com três, ao invés de quatro algarismos. Assim, o menor número deve ter o algarismo 1 na casa das unidades de milhar.

1

2

<

3

2

4

2

5

2

6

2

7

2

8

2

9

2

Em seguida, comparamos o algarismo na casa das centenas. Comparando 2 números cujo algarismo da casa da unidades de milhar sejam iguais, o menor será aquele que possui o menor algarismo na casa das centenas. Assim, o menor número deve ter o algarismo 0 na casa das centenas.

1

0

2

<

1

3

2

1

4

2

1

5

2

1

6

2

1

7

2

1

8

2

1

9

2

Comparando 2 números cujos algarismos da casa da unidades de milhar, das centenas e das dezenas sejam iguais, o menor será aquele que possui o menor algarismo na casa das unidades:

1

0

2

3

<

1

0

2

4

1

0

2

5

1

0

2

6

1

0

2

7

1

0

2

8

1

0

2

9

Portanto, o menor número formado com o algarismo 2 na casa das dezenas é o número 1023.

Resposta: a. 8976. b. 1023.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação Inicial

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
× DESCRITORES

No caso de erros na questão 3

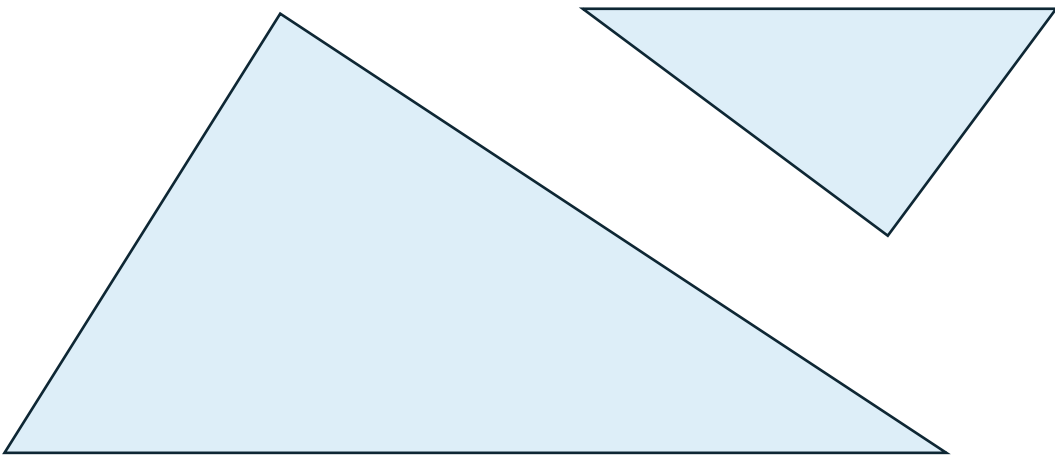
Para retomar o estudo sobre semelhança de triângulos o estudante pode realizar a leitura do texto e resolver os exercícios propostos nas páginas 24 à 29.

ID DO CARTÃO: 1753 CÓDIGO DO DESCRITOR: M2D02D FASE 2

ID DO CARTÃO: 1753 CÓDIGO DO DESCRITOR: M2D02D

Semelhança de triângulos

Quando dois ou mais triângulos são parecidos, pode ser que sejam semelhantes, ou seja, isso significa que seus ângulos internos possuem a mesma medida (são congruentes) e os lados correspondentes são proporcionais. Será que os triângulos abaixo são semelhantes?



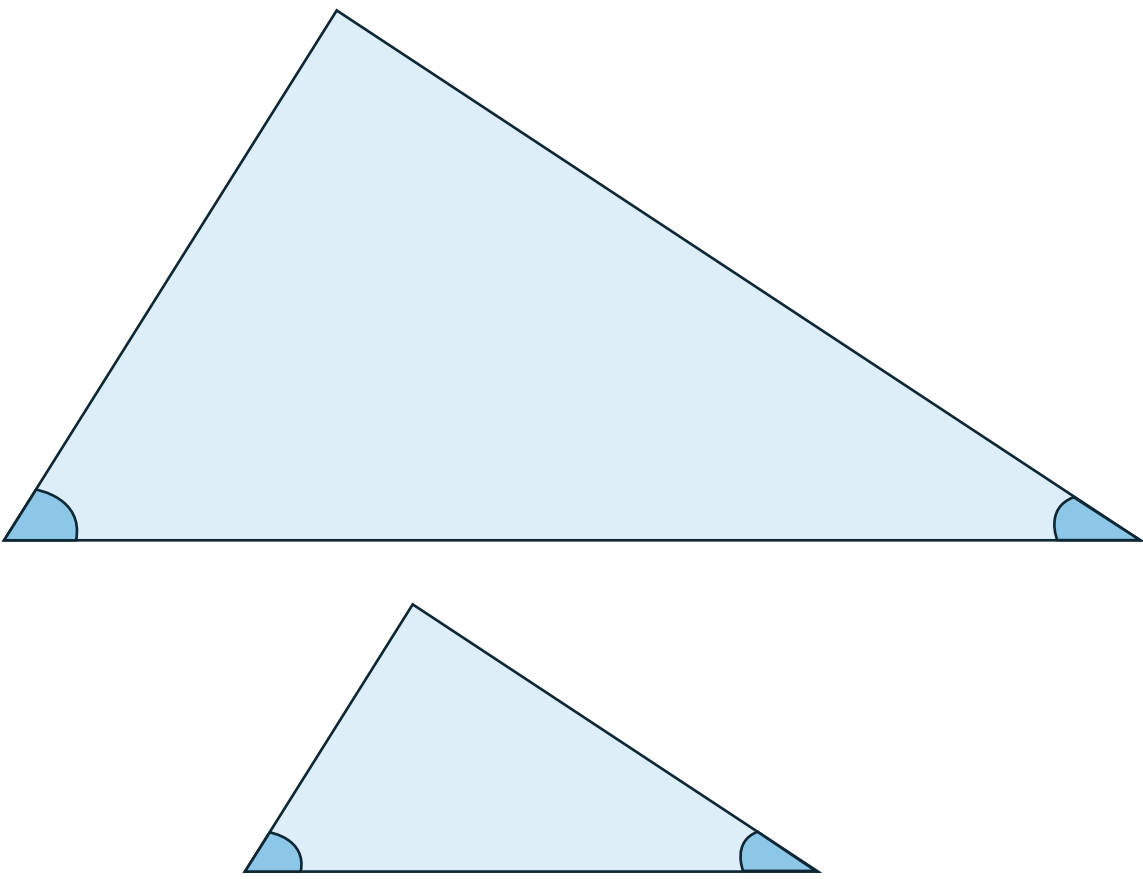
Repare que, visualmente, esse pode ser um trabalho que causa muitas dúvidas. Por outro lado, medir todos os ângulos e verificar se todos os lados são proporcionais podem dar muito trabalho.

Felizmente, para saber se dois triângulos são semelhantes, basta verificar algumas condições que chamamos de “casos de semelhança”.

ID DO CARTÃO: 1754 CÓDIGO DO DESCRITOR: M2D02E

Casos de semelhança

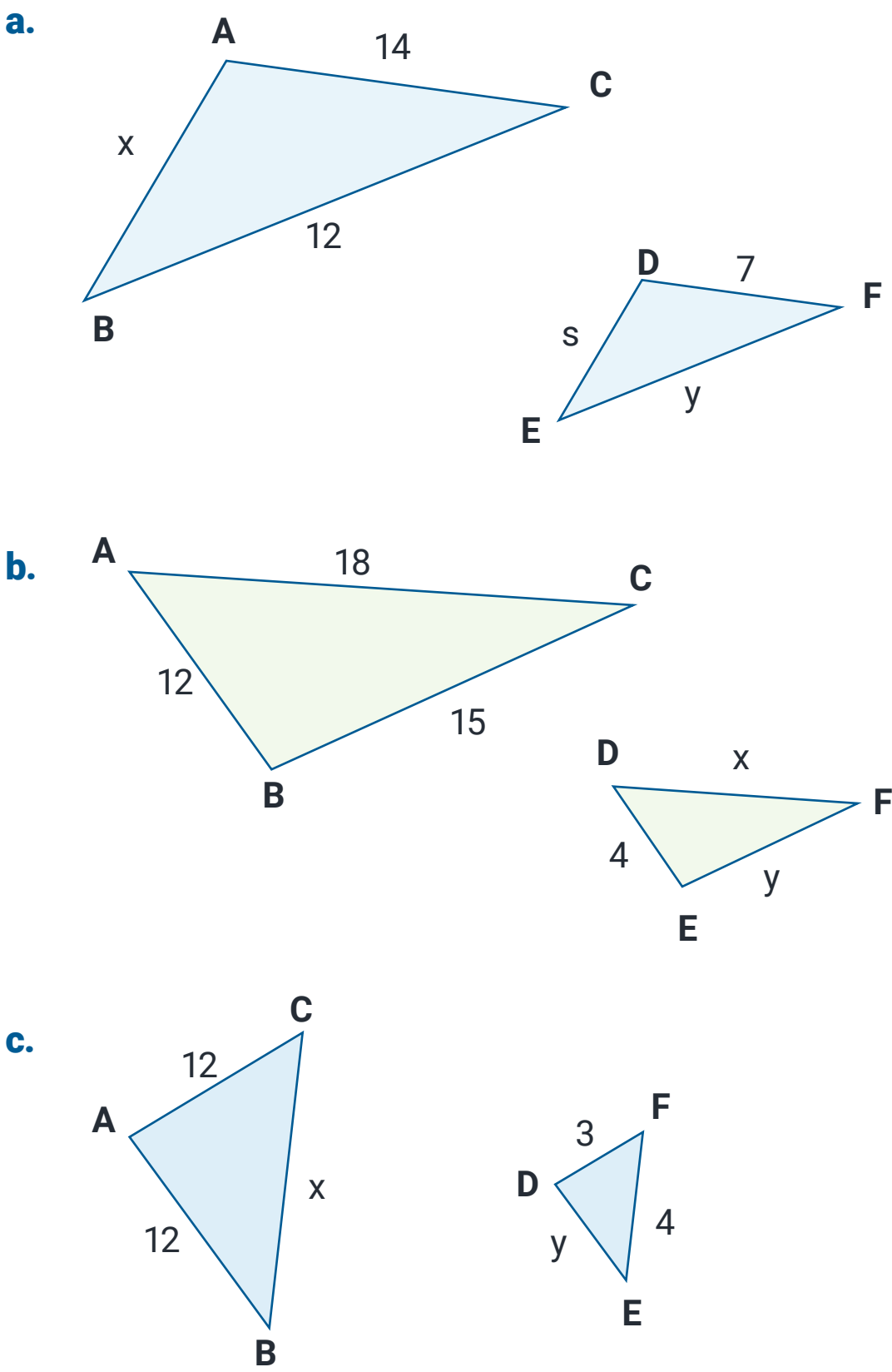
1º Caso: Dois ângulos congruentes (AA)



Observe que em ambos os triângulos os ângulos da base são congruentes e, nesse caso, os triângulos acima são semelhantes. Essa conclusão acaba nos levando ao segundo caso.

ID DO CARTÃO: 1765 CÓDIGO DO DESCRITOR: M2D02H

1. Considerando que os triângulos abaixo são semelhantes, calcule o valor de x e y em cada caso.



INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

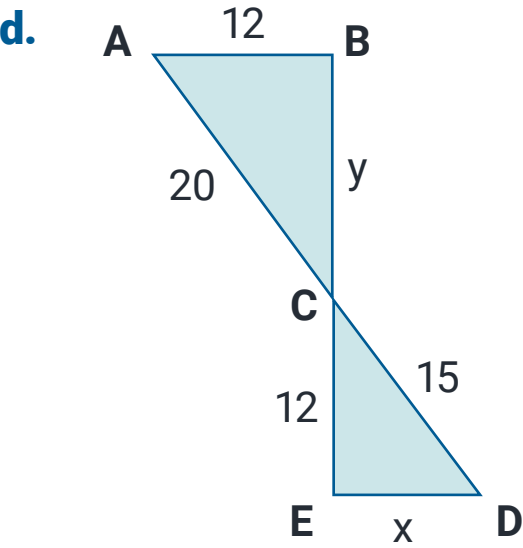
ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AValiação FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES



Resposta:

- a. $x = 10$ e $y = 6$ c. $x = 16$ e $y = 3$
b. $x = 6$ e $y = 5$ d. $x = 9$ e $y = 16$

No caso de erros na questão 4

Para retomar o cálculo do valor numérico de expressões algébricas sugerimos a proposta apresentada nas páginas 371 - 375

ID DO CARTÃO: 1666 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D30A

ID DO CARTÃO: 1666 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D30A

Observe os dois tipos de expressões matemáticas:

Expressões numéricas possuem apenas números.	Expressões algébricas possuem números e letras ou apenas letras.
Exemplos: a. $8 - 4 + 2$ b. $12 + 6 \times 2$	Exemplos: a. $2x - 3y - 1$ b. $x + y + 3z$

Para obter o valor numérico de uma expressão algébrica, devemos:

- 1º. Substituir as letras por números reais fornecidos.
2º. Efetuar as operações indicadas, devendo obedecer à seguinte ordem:

Potenciação e radiação; Divisão e multiplicação; Adição e subtração.

- 3º. Caso as expressões tenham sinais de associação, primeiro devem ser resolvidas as operações que estão dentro dos parênteses (), em seguida, as que estiverem dentro dos colchetes [] e, por fim, as operações que estiverem dentro das chaves { }.

Exemplo:

1. Resolva a expressão

$$2^4 - 3 \times 2 + (7 - 12 \div 3) - \sqrt{25}$$

ID DO CARTÃO: 1672 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D30B

Resolução:

Resolvendo a potência e a raiz:

$$2^4 - 3 \times 2 + (7 - 12 \div 3) - \sqrt{25} = \\ 16 - 3 \times 2 + (7 - 12 \div 3) - 5$$

Resolvendo a divisão e a multiplicação:

$$16 - 3 \times 2 + (7 - 12 \div 3) - 5 = \\ 16 - 6 + (7 - 4) - 5$$

Resolvendo a adição e subtração:

$$16 - 6 + (7 - 4) - 5 = \\ 10 + 3 - 5 = 8$$

ID DO CARTÃO: 1667 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D30C

2. Considerando $\sqrt{2} = 1,4$, o valor numérico da expressão

$$\frac{(a + b) \times \sqrt{2}}{2} \text{ para } a = 15, b = 5, \text{ é:}$$

Resposta:

$$\frac{(a + b) \times \sqrt{2}}{2} = \frac{(15 + 5) \times 1,4}{2} = 14$$

ID DO CARTÃO: 1670 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D30D

3. Dada a expressão

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c}}{2 \cdot a}, \text{ o valor numérico de } x \text{ para } a = 1,$$

$$b = -5 \text{ e } c = 6 \text{ é:}$$

Resposta:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c}}{2 \cdot a} \Rightarrow$$

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \cdot (1) \cdot (6)}}{2 \cdot (1)} \Rightarrow x = 3$$

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

- SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AValiação FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

ID DO CARTÃO: 1669 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D30E

Para converter uma temperatura de graus Fahrenheit (°F) para graus Celsius (°C) ou vice-versa, podemos utilizar a seguinte fórmula:

$$F = \frac{9}{5} \times C + 32$$

Se a temperatura indicada por um termômetro é de 80 °C, o valor da temperatura em graus Fahrenheit (°F) é:

Resposta:

$$F = \frac{9}{5} \times C + 32 \Rightarrow$$

$$F = \frac{9}{5} \times 80 + 32 \Rightarrow \mathbf{F = 176}$$

No caso de erros na questão 5

Para saber mais sobre grandezas diretamente proporcionais o estudante pode realizar as propostas apresentadas nas páginas 361 - 368

ID DO CARTÃO: 1657 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D29A

ID DO CARTÃO: 1657 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D29A

Em muitas situações do nosso cotidiano, precisamos resolver alguns problemas relacionando duas grandezas diferentes. Por exemplo, no caso de um empregado que recebe

por hora trabalhada, relacionamos tempo e dinheiro. Quando viajamos, relacionamos a distância percorrida e o tempo de viagem; quando fazemos mais de um bolo, relacionamos a quantidade de ovos de uma receita e o número de bolos que se pretende fazer; quando uma fábrica produz peças para carros, relacionamos o número de empregados da fábrica e a quantidade de peças produzidas.

Veremos que essas grandezas podem ser direta ou inversamente proporcionais.

Duas grandezas são diretamente proporcionais quando a razão entre elas é constante, ou seja, é sempre a mesma. A essa razão damos o nome de constante de proporcionalidade (k).

ID DO CARTÃO: 1658 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D29B

A tabela abaixo mostra a relação entre a quantidade de botões que uma costureira utiliza na produção de camisas e o número de camisas produzidas.

Número de botões	4	8	12	16	20	24
Número de camisas	1	2	3	4	5	6

A razão entre o número de botões e o número de camisas produzidas será:

$$\frac{n^{\circ} \text{ botões}}{n^{\circ} \text{ camisas}} = \frac{4}{1} = \frac{8}{2} = \frac{12}{3} = \frac{16}{4} = \frac{20}{5} = \frac{24}{6} = \mathbf{k = 4}$$

Assim, se a costureira quiser saber quantos botões são necessários para produzir 56 camisas:

$$\frac{n^{\circ} \text{ botões}}{n^{\circ} \text{ camisas}} = 4 \Rightarrow \frac{n^{\circ} \text{ botões}}{56} = 4 \Rightarrow$$

$$n^{\circ} \text{ botões} = 56 \times 4 = \mathbf{224}$$

Portanto, serão necessários 224 botões.

Ou se a costureira quiser saber quantas camisas ela conseguirá fazer com 328 botões:

$$\frac{n^{\circ} \text{ botões}}{n^{\circ} \text{ camisas}} = 4 \Rightarrow \frac{328}{n^{\circ} \text{ camisas}} = 4 \Rightarrow$$

$$n^{\circ} \text{ camisas} = \frac{328}{4} = \mathbf{82}$$

ID DO CARTÃO: 1660 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D29E

1. Um vendedor de picolé trabalha na praia e tem um lucro de R\$ 1,20 por picolé vendido. Quantos picolés esse vendedor deve vender para ter um lucro de R\$ 336,00?

Resolução:

Nesse caso, as grandezas envolvidas são: “lucro” e “número de picolés”. E essas grandezas são diretamente proporcionais. Seja x o número de picolés vendidos para ter um lucro de R\$ 336,00. Assim:

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação Inicial

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

Grandezas diretamente proporcionais: se o valor de uma grandeza aumenta, o valor da outra grandeza também aumenta.

Lucro (R\$)	↑	↑	número de picolés
1,20	←	→	1
336	←	→	x

Multiplicando em cruz, temos:
 $1,20 - x = 336 - 1$ $x = 280$ picolés.

ID DO CARTÃO: 1661 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D29F

2. Um trem, com velocidade média de 40 km/h, vai da cidade A para a cidade B em 2 h. Se a velocidade média fosse de 60 km/h, qual seria o tempo de viagem?

Resolução:

Nesse caso, as grandezas envolvidas são: “velocidade” e “tempo”. E essas grandezas são inversamente proporcionais. Seja x o tempo de viagem a uma velocidade de 60 km/h. Assim:

Grandezas inversamente proporcionais: se o valor de uma grandeza aumenta, o valor da outra grandeza diminui.

velocidade (km/h)	↑	↓	tempo (h)
40	←	→	2
60	←	→	x

Multiplicando em linha, temos:

$60 \quad x = 40 \quad 2$
 $x = 1,33 \text{ h ou } 1 \text{ h e } 20 \text{ minutos.}$

ID DO CARTÃO: 1662 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D29G

3. O carro de Marcelo tem autonomia de 8 km para cada litro de combustível. Quantos litros de combustível serão necessários para Marcelo fazer uma viagem de 896 km?

Resposta:

Nesse caso, as grandezas envolvidas são: “distância percorrida” e “volume de combustível”. E essas grandezas são diretamente proporcionais. Seja x o volume de combustível necessário para uma viagem de 896 km. Assim:

Grandezas diretamente proporcionais: se o valor de uma grandeza aumenta, o valor da outra grandeza aumenta.

distância (km)	↑	↑	volume (litros)
8	←	→	1
896	←	→	x

Multiplicando em cruz, temos:

$8 \quad x = 896 \quad 1 \quad x = 112 \text{ litros}$

No caso de erros na questão 6

Para saber mais sobre o perímetro de polígonos realize a leitura e resolva os exercícios propostas nas páginas 118 à 125

ID DO CARTÃO: 1510 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D12A P. 118 À 125

Para retomar as operações com números decimais, realize a leitura e as propostas apresentadas nas páginas 323 - 345.

ID DO CARTÃO: 1628 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D25A P. 323 À 345

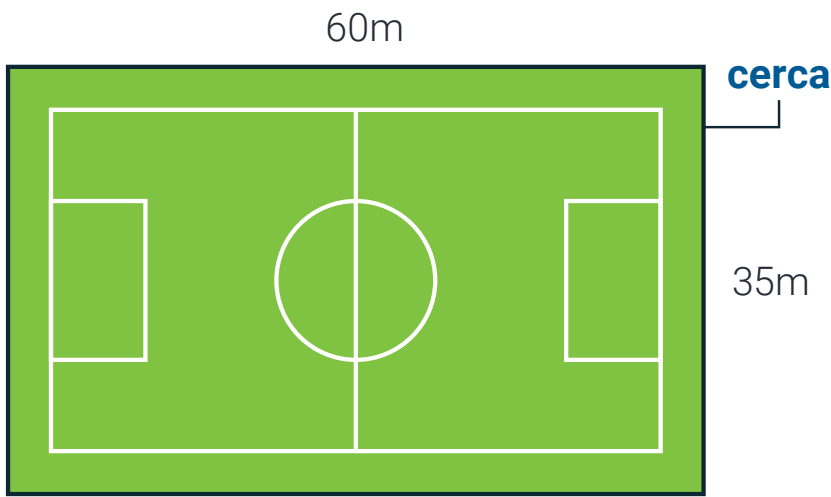
ID DO CARTÃO: 1510 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D12A

Perímetro de um polígono

O perímetro de uma figura geométrica corresponde ao comprimento do contorno dessa figura.

No caso dos polígonos, o perímetro corresponde à soma das medidas dos lados.

Veja uma situação prática: Danilo construiu um campo de futebol society no seu sítio. Em volta do campo, Danilo instalou uma cerca em todo o contorno do campo, como mostra a figura.



Fonte: Tamashiro Conteúdo Digital

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

- SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO
- SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO
- SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação Inicial

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

Quantos metros de tela foram necessários? Para responder a essa pergunta devemos determinar o perímetro do contorno desse campo. Como o contorno do campo possui 60 m de comprimento por 35 m de largura, o perímetro será igual a:

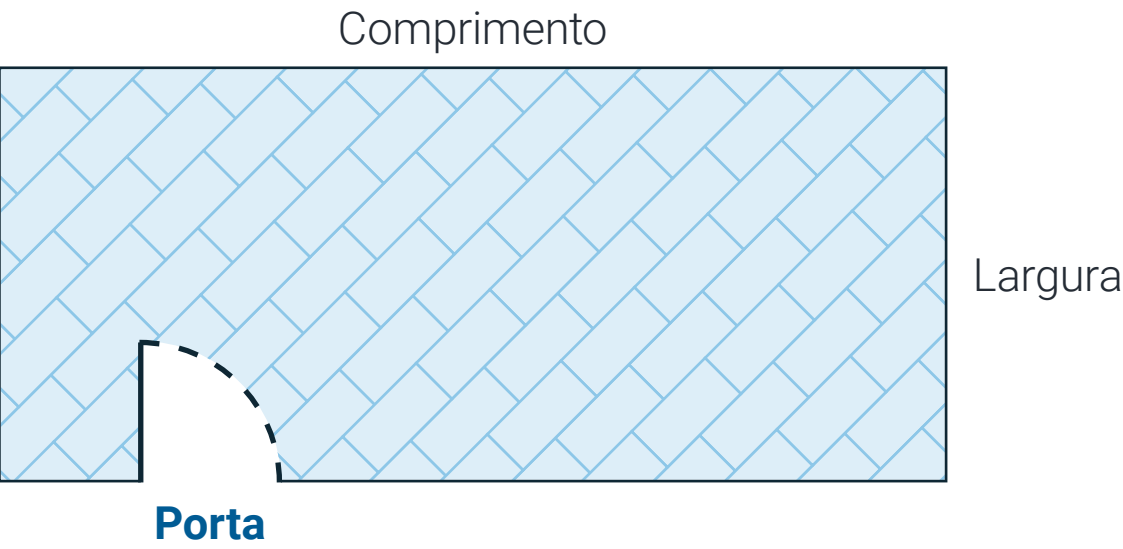
$$\text{Perímetro} = 60\text{ m} + 35\text{ m} + 60\text{ m} + 35\text{ m} = 190\text{ m}$$

Portanto, foram necessários 190 m de tela.

ID DO CARTÃO: 1511 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D12D

Imagine que você vá reformar uma sala, onde será necessário trocar os pisos e também os rodapés. Para isso, precisamos saber a quantidade de pisos e rodapés que devemos comprar.

Para saber quantos rodapés devemos comprar, devemos medir o comprimento e a largura de todos os lados da sala (a borda preta do desenho abaixo), somar os valores medidos e, em seguida, subtrair a medida da largura da porta.

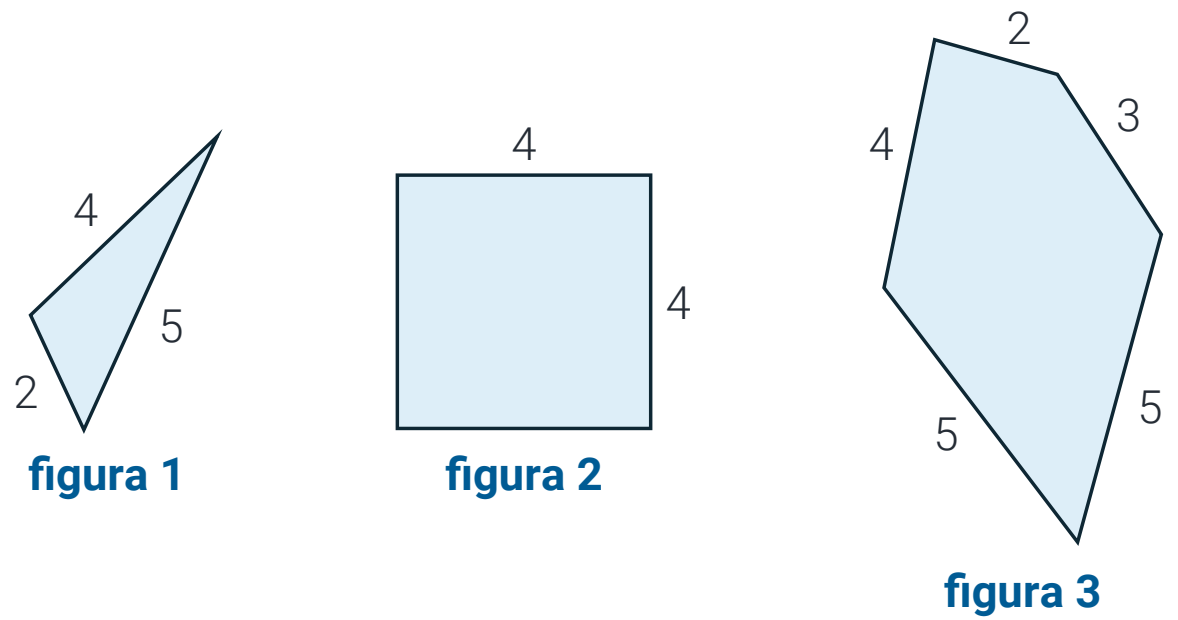


Chamamos de perímetro essa medida do contorno que obtemos com a soma de todos os lados da sala. No caso dos polígonos, podemos definir perímetro como:

Perímetro é a soma das medidas dos comprimentos de todos os lados.

ID DO CARTÃO: 2113 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D12E

Considere cada uma das figuras abaixo e as respectivas medidas de cada lado:



Podemos definir o perímetro de cada figura somados os lados. Assim:

O perímetro da figura 1 será:

$$\text{perímetro} = 2 + 5 + 4 = 11;$$

O perímetro da figura 2, que é um quadrado, será:

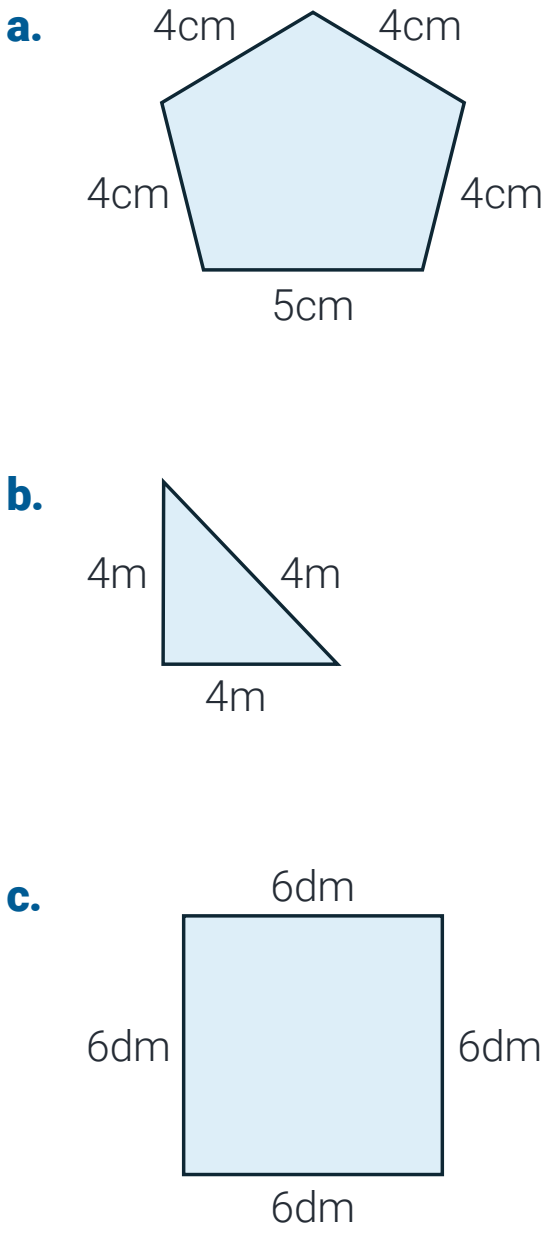
$$\text{perímetro} = 4 + 4 + 4 + 4 = 16;$$

O perímetro da figura 3 será:

$$\text{perímetro} = 2 + 3 + 4 + 5 + 5 = 19.$$

ID DO CARTÃO: 1513 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D12F

1. O perímetro é expresso sempre por uma unidade de medida de comprimento. Considere os polígonos desenhados com as medidas indicadas e determine o seu perímetro.



INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AValiação FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

O perímetro de uma figura geométrica corresponde à soma das medidas dos lados.

- d. $P = 4\text{ cm} + 4\text{ cm} + 4\text{ cm} + 4\text{ cm} + 5\text{ cm} = 21\text{ cm}$
- e. $P = 4\text{ m} + 4\text{ m} + 4\text{ m} = 12\text{ m}$
- f. $P = 6\text{ dm} + 6\text{ dm} + 6\text{ dm} + 6\text{ dm} = 24\text{ dm}$

Resposta:

- a. 21 cm; b. 12 m; c. 24 dm.

ID DO CARTÃO: 1628 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D25A

Operações de números decimais

Adição e subtração

Para adicionar ou subtrair números decimais é importante seguir alguns passos. Vamos efetuar a soma $3,6 + 2,45 + 0,638$ seguindo esses passos:

- 1º. Alinhe vírgula embaixo de vírgula, isso fará com que os algarismos de mesma ordem fiquem posicionados um embaixo do outro.

$$\begin{array}{r} 3,6 \\ + 2,45 \\ + 0,638 \\ \hline \end{array}$$

- 2º. Acrescente, caso necessário, zeros à direita da partes decimais dos números para igualar a quantidade de casas decimais.

$$\begin{array}{r} 3,600 \\ + 2,450 \\ + 0,638 \\ \hline \end{array}$$

- 3º. Efetue as operações (adição ou subtração) com os algarismos que possuem uma mesma ordem.

$$\begin{array}{r} 3,600 \\ + 2,450 \\ + 0,638 \\ \hline 8 \end{array} \rightarrow \begin{array}{r} 3,600 \\ + 2,450 \\ + 0,638 \\ \hline 88 \end{array} \rightarrow \begin{array}{r} 13,600 \\ + 2,450 \\ + 0,638 \\ \hline 688 \end{array} \rightarrow \begin{array}{r} 13,600 \\ + 2,450 \\ + 0,638 \\ \hline 6\ 688 \end{array}$$

- 4º. No resultado, coloque a vírgula seguindo o mesmo alinhamento.

$$\begin{array}{r} 13,600 \\ + 2,450 \\ + 0,638 \\ \hline 6,688 \end{array}$$

ID DO CARTÃO: 1629 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D25C

Divisão

Considere a seguinte divisão: $5,5 \div 0,25$. Para efetuar a divisão de números decimais, siga os seguintes passos:

- 1º. Transforme os números decimais em frações decimais;

$$5,5 \div 0,25 = \frac{55}{10} \div \frac{25}{100}$$

- 2º. Efetue a divisão das frações;

$$\frac{55}{10} \div \frac{25}{100} = \frac{55}{10} \times \frac{100}{25} = \frac{550}{25}$$

- 3º. Utilize o algoritmo da divisão para dividir o numerador pelo denominador do resultado.

$$\begin{array}{r} 550 \quad | \quad 25 \\ - 50 \quad \quad 22 \\ \hline 50 \\ - 50 \\ \hline 0 \end{array}$$

ID DO CARTÃO: 1632 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D25F

2. (Fuvest) Dos números abaixo, o que está mais próximo de $\frac{(5,2)^4 \times (10,3)^3}{(9,9)^2}$ é:
- a. 0,625 c. 62,5 e. 6250
- b. 6,25 d. 625

Resposta: e).

Como a questão pede o valor mais próximo de

$$\frac{(5,2)^4 \times (10,3)^3}{(9,9)^2}, \text{ vamos arredondar os valores para efetuar}$$

os cálculos. O número 5,2 será arredondado para 5,0, 10,3 será arredondado para 10 e 9,9, para 10,0. Assim:

$$\frac{(5,0)^4 \times (10,0)^3}{(10)^2} = \frac{625 \times 1000}{100} = 6250$$

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação Inicial

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

ID DO CARTÃO: 1635

CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D25H

3. Resolva as seguintes operações:

- a. $(2,5)2 + 3,56 - 2,3 =$
- b. $4 \times 3,5 + 6,25 - 2,22 =$
- c. $3,5 \times 2,5 \times 4,1 - 4,56 =$
- d. $2,5 \times 6,4 + 4,58 + (1,2)3 =$
- e. $10,8 + 6,45 - 7,36 - (2,35)2 =$

Resposta:

- a. $(2,5)2 + 3,56 - 2,3 = 7,51$
- b. $4 \times 3,5 + 6,25 - 2,22 = 18,03$
- c. $3,5 \times 2,5 \times 4,1 - 4,56 = 31,315$
- d. $2,5 \times 6,4 + 4,58 + (1,2)3 = 22,308$
- e. $10,8 + 6,45 - 7,36 - (2,35)2 = 4,3675$

ID DO CARTÃO: 1639

CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D26D

Potenciação de números decimais

A potenciação de números decimais é trabalhada da mesma forma que os números inteiros. Veja:

$2,8 \times 2,8 \times 2,8 \times 2,8 \times 2,8 = (2,8)^5$

↑
fator que se repete
(base)

↓
quantidade de fatores
(expoente)

Propriedades da potenciação

- Toda potência de expoente nulo e base diferente de zero é igual a 1. Exemplo:

$(3,2)^0 = 1$

- Em um produto de potências de mesma base, conserva-se a base e somam-se os expoentes. Exemplo:

$(6,4)^3 \times (6,4)^4 = (6,4)^7$

- Em um quociente de potências de mesma base (base não nula), conserva-se a base e subtraem-se os expoentes. Exemplo:

$\frac{(0,2)^8}{(0,2)^3} = (0,2)^{8-3} = (0,2)^5$

- Quando uma potência é elevada a um expoente, conservamos a base e multiplicamos os expoentes. Exemplo:

$[(1,3)^2]^3 = (1,3)^6$

ID DO CARTÃO: 1637

CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D26F

4. (Enem, 2011) O dono de uma oficina mecânica precisa de um pistão das partes de um motor, de 68 mm de diâmetro, para o conserto de um carro. Para conseguir um, esse dono vai até um ferro velho e lá encontra pistões com diâmetros iguais a 68,21 mm; 68,102 mm; 68,001 mm; 68,02 mm e 68,012 mm. Para colocar o pistão no motor que está sendo consertado, o dono da oficina terá

de adquirir aquele que tenha o diâmetro mais próximo do que precisa. Nessa condição, o dono da oficina deverá comprar o pistão de diâmetro:

- a. 68,21 mm.
- b. 68,102 mm.
- c. 68,02 mm.
- d. 68,012 mm.
- e. 68,001 mm.

Resolução:

A medida mais próxima de 68 mm será aquela que possui a menor diferença em relação a 68 mm.

- 68,21 mm – 68 mm = 0,21 mm
- 68,102 mm – 68 mm = 0,102 mm
- 68,001 mm – 68 mm = 0,001 mm
- 68,02 mm – 68 mm = 0,02 mm
- 68,012 mm – 68 mm = 0,012 mm

Verifica-se que a menor diferença encontrada é de 0,001 mm. Portanto, a medida 68,001 mm está mais próximo de 68 mm.

Resposta: e).

ID DO CARTÃO: 1640

CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D26G

5. (Enem, 2010) Existe uma cartilagem entre os ossos que vai crescendo e se calcificando desde a infância até a

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação Inicial

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

idade adulta. No fim da puberdade, os hormônios sexuais (testosterona e estrógeno) fazem com que essas extremidades ósseas (epífises) se fechem e o crescimento seja interrompido. Assim, quanto maior a área não calcificada entre os ossos, mais a criança poderá crescer ainda. A expectativa é que durante os quatro ou cinco anos da puberdade, um garoto ganhe de 27 a 30 centímetros.

Revista Cláudia. Abr. 2010 (adaptado).

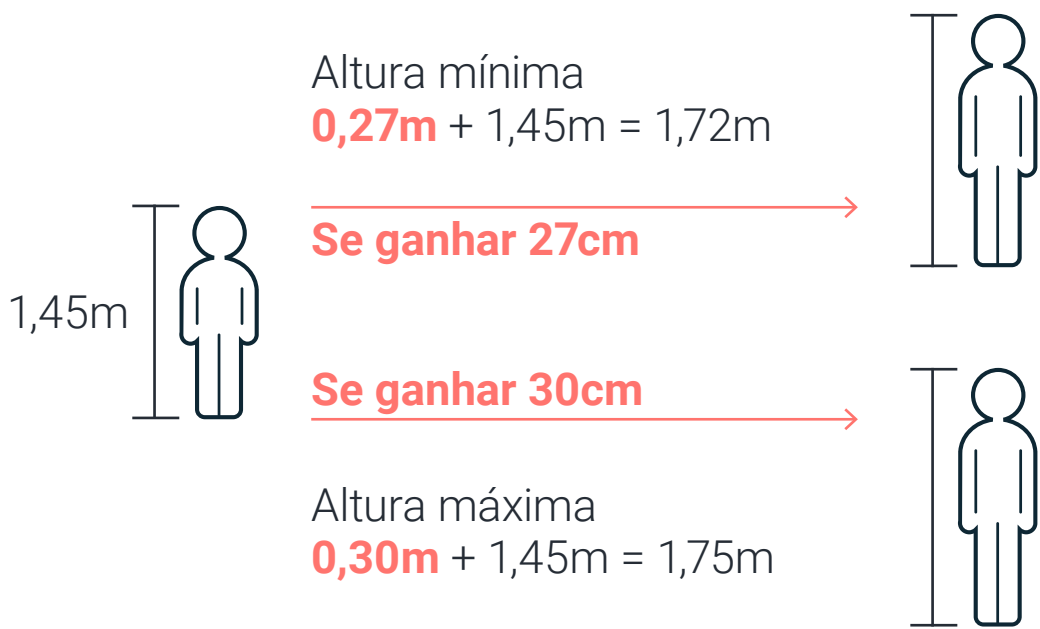
De acordo com essas informações, um garoto que inicia a puberdade com 1,45 m de altura poderá chegar ao final dessa fase com uma altura:

- a. mínima de 1,458 m.
- b. mínima de 1,477 m.
- c. máxima de 1,480 m.
- d. máxima de 1,720 m.
- e. máxima de 1,750 m.

Resolução:

A altura mínima será determinada somando o valor mínimo esperado de crescimento (27 cm ou 0,27 m) com a altura atual de 1,45 m e a altura máxima será determinada somando o valor máximo esperado de crescimento (30 cm ou 0,30 m) com a altura atual de 1,45 m. Assim:

Resposta: e).



No caso de erros na questão 7

Para saber mais sobre os significados da fração sugerimos a leitura das páginas 285 - 293

ID DO CARTÃO: 1598 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D21B

Para saber mais sobre adição de frações e resolver mais alguns exercícios sugerimos a leitura das propostas apresentadas na nas páginas 244 e 245

ID DO CARTÃO: 1583 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D18H

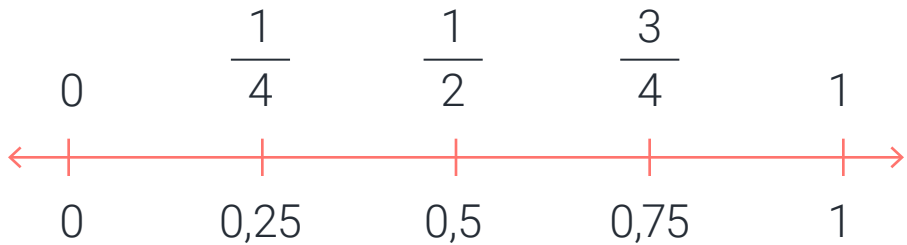
ID DO CARTÃO: 1598 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D21B

As frações podem apresentar diferentes significados. Vamos analisar algumas situações e conhecer as aplicações.

Fração como número

$\frac{3}{4}$

As frações também podem ser interpretadas como números e serem representadas por pontos em uma reta numerada. É importante lembrar que as frações também podem ser representadas por números decimais. Por exemplo: o número também pode ser escrito como 0,75.



Fração como medida

Algumas frações podem ser utilizadas para comparar duas medidas de mesma natureza. Veja o exemplo: considerando a barra A como unidade de medida, quanto mede a barra B?



Nesse caso a barra B mede $\frac{1}{3}$ da medida da barra A.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

ID DO CARTÃO: 1604

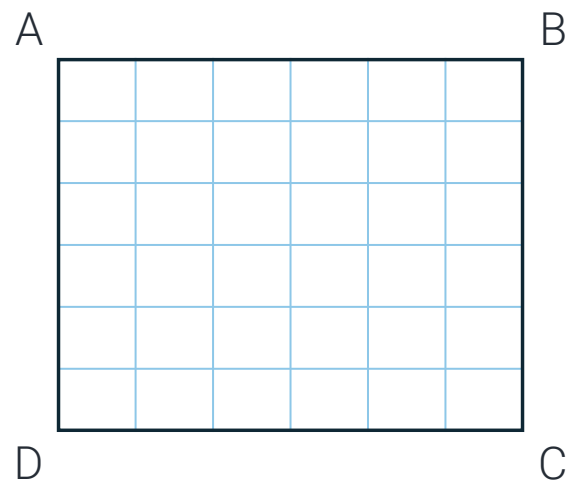
CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D21C

Dentro desse significado das frações podemos também incluir a fração como uma representação de uma probabilidade de ocorrer um determinado evento. Por exemplo: Em uma urna há 4 bolas verdes e 6 amarelas. Retirando uma bola ao acaso, qual a probabilidade (P) de retirar uma bola amarela? A probabilidade de ocorrer um evento é a razão entre o número de casos favoráveis de ocorrer o evento, no caso, 6, e o número de casos totais, no caso, 10 bolas (4 verdes + 6 amarelas). Assim:

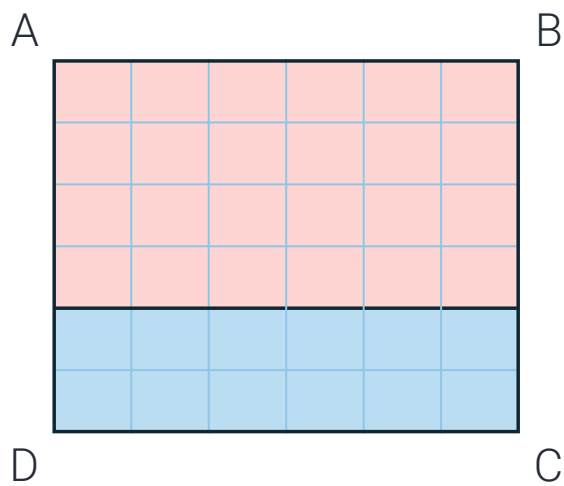
$$P(\text{retirar bola amarela}) = \frac{6}{10}$$

Fração como representação de parte de um todo dividido em partes iguais

Uma fração também pode representar parte de um todo que foi dividido em partes iguais. Considere o retângulo ABCD, como na figura abaixo, dividido em 36 retângulos, menores e iguais.



Em seguida, 24, dos 36 retângulos menores foram pintados de vermelho e 12, dos 36 retângulos, foram pintados de verde.



Podemos representar essa informação da seguinte forma:

$\frac{24}{36}$ dos retângulos menores são vermelhos;

$\frac{12}{36}$ dos retângulos menores são verdes.

ID DO CARTÃO: 1600

CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D21D

Fração como operador multiplicativo

As frações também podem fazer o papel de um multiplicador de quantidades. Nesse caso, a fração terá um papel de transformação de quantidades, podendo reduzir ou ampliar uma quantidade no processo. Por exemplo: João possui 80 bolinhas de gude e $\frac{5}{8}$ das bolinhas são verdes. Quantas bo-

linhas são verdes? Para responder a essa pergunta, devemos multiplicar a fração $\frac{5}{8}$ pela quantidade de bolinhas. Assim:

$$\frac{5}{8} \times 80 = \frac{400}{8} = 50$$

Portanto, 50 bolinhas de gude de João são verdes.

Fração como resultado de uma divisão

O resultado de algumas divisões pode ser indicado por frações. Exemplo: Dois litros de suco foram divididos igualmente para 8 crianças. Quanto cada criança recebeu? Nesse caso, temos um quociente entre duas variáveis: quantidade de suco, em litros, e número de crianças. Dividindo 2 litros de suco por 8 crianças, tem-se $\frac{2}{8} = \frac{1}{4}$, o que significa que cada criança receberá um quarto de litro ou 250 mL de suco.

ID DO CARTÃO: 1601

CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D21E

1. Resolva:

a. $\frac{1}{5} \div \frac{1}{5} =$

b. $\frac{1}{3} \div \frac{3}{4} \div \frac{4}{5} =$

c. $\frac{12}{5} - \frac{1}{3} =$

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

d. $\frac{3}{4} \times \frac{1}{2} =$

e. $\frac{5}{2} \div \frac{1}{3} =$

Resposta:

a. $\frac{1}{5} \div \frac{1}{5} = \frac{2}{5}$

b. $\frac{1}{3} \div \frac{3}{4} \div \frac{4}{5} = \frac{20 + 45 + 48}{60} = \frac{113}{60}$

c. $\frac{12}{5} - \frac{1}{3} = \frac{36 \times 5}{15} = \frac{31}{15}$

d. $\frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{8}$

e. $\frac{5}{2} \div \frac{1}{3} = \frac{5}{2} \times 3 = \frac{15}{2}$

No caso de erros na questão 8

Para retomar o tema porcentagem o estudante pode realizar a leitura e resolver as propostas apresentadas na página 353

ID DO CARTÃO: 1656 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D28A

ID DO CARTÃO: 1656 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D28A

As frações decimais são aquelas em que o denominador é uma potência de base 10. Lemos a fração $\frac{30}{100}$ como “trinta centésimos”. Existe um termo que representa uma divisão por 100, como na fração $\frac{40}{100}$, que é a porcentagem. Em vez de representarmos a divisão por 100, podemos utilizar o símbolo %. Assim, $\frac{30}{100}$ também poderia ser representado por 30% (lê-se trinta por cento). Portanto:

$$\frac{160}{100} = 160\% = 1,6$$

$$\frac{5}{100} = 5\% = 0,05$$

$$\frac{82}{100} = 82\% = 0,82$$

Agora, veja como esse conceito pode ser aplicado no exemplo abaixo:

Em uma convenção há 350 participantes, sendo que 60% são mulheres. Quantos homens há nessa convenção?

Se nessa convenção 60% são mulheres, então, 40% são homens. Assim: 40% de 350 pessoas é o mesmo que $\frac{40}{100} \times 350 = 0,4 \times 350 = 140$.

Portanto, do total de pessoas, 140 são homens.

No caso de erros na questão 9

Para estudar o cálculo de juros e descontos o estudante pode realizar a leitura e resolver as propostas apresentadas nas páginas 355- 360

ID DO CARTÃO: 1653 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D28B

ID DO CARTÃO: 1653 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D28B

Aumentos e descontos

Em muitas situações o aumento ou a diminuição de certa quantidade é representado(a) em porcentagem. Assim, devemos determinar qual valor corresponde a essa quantidade e somar (quando ocorrer um aumento) ou subtrair (quando ocorrer uma diminuição) do valor inicial para obter o valor final. Veja alguns exemplos:

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AValiação FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

Exemplo 1

1. Uma blusa custa R\$520,00 e sofrerá um aumento de 10%. Qual será o valor final, após o aumento?

Resolução:

Primeiro, vamos calcular o valor desse aumento e, em seguida, determinar o valor final da blusa.

10% de R\$ 520,00 é o mesmo que $\frac{10}{100} \times \text{R\$ } 520,00 =$

$0,1 \times \text{R\$ } 520,00 = \text{R\$ } 52,00$. Então, a blusa sofrerá um aumento de R\$ 52,00. O valor final (Vf) da blusa será a soma do valor inicial (Vi) com o aumento. Assim:

$$V_f = \overset{\text{Valor inicial}}{\text{R\$ } 520,00} + \overset{\text{aumento}}{\text{R\$ } 52,00} = \overset{\text{Valor final}}{\text{R\$ } 572,00}$$

 $0,1 \times \text{R\$ } 520,00$

Portanto, com o aumento, a blusa passará a custar R\$572,00.

ID DO CARTÃO: 1652 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D28C

2. Um casaco custa R\$600,00. Com a chegada da primavera, esse casaco terá um desconto de 60%. Qual será o valor final desse casaco, após o desconto?

Resolução:

Primeiro, vamos calcular o valor do desconto e, em seguida, determinar o valor final do casaco.

60% de R\$600,00 é o mesmo que $\frac{60}{100} \times \text{R\$ } 600,00 =$

$0,6 \times \text{R\$ } 600,00 = \text{R\$ } 360,00$. Então, o casaco terá um desconto de R\$ 360,00. O valor final (Vf) do casaco será o valor inicial (Vi) menos o valor do desconto. Assim:

$$V_f = \overset{\text{Valor inicial}}{\text{R\$ } 600,00} - \overset{\text{desconto}}{\text{R\$ } 360,00} = \overset{\text{Valor final}}{\text{R\$ } 240,00}$$

 $0,6 \times \text{R\$ } 600,00$

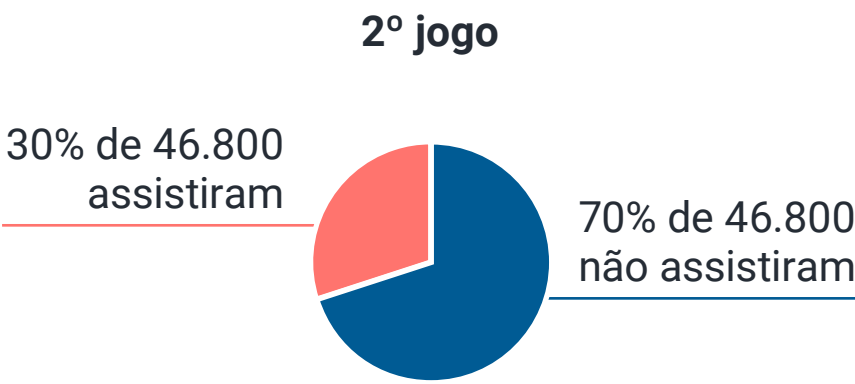
Portanto, com o desconto, o casaco passará a custar R\$ 240,00.

ID DO CARTÃO: 1650 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D28D

3. Em um campeonato de futebol as equipes disputam o título no sistema de pontos corridos, ou seja, ganha quem conseguir mais pontos. Cada time fará jogos divididos em turno e retorno, sendo um jogo como mandante e outro como visitante, com o mesmo adversário. Em um primeiro jogo como mandante, 46800 torcedores do time A foram ao estádio assistir ao jogo. No segundo jogo, como visitante, o número de torcedores do time A diminuiu 70%. Quantos torcedores do time A assistiram ao segundo jogo?

Resolução:

Do enunciado, tem-se que:



Assim:

$$\frac{30}{100} \times 46800 = 14040 \text{ assistiram ao 2º jogo}$$

30% do total

ou

$$46800 - \frac{70}{100} \times 46800 = 14040 \text{ assistiram ao 2º jogo}$$

total - 70 % do total (32720) = 30% do total

Resposta:

$46800 - 46800 \times 0,7 = 46800 - 32760 = 14040$

No segundo jogo, 14040 torcedores do time A foram ao estádio.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

- SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO
- SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO
- SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação Inicial

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

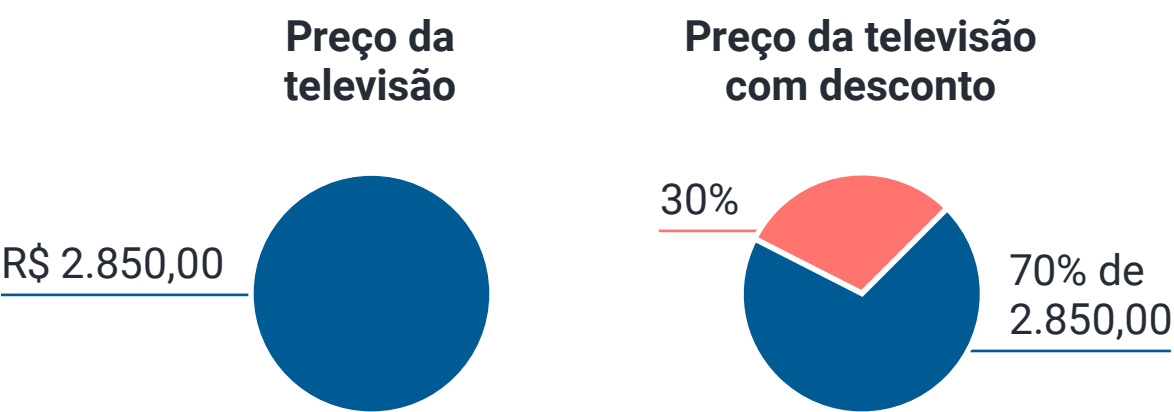
ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

ID DO CARTÃO: 1654 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D28F

4. Uma televisão custa R\$2850,00. Se o pagamento for feito à vista há um desconto de 30%. Qual o preço da televisão com o desconto?

Resolução:

Do enunciado, temos a seguinte situação:



Assim, o valor da televisão com desconto será de:

$$\text{R\$2850} - \frac{30}{100} \text{R\$2850} = \text{R\$1955}$$

total - 30 % do total (R\$855) = 70% do total (70/100 R\$ 2850)

Esse valor com desconto poderia ser determinado de um outro modo, calculando 70% do valor:

$$\frac{70}{100} \text{R\$2850} = \text{R\$1955}$$

70% do total (R\$2850)

Resposta:

$$2850 - 2850 \times 0,3 = 2850 - 855 = 1995$$

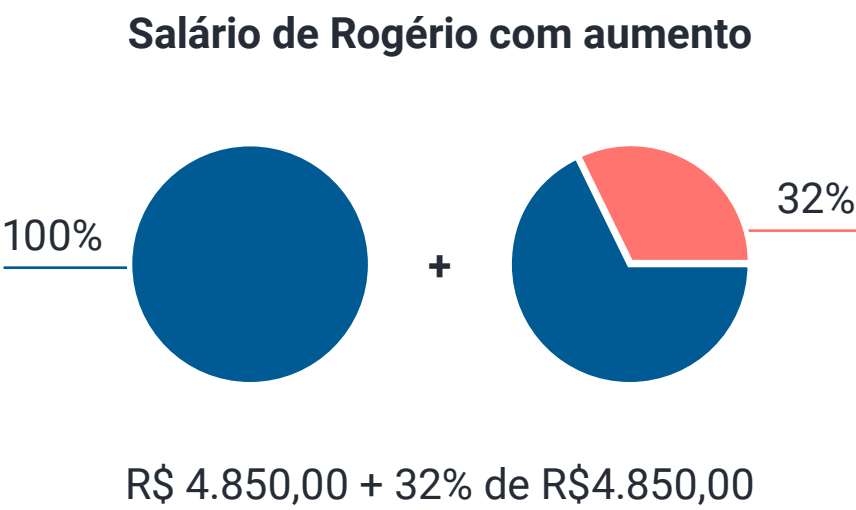
A televisão com o desconto custa R\$ 1995,00.

ID DO CARTÃO: 1655 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D28G

5. O salário de Rogério é de R\$ 4850,00. Ele vai receber uma promoção e o seu salário irá aumentar 32%. Qual será o novo salário de Rogério?

Resolução:

Do enunciado, temos que o cálculo do salário do Rogério com o aumento, pode ser representado pelo seguinte gráfico:



Portanto, o valor do salário do Rogério com o aumento será:

$$\text{Valor} = \text{R\$ 4850,00} + \frac{32}{100} \text{R\$ 4850,00} =$$
$$\text{R\$ 4850,00} + \text{R\$ 1552,00} = \text{R\$ 6402,00}$$

Resposta:

$$4850 + 4850 \times 0,32 = 4850 + 1552 = 6402$$

O novo salário de Rogério será de R\$ 6402,00.

No caso de erros na questão 10

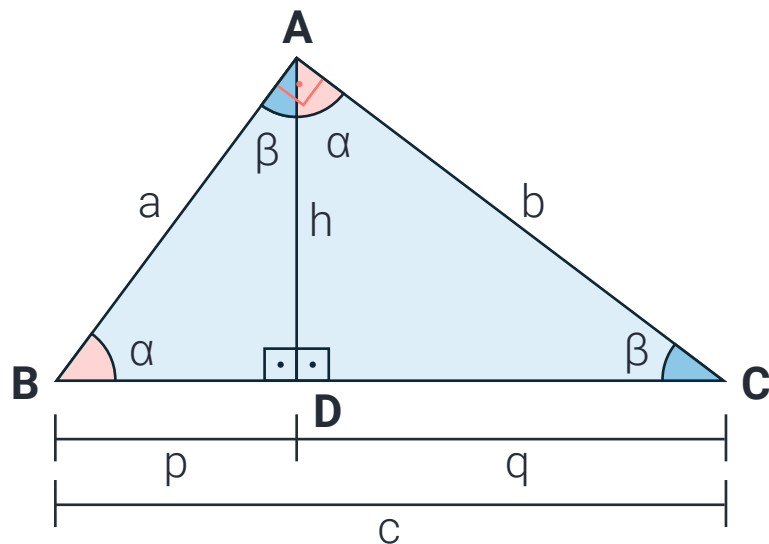
Para conhecer o Teorema de Pitágoras e as demais relações métricas de um triângulo retângulo sugerimos leitura das páginas 104 - 109

ID DO CARTÃO: 1506 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D10A

ID DO CARTÃO: 1506 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D10A

Relações Métricas no Triângulo Retângulo

Considere um triângulo retângulo em A.



Fonte: Tamashiro Conteúdo Digital

Do triângulo ABC, tem-se que:

$\overline{AB}$: cateto de medida a;

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação Inicial

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO NA FORMA DE ORIENTAÇÃO DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES X DESCRITORES

$\overline{AC}$: cateto de medida b;
 $\overline{BC}$: hipotenusa de medida c;
 $\overline{AD}$: altura do triângulo relativa à hipotenusa de medida c;
 $\overline{BD}$: projeção, de medida p, do cateto $\overline{AB}$ sobre a hipotenusa;
 $\overline{DC}$: projeção, de medida q, do cateto $\overline{AC}$ sobre a hipotenusa;

Como os triângulos ABC, ABD e ADC são semelhantes, verifica-se que:

$a^2 = c \times p$
 $b^2 = c \times q$
 $h^2 = p \times q$
 $a \times b = c \times h$

Somando as duas primeiras equações, temos que:

$$\begin{array}{r} a^2 = c \times p \\ + \quad b^2 = c \times q \\ \hline a^2 + b^2 = c \times p + c \times q \end{array}$$

$$a^2 + b^2 = c (p + q)$$

$$a^2 + b^2 = c \times c$$

$$a^2 + b^2 = c^2$$

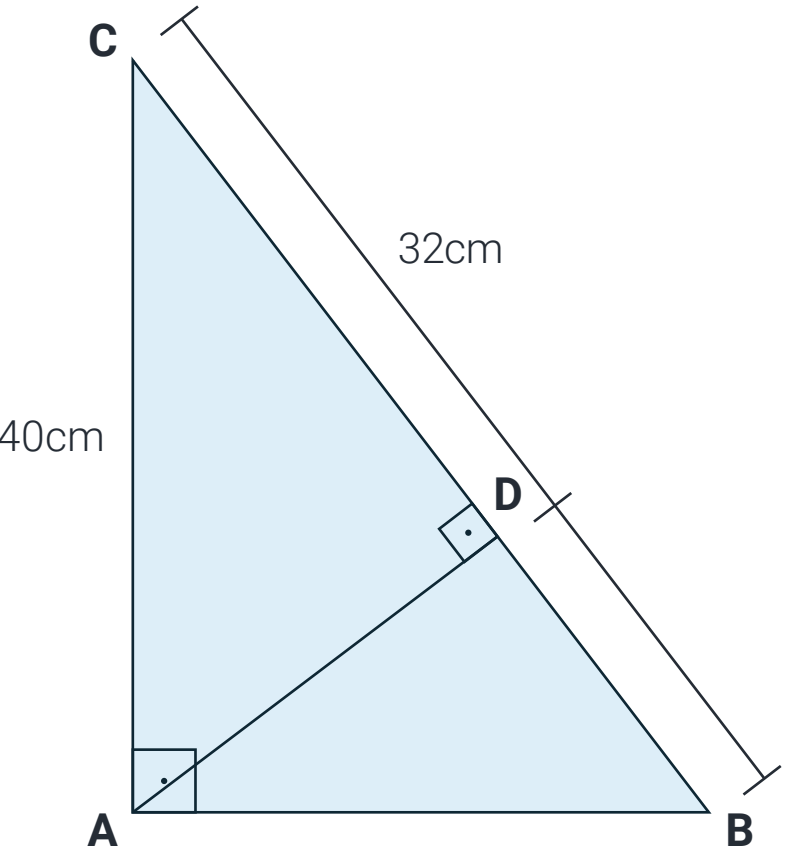
Portanto, tem-se que:

$$(\text{hipotenusa})^2 = (\text{cateto})^2 + (\text{cateto})^2 =$$

Teorema de Pitágoras

ID DO CARTÃO: 1507 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D10B

1. No triângulo abaixo, determine as medidas dos segmentos BC, BD, AB e AD.



Resposta:

$$AD^2 + 32^2 = 40^2 \rightarrow AD = 24 \text{ cm}$$

$$AD^2 = CD \cdot BD \rightarrow 24^2 = 32 \cdot BD \rightarrow BD = 18 \text{ cm}$$

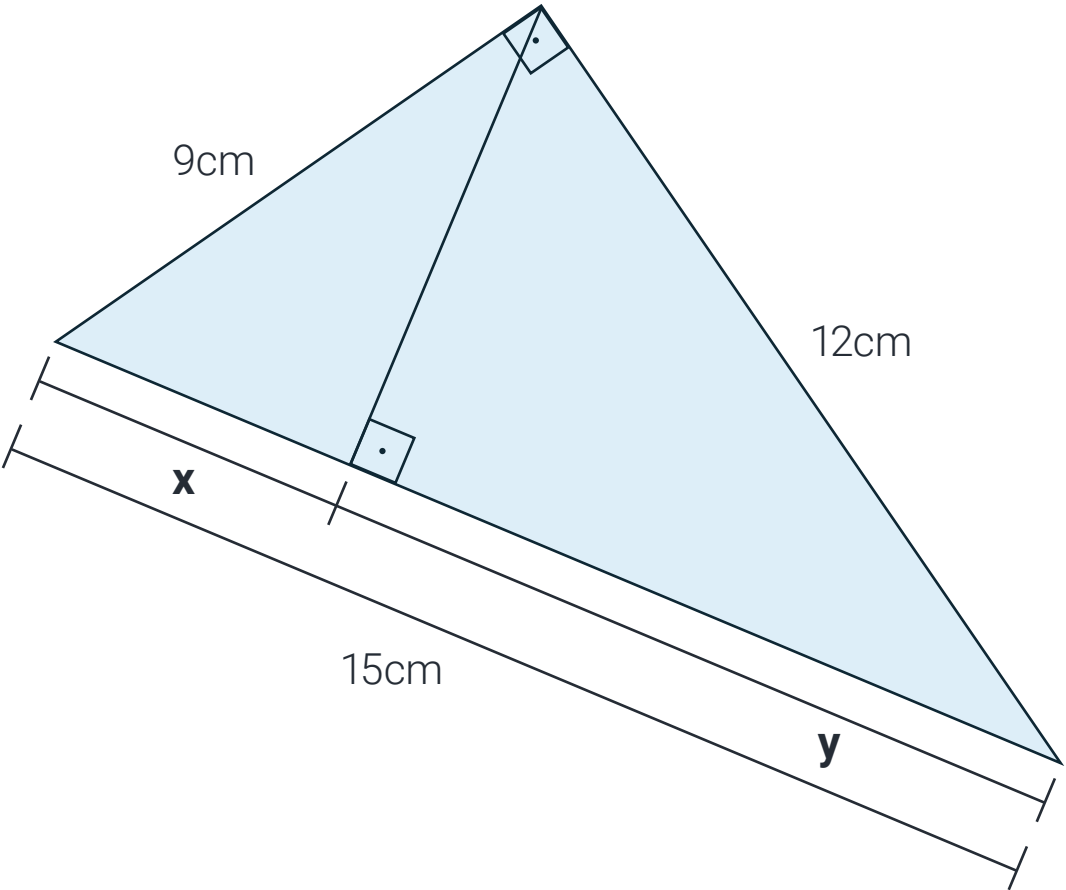
$$BC = BD + DC \rightarrow BC = 18 + 32 \rightarrow BC = 50 \text{ cm}$$

$$AC^2 + AB^2 = BC^2 \rightarrow 40^2 + AB^2 = 50^2 \rightarrow AB = 30 \text{ m}$$

ID DO CARTÃO: 1509 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D10C

2. Nos triângulos abaixo, determine as medidas x e y.

a.



Resposta:

b. $9^2 = 15 \cdot x \rightarrow x = 5,4 \text{ cm}$
 $12^2 = 15 \cdot y \rightarrow y = 9,6 \text{ cm}$

c. $24^2 = 30 \cdot y \rightarrow y = 19,2 \text{ cm}$
 $18 \cdot 24 = 30 \cdot x \rightarrow x = 14,4 \text{ cm}$

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação Inicial

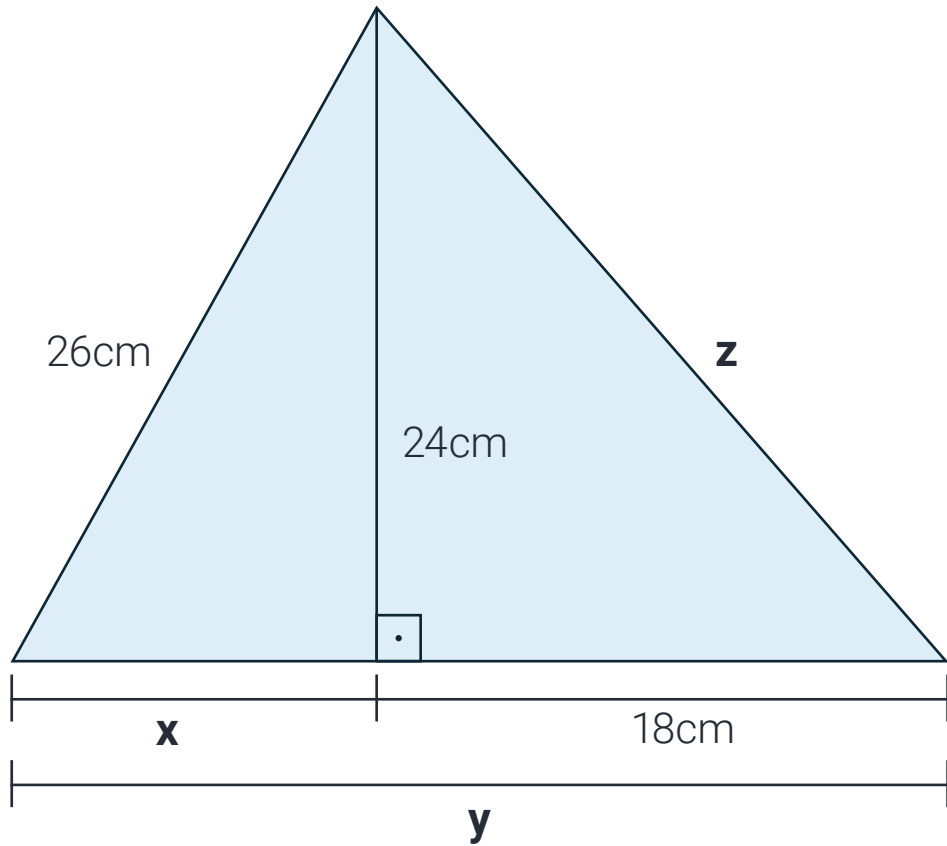
PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

ID DO CARTÃO: 1508 CÓDIGO DO DESCRITOR: M1D10D

3. No triângulo abaixo, determine as medidas x, y e z.



Resposta:

$24^2 + x^2 = 26^2 \longrightarrow x = 10 \text{ cm}$

Portanto: $y = 10 + 18 = 28 \text{ cm}$

$24^2 + 18^2 = z^2 \longrightarrow z = 30 \text{ cm}$

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

Protocolo para avaliação formativa

Apresentamos a seguir um quadro de referência e três práticas de avaliação formativa, que podem ser escolhidas e combinadas pelo professor em função do momento da aula e/ou da sequência didática, conforme os roteiros subsequentes.

No anexo, consta o referencial metodológico, cuja leitura é recomendada como preparação do professor para aplicar as práticas avaliativas deste protocolo.

Este protocolo está organizado em três práticas avaliativas para serem utilizadas ao longo das sequências didáticas:

- **Prática 1 — Autoavaliação e Socialização:** propõe uma ação de reflexão dialogada entre os estudantes e o professor sobre a própria aprendizagem e com base no Quadro de Referência.

- **Prática 2 — Avaliação da turma pelo professor:** propõe apoiar o professor para poder mapear e intervir nas principais lacunas observadas na turma e nos alunos que estejam avançando menos na sequência didática.

- **Prática 3 — Devolutiva estruturada:** propõe ações aos docentes para apoiarem orientações de estudo ao final de cada aula; favorecerem a motivação dos estudantes; promoverem estratégias para ajudá-los a aprender melhor e desenvolver as habilidades relacionadas às atividades de aprendizagem com que estiverem envolvidos; fecharem o processo, com revisão e ajuste no ensino.

As práticas avaliativas sugeridas não possuem uma sequência específica e, portanto, os professores podem fazer

uso delas conforme a necessidade identificada em cada aula. Para apoiá-los na identificação de quando utilizá-las, este protocolo também oferece um roteiro para a aplicação das práticas avaliativas.

Por fim, para tornar ainda mais concreta a aplicação desses instrumentos, são oferecidos exemplos e casos de uso dessas práticas. Em cada uma das sequências didáticas, há quadros indicando “Atenção para Avaliação!”. Essas indicações ajudam o professor a prever quando e de que forma poderão aplicar uma prática avaliativa no planejamento de cada uma de suas aulas. Ao final deste documento, (ou Protocolo) constam alguns exemplos de aplicação dos roteiros relacionados às indicações apontadas acima.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA AValiação FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

Quadro de Referência

Para descrever o aprendizado dos estudantes na dimensão do conhecimento, assim como a motivação e o uso de estratégias para aprender, propõe-se a seguinte escala sintética, apresentada na tabela a seguir. As práticas avaliativas terão como objeto tarefas desempenhadas em uma aula, em uma parte da sequência didática ou mesmo na sequência didática em sua totalidade. O termo “atividade” denota, portanto, este objeto da prática avaliativa.

Quadro de Referência

Dimensão	Nível 1	Nível 2	Nível 3
Conhecimento	Não conseguiu realizar a atividade ou realizou sem compreendê-la.	Conseguiu realizar a atividade de aula, com o apoio do professor e/ou com a colaboração do grupo.	Consegue realizar as atividades de estudo individual com base no que realizou em aula.
Motivação	Não teve motivação para (efetuar) a atividade ou a realizou sem se envolver.	Ao longo da atividade, teve motivação para realizar algumas tarefas, mas faltou motivação para a realização de outras.	A motivação se manteve alta ao longo de toda atividade.
Estratégias	Não conseguiu organizar suas anotações e nem o raciocínio para realizar a atividade.	Organizou o raciocínio e realizou anotações ao longo da atividade, para compreendê-la.	Criou uma lógica de pensamento para a atividade que o/a ajudou a aprender o que foi ensinado.

Para realizar as práticas avaliativas, o professor deve compartilhar com os estudantes o quadro de referência e combinar com eles que mantenham esse registro em seu material para usos posteriores. Pode-se imprimir e distribuir cópias ou reproduzi-lo no quadro e pedir que todos copiem. Sugere-se que, assim que os estudantes estiverem com o quadro em seus materiais, o professor faça a leitura de cada

dimensão e verifique o entendimento inicial deles sobre seu conteúdo, conforme orientações a seguir:

Este quadro ajudará vocês a avaliar a própria aprendizagem e vai me ajudar a conversar com vocês sobre isso. Vejam que temos nele três partes:

- **Conhecimento:** poderão pensar sobre o quanto estão entendendo e conseguindo realizar cada atividade.

- **Motivação:** poderão pensar sobre a motivação na atividade, o quanto estão se envolvendo e mantendo o interesse em aprender.
- **Estratégias:** registrarão como estão organizando seu raciocínio, sua forma de pensar e considerar as anotações nos cadernos para realizar a atividade.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

O objetivo de pensarmos sobre isso é que este exercício ajuda a gente a melhorar o nosso próprio jeito de aprender, e vocês também poderão compartilhar comigo e com os colegas dúvidas e ideias interessantes que surgirem ao refletir sobre a atividade.

Prática 1:
autoavaliação e socialização

Esta prática corresponde a uma atividade metacognitiva, em que os estudantes, em poucos minutos, são convidados a:

- a. refletir sobre a própria aprendizagem;
- b. sistematizar essa reflexão em um quadro simples;
- c. dialogar com o professor, revelando alguns destaques de sua autoavaliação.

Para que os estudantes possam efetuar essa reflexão, devem conhecer, desde o começo das sequências didáticas, o quadro de referência apresentado anteriormente. As primeiras práticas desta autoavaliação exigirão um diálogo do professor com todos da turma para que se apropriem das escalas, bem como construam os significados metacognitivos para utilizá-las.

Sugere-se a orientação a seguir para que os estudantes realizem a reflexão sobre a atividade.

- Vamos, agora, pensar um pouco sobre a atividade¹ que estamos realizando. Reflitam sobre o quanto vocês puderam aprender e qual o nível de motivação de vocês..

Concretizada a reflexão, o professor propõe aos estudantes que construam uma grade para representar sua autoavaliação, conforme modelo abaixo.

	N1	N2	N3
Conhecimento			
Motivação			
Estratégias			

A proposta é que cada jovem possa desenhar esta pequena malha em suas próprias folhas de caderno e pintar ou marcar um ✕ para representar sua autoavaliação. Por exemplo, um estudante que avalia seu conhecimento no nível 2, motivação no nível 3, mas estratégias no nível 1, apresentará a seguinte representação:

	N1	N2	N3
Conhecimento		✕	
Motivação			✕
Estratégias	✕		

¹ O professor pode especificar a atividade para deixar mais claro aos estudantes sobre o que estão fazendo a reflexão.

Em outro exemplo, se um estudante avalia seu conhecimento no nível 1, motivação no nível 2, mas estratégias no nível 1, apresentará a seguinte representação:

	N1	N2	N3
Conhecimento	✕		
Motivação		✕	
Estratégias	✕		

Sugere-se a orientação a seguir para que todos os estudantes realizem o preenchimento do quadro.

- Montem agora o quadro no caderno de vocês e preencham conforme o quadro de referência.

Essa sistematização ativa processos metacognitivos dos estudantes, os quais estabelecem para eles uma linguagem para representarem seus pensamentos, bem como suscitam ideias para dialogarem com o professor (como proposto no item c anterior). Para além dos níveis representados nos quadros, o porquê da avaliação em cada dimensão ajudará o estudante a explicitar ao professor sua experiência naquela etapa de cada sequência didática.

Dependendo do foco do professor no momento da autoavaliação, pode-se solicitar aos estudantes que escrevam o que pensaram para preencher a grade. Por exemplo, se no

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AValiação FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

momento da ação avaliativa o professor faz uma verificação mais rápida dos entendimentos e dúvidas relacionados à dimensão do conhecimento, ele pode pedir que os estudantes escrevam abaixo da grade sua dúvida ou o que não compreenderam. O mesmo vale se o foco estiver na motivação ou nas estratégias para aprendizagem.

A seguir apresentam-se duas sugestões para a socialização das autoavaliações dos estudantes.

Caso os estudantes estejam realizando a atividade em grupo, o professor pode sugerir que façam a socialização de suas autoavaliações entre os colegas, enquanto circula para interagir com cada grupo. Sugere-se que sejam dadas as seguintes orientações a eles.

- Compartilhe no grupo de vocês o que cada um preencheu em seu quadro.
- Verifique os pontos diferentes entre os colegas e conversem sobre estes itens. Se você teve alguma ideia interessante, conte para seu colega.
- Circularéi pelos grupos para solucionarmos as dúvidas.

Pode-se repetir a sequência de interações acima para a dimensão de **Motivação** ou **Estratégias**. Conforme o momento da aula, a categoria de atividade e a intenção do professor, pode-se começar por qualquer uma delas.

Prática 2: Avaliação da turma pelo professor

A avaliação do professor terá dois objetivos: intervir sobre as principais lacunas coletivas da turma e propor ações específicas para aqueles que estejam perdendo o vínculo de aprendizagem nas atividades da sequência didática.

Em termos práticos, o professor coleta os dados para sua avaliação de duas maneiras:

1. Na observação dos estudantes enquanto realizam as tarefas propostas.
2. Na socialização das autoavaliações realizadas por eles².

Nas duas situações, recomenda-se ao professor questionar os estudantes sobre tópicos específicos da atividade sendo realizada, cujos objetivos estão no planejamento do professor, permitindo que se oriente pelas seguintes perguntas:

- O que foi aprendido?
- Qual é dúvida ainda?

2 A autoavaliação é um processo novo para a maioria dos alunos e requer prática, bem como a construção de vínculos de confiança com o professor para que a socialização de suas reflexões não possa ser motivo de exposição. Ao usar esses dados, o professor deve fazê-lo coletivamente sem expor individualmente qualquer aluno.

O professor pode usar os próprios objetos da atividade em que os estudantes trabalharam para especificar as perguntas acima. Este mapeamento deve ser feito de maneira coletiva, com atenção aos pontos de maior frequência de entendimento ou dúvida da turma.

Sugere-se que o professor organize no quadro ou em uma folha, da maneira que for mais conveniente, os pontos comentados pelos estudantes, conforme exemplo a seguir, baseado na parte 4 da primeira sequência didática de Matemática.

O que foi aprendido?	O que ainda é dúvida?
Cálculo da média aritmética	O que é “bimodal” Como calcular mediana
Conceito de moda	Como resolver os problemas de média no gráfico

É interessante que este registro possa ser observado pelos estudantes, o que favorecerá o momento de devolutiva e o resgate das dúvidas.

O professor também deve abordar com os estudantes nesta etapa as dimensões de motivação e das estratégias para a aprendizagem. Para isso, apresentam-se no quadro a seguir algumas perguntas que podem ser feitas aos estudantes. Não é necessário fazer todas, pode-se escolher uma de cada dimensão em cada momento de avaliação. O professor

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA AValiação FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES X DESCRITORES

também pode formular perguntas similares a estas, mas que estejam mais adequadas ao contexto e momento de diálogo com os estudantes.

Motivação	Estratégias
- Vocês acham esse conhecimento importante? Como você pode usá-lo? - Qual foi a parte mais interessante do que acabamos de aprender? Por quê? - Qual foi a parte mais desafiadora? Por quê? - Esse conhecimento se relaciona com algo que você já conhecia? Quais relações você percebeu? - Vocês sentem algum temor sobre o que acabamos de aprender? Como podemos lidar com isso?	- Que ideia ou raciocínio desse conteúdo vocês acharam interessante? Por quê? - Houve alguma parte que vocês não entendiam, mas que depois ficou clara? O que “destravou” o entendimento? - Houve alguma parte que você não estava entendendo e ficou mais fácil com a explicação de um colega? Como foi? - De que maneira vocês organizaram as ideias dessa atividade que acabaram de realizar? - Houve alguma parte em que você estava lendo ou fazendo sem entender? Como percebeu e o que você fez para entendê-la?

Recomenda-se que interação com os estudantes em relação às dimensões de motivação e estratégias para aprendizagem seja oral e dinâmica, estimulando que pensem sobre o que e como estão aprendendo.

Por fim, é importante que o professor circule entre os estudantes buscando identificar aqueles que atribuíram nível 1 nas três dimensões da autoavaliação. Se possível, é importante que o professor pergunte de maneira mais individual a estes estudantes porque atribuíram estes níveis nas suas autoavaliações. Estas informações podem ser registradas pelo professor em uma folha, como mostra o exemplo a seguir.

	Aluno 1: não consegue entender os gráficos, ficou chateado por não conseguir fazer as atividades com o grupo.
	Aluna 2: ficou confusa com a média e a mediana e não entende por que precisa aprender isso.
	Aluna 3: diz não entender nada.

Estes registros devem ser guardados para acesso exclusivo do professor e podem ter duas finalidades:

- possibilitar ao professor uma ação mais imediata, propondo uma conversa individual com o estudante, seja de maneira reservada ao longo da aula enquanto os demais efetuam alguma atividade, seja em algum momento logo após a aula em que ambos tenham disponibilidade. Essas conversas podem ser mobilizadoras e o mecanismo que rege a mudança de comportamento do jovem, após essa situação, é a sua percepção de que o professor se importa com sua aprendizagem. A crença do estudante que ninguém se importa se ele aprende ou não reside entre as causas raízes de baixa motivação e ausência de estratégias para aprendizagem.
- acompanhar comportamentos recorrentes em diferentes aulas, o que pode ser um sinal de desengajamento e levar à evasão ou ao abandono escolar. A consolidação dessa informação de um estudante ao longo de um mês de aula, por exemplo, pode ser discutida com a coordenação e/ou direção da escola, para a busca de soluções mais sistêmicas, eventualmente com atendimento psicopedagógico, se for algo possível, ou mesmo com o envolvimento da família.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AValiação FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

Prática 3: devolutiva estruturada.

Visto que as práticas avaliativas descritas anteriormente são processos dialogados com os estudantes, a devolutiva deve cumprir alguns papéis:

- **[orientar para o estudo individual]:** o professor pode esclarecer as dúvidas (ou de atenção, aqui, não está claro) ao final da aula, para que os estudantes superem eventuais dificuldades por meio de roteiros de estudo em momentos de autogestão de seu conhecimento.
- **[favorecer a motivação]** nas situações em que o professor percebe que os estudantes estão perdendo o interesse na atividade. O professor pode apresentar-lhes informações ou argumentos que reforcem a importância de aprenderem o conteúdo e desenvolverem as habilidades relacionadas à atividade.
- **[promover estratégias]** nas situações em que o professor percebe que pode ajudar os estudantes a aprender melhor o conteúdo ou desenvolver as habilidades relacionadas à atividade. Por exemplo, o professor pode apresentar alguma sugestão de esquema para organização das anotações ou dar alguma dica de como se aprimorar naquele conteúdo.
- **[Concluir o processo]:** o professor revisa com os estudantes os principais pontos de dúvida e busca esclarecê-los

no tempo e com os recursos disponíveis na aula. O professor pode também usar tais informações para sugerir aos estudantes uma priorização de estudos em casa.

- **[ajustar o ensino]:** caso o professor avalie que alguns pontos de dúvida devem ser solucionados em uma aula ou momento posterior, seja por sua importância na sequência didática, seja por alguma interdependência com outro conteúdo subsequente, o professor pode planejar como abordar esses pontos em outra aula, apresentando e desenvolvendo com os estudantes explicações e estratégias alternativas.

As conversas individuais com os estudantes com triplo nível 1 na autoavaliação também são momentos essenciais de devolutiva.

Para ser efetiva, a prática da devolutiva estruturada deve se dar em dois passos:

1. preparo do professor de dois ou três pontos a serem comunicados aos estudantes;
2. certeza de que os estudantes registrarão as informações para que possam se apropriar melhor delas.

O professor pode comunicar os pontos preparados aos estudantes da maneira que lhe for conveniente. É importante que ele solicite aos estudantes que tomem nota dos pontos e, posteriormente, detalhe cada um com a turma, verificando se os compreenderam. Pedir aos estudantes que construam

significados sobre os pontos apresentados com suas próprias ideias também favorece que se apropriem de maneira mais efetiva dos encaminhamentos, conteúdo e habilidades, cujo desenvolvimento se propõe nesta devolutiva.

Roteiros para práticas avaliativas.

As práticas avaliativas podem ser aplicadas pelo professor de forma conjunta, conjuntamente, em sequência, ou separadamente, conforme o momento da aula ou parte da sequência didática que está realizando.

Os objetivos diferentes do professor em suas aulas podem requerer usos diferentes de combinações das práticas. Nos roteiros a seguir, apresentam-se quatro possibilidades que podem ser convenientes ao professor:

- a. **verificação rápida:** ocorre em situações em que o professor ensinou por uma atividade e gostaria de saber o que os estudantes compreenderam e quais dúvidas surgiram. Tipicamente, o professor está mais interessado na dimensão do conhecimento, embora informações sobre motivação e estratégias também possam surgir.
- b. **retomada da atenção:** ocorrem em situações em que a atenção da turma para a atividade diminui e a dispersão aumenta. Essencialmente, o professor usa a prática avaliativa para fazer uma pausa com os estudan-

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA AValiação FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

tes em seus esforços cognitivos e falar sobre eles, ou seja, realizar um exercício metacognitivo. Essa pausa tem como efeito a retomada da atenção para continuar a atividade com a energia dos estudantes em alta.

- c. fechamento de etapa:** marca o fechamento de cada etapa da sequência didática com uma prática avaliativa, especialmente contemplando uma devolutiva estruturada, visto que os estudantes deverão cumprir os roteiros de estudos individuais, para consolidar sua aprendizagem sobre eles. A devolutiva pode contemplar dicas que os ajudem nas atividades de estudos individuais.
- d. fechamento de sequência didática:** marca o fechamento de uma sequência didática, em que uma devolutiva estruturada pode ser utilizada para explicitar aos estudantes o que aprenderam e avaliar com eles como a motivação e as estratégias para aprender evoluíram. Essa conversa de fechamento ajuda a consolidar significados sobre o que aprenderam na sequência didática e desenvolver uma visão mais sistêmica de seu conteúdo e das habilidades desenvolvidas.

Os roteiros para cada categoria de situação acima são apresentados a seguir.

A. Verificação rápida

Em algumas partes das sequências didáticas, uma rápida reflexão com os estudantes é apropriada, praticando-se prioritariamente a autoavaliação, conforme os três passos a seguir:

1. solicitar aos estudantes que montem a grade de autoavaliação;
2. pedir que reflitam sobre a atividade que acabaram de realizar e registrem na grade;
3. pedir que anotem sua dúvida e o que não entenderam;
4. escutar os pontos levantados e dialogar com eles trazendo os esclarecimentos necessários.

À medida que os estudantes se acostumam a efetuar a autoavaliação, essa verificação se torna um procedimento mais rápido, devendo tomar de 5 a 10 minutos.

B. Retomada da atenção

Em outras partes da sequência didática, durante sua execução em sala com os estudantes, podem ocorrer momentos em que a atenção geral da turma se dispersa. Uma prática de autoavaliação pode ajudar a quebrar ciclos contraproducentes, conforme passos a seguir:

1. solicitar aos estudantes que montem a grade de autoavaliação;
2. pedir que reflitam sobre a atividade que estão realizando e registrarem na grade;
3. pedir que escrevam porque acham que sua atenção e a atenção da turma caiu nos últimos instantes;
4. escutar os pontos levantados pelos estudantes e incentivá-los a propor soluções.

A própria discussão sobre as razões da diminuição da atenção deverá trazer ao professor e aos estudantes um estado mais favorável de retomada da sequência didática.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

**CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR**

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

**PROTOCOLO PARA
AValiação FORMATIVA**

**ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES**

C. Fechamento de etapa

Ao fechar uma etapa de uma sequência didática, é recomendado que o professor realize o ciclo completo proposto neste protocolo, conforme passos a seguir:

1. solicitar aos estudantes que montem a grade de autoavaliação, reflitam sobre aquela etapa e efetuem o registro;
2. dialogar com os estudantes levantando oralmente as dúvidas e pontos relacionados à motivação e estratégia;
3. fazer a avaliação do professor, coletiva, com registro das principais dúvidas e lacunas da turma;
4. registrar os casos dos estudantes que atribuíram nível 1 nas três dimensões de sua autoavaliação;
5. sistematizar uma devolutiva para os estudantes, indicando os próximos passos para o resgate das dúvidas e lacunas.

Como é um processo marcado principalmente por interação oral, mesmo que a discussão seja densa, é possível realizá-lo em um tempo razoável da aula, entre 15 min e 20 min, aproximadamente.

D. Fechamento de sequência didática

No fechamento de uma sequência didática, a abordagem do professor pode se pautar prioritariamente por uma devolutiva estruturada, visto que acumulou os registros das ações avaliativas de fechamento das etapas. Sugerem-se os passos a seguir:

1. retomar os objetivos de aprendizagem da sequência didática;
2. apresentar aos estudantes os resumos sobre as dúvidas e lacunas registradas nas etapas;
3. dialogar com os estudantes para investigar o que já foi solucionado e o que permanece como dúvida;
4. apresentar os objetivos da próxima sequência didática e comentar sobre eventuais conexões com os objetos de conhecimento da sequência didática que se conclui.

Este processo também deve ser realizado entre 15 min e 20 min, aproximadamente.

Exemplos e casos de uso

Em cada parte ou momento das sequências didáticas, há quadros indicando “Atenção para Avaliação!” Essas indicações ajudam o professor a prever quando e de que forma aplicar uma prática avaliativa, no planejamento de cada uma de suas aulas. A seguir, apresentam-se alguns exemplos de aplicação dos roteiros relacionados a essas indicações.

Sequência didática 1 Língua Portuguesa – Momento 2 (Desenvolvimento – 5 aulas)

Ao longo de cinco aulas, o professor realizará com os estudantes a leitura e análise de cinco textos diferentes no campo jornalístico-midiático. As leituras ocorrerão conforme a dinâmica realizada pelo professor com os grupos e, independentemente da ordem em que ocorrerem, o professor pode incluir em seu planejamento práticas avaliativas, conforme exemplos a seguir:

- ao término da leitura e análise do primeiro texto pelos estudantes pode-se aplicar uma **verificação rápida** (roteiro A), para que se possa levantar as dúvidas e dificuldades iniciais, buscando meios de solucioná-las nas próximas leituras;

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

- alguns textos podem ser mais densos e cansativos para os estudantes do que outros; ao perceber que os estudantes estão se dispersando na leitura de um material específico, o professor pode aplicar uma **retomada da atenção** (roteiro B), em que o próprio conteúdo da sequência didática, relacionado à importância de se elevar a capacidade de cada um de compreender as informações com que tem contato, pode constituir argumento ou ponto de debate sobre a motivação;
- ao final das 5 aulas, pode-se aplicar o **fechamento de etapa** (roteiro C), incluindo dicas e direcionamentos para os estudantes resolverem as questões do “#Borasepreparar?!”.

Sequência Didática 1 Matemática – Parte 1: Gráficos para quê? (3 aulas)

Nesta parte, os estudantes analisarão um gráfico sem informações e, com as orientações do professor, buscarão compreender os elementos que o compõem, a partir da identificação analítica do que está faltando. Em seguida, resolverão problemas que envolvem interpretações de gráficos e desenvolverão a capacidade de interpretar as informações neles apresentadas por meio dos elementos constituintes do gráfico aprendidos na atividade anterior. Tal sequência proporciona ao professor, conforme indicado nos quadros “Atenção para a avaliação!”, oportunidades de aplicação dos roteiros de práticas avaliativas, conforme exemplos a seguir:

- ao término da atividade de analisar e completar o gráfico sem informações, o professor pode aplicar uma **verificação rápida** (roteiro A), o que ajudará a identificar com a turma qual elemento da composição de um gráfico ainda não está bem compreendido. Essa será provavelmente a primeira aplicação da autoavaliação com socialização, de modo que é necessário passar aos estudantes o quadro de referência no início da atividade. Deve-se prever um tempo adequado para aplicar o roteiro, explicando aos estudantes o preenchimento do quadro e o significado de cada dimensão ali presente.
- alternativamente, no mesmo momento de conclusão da atividade de completar o gráfico sem informações, pode-se aplicar a **retomada da atenção** (roteiro B). Essa escolha pode ser feita pelo professor se ele perceber que é mais importante naquele momento tratar das dimensões de motivação e estratégias para aprendizagem do que manter o foco na dimensão do conhecimento. Como é uma atividade em que os estudantes são estimulados a construir conhecimento sobre o gráfico, eles naturalmente desenvolvem estratégias próprias, o que pode tornar particularmente interessante a discussão sobre esta dimensão;
- ao longo da resolução dos problemas propostos, pode ser necessário também aplicar a **retomada da atenção** (roteiro B), dado o esforço cognitivo necessário aos estudantes

para lidar com os problemas contextualizados, com razoável carga de leitura;

- ao final das três aulas, pode-se aplicar o **fechamento de etapa** (roteiro C), incluindo dicas e direcionamentos para os estudantes realizarem a resolução das questões de estudo individual.

Anexo: referencial metodológico

Neste anexo, apresenta-se um referencial metodológico sobre os quais foram elaborados os roteiros e as práticas avaliativas deste protocolo. Sua leitura é recomendada para a aplicação em sala de aula, pois o entendimento pelo professor dos conceitos aqui apresentados deve conferir-lhe autonomia para a escolha e o uso efetivo do protocolo em sala de aula com suas turmas.

Este **Protocolo para Avaliação Formativa** é parte de um conjunto de materiais elaborados para os professores promoverem aprendizagens específicas em um tempo determinado para seus estudantes. Sua elaboração foi feita juntamente com as **Sequências Didáticas** e com os **Roteiros de Estudos**.

Consequentemente, o professor deve pensar nestes três recursos de maneira integrada, pois o protocolo foi desenhado para ser aplicado ao longo da execução das sequências didáticas, considerando que os estudantes estarão concomitantemente cumprindo os roteiros de estudo.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

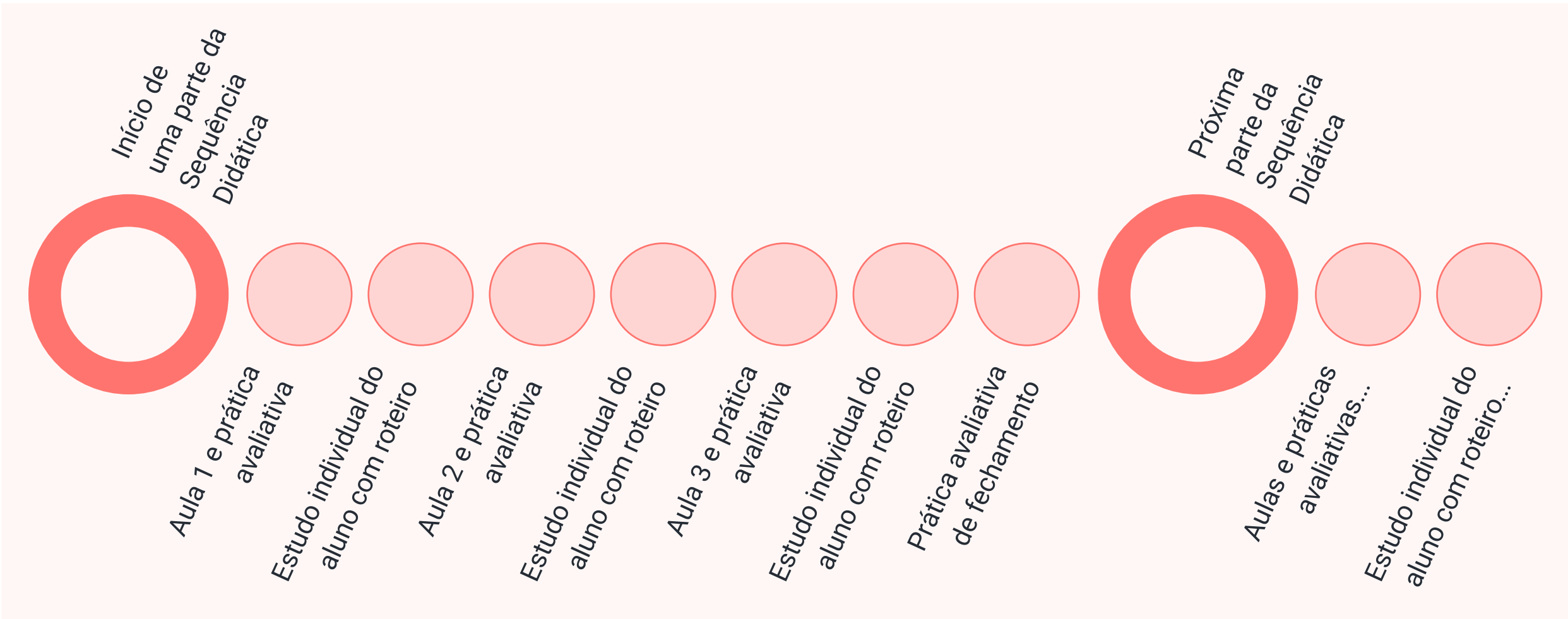
AValiação INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA AValiação FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES X DESCRITORES

As partes e os momentos das sequências didáticas indicam a realização de avaliações e as práticas e os roteiros previstos neste protocolo se propõem a instrumentalizar o professor em como realizá-las. O esquema a seguir representa esta integração:



Dessa forma, ao aplicar um roteiro de práticas avaliativas, o professor deve sempre considerar o que o estudante já fez nas atividades realizadas em aula, mas também os direcionamentos para o estudo individual.

Em seu desenho, as práticas avaliativas foram concebidas para que a transição entre as atividades de ensino e aprendizagem e a aplicação dos roteiros que a realizam seja suave ao professor e aos estudantes, diluindo a pressão de avaliação para gerar uma nota.

Qual a diferença das provas tradicionais para as práticas avaliativas deste protocolo?

O termo *avaliação na sala de aula* normalmente remete a uma prova que os estudantes respondem e, posteriormente, o professor corrige. Uma nota é atribuída e ela vai para o registro escolar, tendo consequências para aprovação. Esse processo tem como finalidade quantificar de maneira sintética o conhecimento acumulado pelo estudante durante um período e, por essa razão, é denominada de somativa.

Apesar de importante na dinâmica de ensino e aprendizagem presente nas escolas, esse processo avaliativo guarda algumas limitações:

- I. o professor corrige as respostas dadas pelo estudante em um momento anterior, sem acesso ao como este conduziu as suas construções;
- II. não há interação do professor com o estudante ao longo da atividade de respostas às questões propostas para que as dúvidas e lacunas de conhecimento sejam compreendidas e solucionadas;
- III. não se proporciona ao estudante a oportunidade de pensar e falar sobre o conhecimento que está tentando demonstrar, ficando a expectativa que se forma e o significado que se atribui à avaliação apenas relacionados à nota.
- IV. Admitindo que cada escola já tem bem definidos os processos avaliativos que cumprem a finalidade somativa descrita acima, este protocolo propõe ao professor que conduza com seus estudantes o que denominamos aqui por **práticas avaliativas com finalidade formativa**. Essencialmente, como o próprio termo formativo declara, esta finalidade tem como consequência a avaliação que retroalimenta a dinâmica de ensino e aprendizagem em que não há a atribuição e o registro escolar de uma nota, mas sim do estabelecimento de uma linguagem para que professor e estudante formulem e resolvam os problemas

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA AValiação FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES X DESCRITORES

que emergem nessa dinâmica. Em termos mais específicos, as três limitações apresentadas acima devem ser superadas para assegurar a finalidade formativa o professor realiza a ação avaliativa durante o processo de aprendizagem do estudante, coletando informações sobre sua estrutura de pensamento, entendimentos e dúvidas

- V. o estudante interage com o professor ao longo da ação avaliativa, deixando evidente suas dúvidas e lacunas;
- VI. o estudante é estimulado a pensar sobre as ideias e os conhecimento com os quais está tendo contato e descrevê-los, bem como as estruturas que constrói em sua mente para aprendê-las.

Este protocolo tem por objetivo propor aos professores a estrutura e o roteiro para a realização de **ações avaliativas com finalidade formativa** ou, simplesmente, **avaliações formativas**. O protocolo foi elaborado considerando que sua aplicação acontecerá ao longo de sequências didáticas bem definidas, nas quais se indicam inclusive os momentos para sua prática.

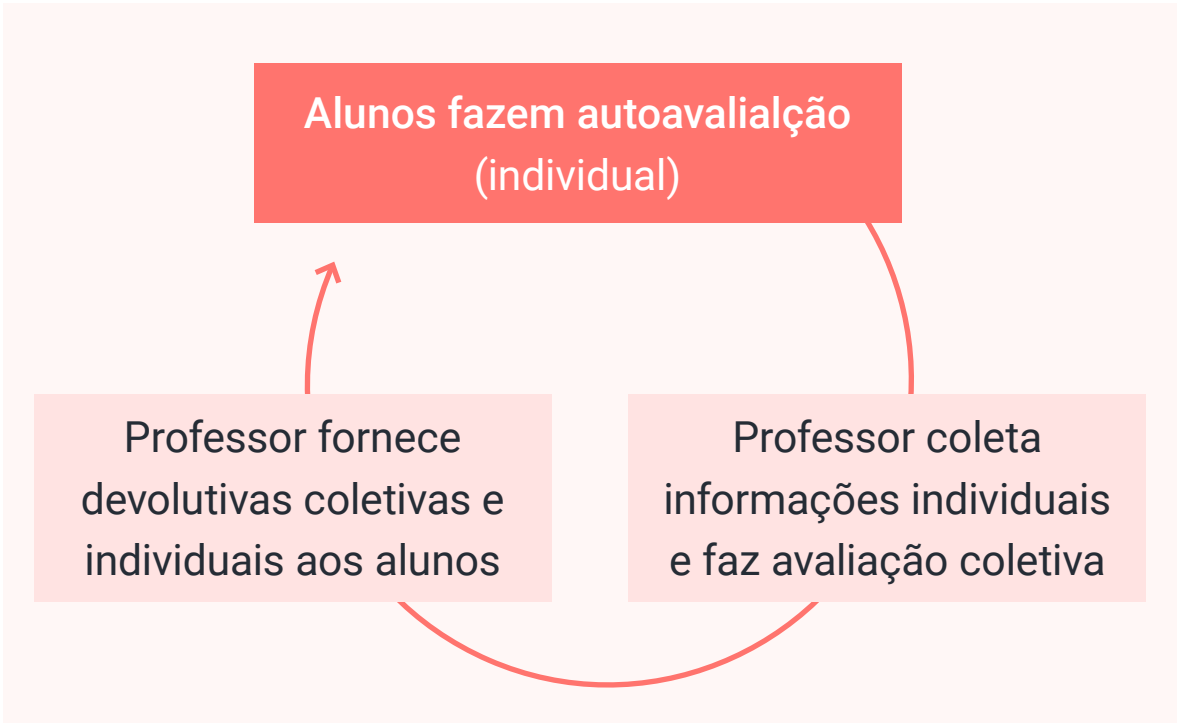
Estrutura para a avaliação formativa deste protocolo

A avaliação formativa proposta aqui deve representar três ações concretas na prática do professor com os estudantes:

- 1. **[autoavaliação]:** possibilitar aos estudantes refletir sobre o que estão aprendendo;
- 2. **[avaliação do professor]:** descrever o que e como os estudantes estão aprendendo, bem como as lacunas que ficaram no processo e as barreiras que limitam as aprendizagens.
- 3. **[devolutiva]:** possibilitar ao professor dar devolutivas aos estudantes.

Tais ações devem ser realizadas junto com as sequências didáticas e encontram espaço para serem realizadas nos momentos devidamente indicados. Os momentos de avaliar não são apenas ao final das sequências didáticas ou de cada uma de suas partes, mas sim ao longo das atividades, diluídas no processo. Os ajustes que o professor promove junto às turmas e nas atividades de ensino devem ser contínuos, o que torna necessário que a avaliação esteja imersa no processo de aprendizagem, com as reflexões dos estudantes e a sistematizações do professor.

Neste protocolo, as dimensões são definidas e os instrumentos para que as três ações acima sejam realizadas em ciclos contínuos pelos professores são propostos conforme ilustra a imagem a seguir.



Em termos das dimensões a serem avaliadas, propõe-se que permitam a professor e estudantes identificar a consecução das aprendizagens, contemplando, portanto, a dimensão do conhecimento; mas também que coloquem luz sobre os mecanismos que podem promovê-las ou, eventualmente, representar barreiras, especificamente a motivação e estratégias para aprender.

Fundamentação sobre as dimensões

A avaliação da **dimensão do conhecimento** estará diretamente ligada ao conteúdo ministrado na respectiva parte da sequência didática em que houver a ação avaliativa. Mediados pelo professor, os estudantes deverão refletir sobre

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

- SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO
- SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO
- SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

as ideias e conceitos com que trabalharam e avaliar o que aprenderam e em que tiveram dificuldade. Com base nos objetivos de aprendizagem daquela parte da sequência didática, o professor registra e sistematiza as principais lacunas evidenciadas na turma, de maneira coletiva.

As **dimensões da motivação e das estratégias para aprendizagem** têm por objeto a relação do estudante com o conhecimento e o professor. Com base no referencial teórico que aqui se adota (Duncan & McKeachie, 2015), estas não são características fixas entre os estudantes, mas sim assumimos que a “motivação é dinâmica e relacionada ao contexto” do estudante, bem como as estratégias para aprendizagem “podem ser aprendidas e colocados sob o controle dos estudantes”. Ambas as dimensões são, portanto, dependentes da disciplina em que a experiência de aprendizagem do estudante se insere;, conseqüentemente, um mesmo estudante pode ter altos níveis de motivação e aprendizagem em uma disciplina do que em outra.

Para seguir com o detalhamento da motivação e das estratégias para aprendizagem, é necessário sistematizar um modelo para os mecanismos por meio dos quais acontece a aprendizagem, ou seja, sobre o funcionamento da memória de trabalho e da memória de longo prazo.

A **memória de trabalho** é definida como “Capacidade de sustentar na mente representações em transição, assimilan-

do e processando simultaneamente novos eventos.” (Baddeley & Hitch, 1974)

Esse tipo de memória apresenta dois componentes principais:

- uma área de armazenamento de memória de trabalho temporária, que brevemente sustenta inputs sensoriais e/ou resgata conhecimento da memória de longo prazo;
- um sistema de processamento que combina atenção e outras ações cognitivas que modificam o conteúdo dos elementos armazenados temporariamente.

Os primeiros estudos que sistematizaram esse conceito apontaram para uma capacidade limite humana de armazenar 7±2 unidades de informação simultaneamente. Estudos mais recentes chegam a limitar estes números para 4.

A capacidade de memória de trabalho de um indivíduo depende de:

- **alcance:** o número de elementos que se conseguem armazenar;
- **velocidade:** o quão rápido se consegue processar os elementos na memória de trabalho para substituí-los por novos elementos.

A **memória de longo prazo** contempla o repertório de objetos de conhecimento, ideias e seus significados em uma

rede complexa de inter-relações, ou seja, pode-se dizer que é o conjunto de tudo o que uma pessoa sabe.

A transição da memória de trabalho para a memória de longo do prazo acontece através de conexões que se estabelecem entre as novas ideias e aquelas conhecidas, destacando-se os seguintes efeitos:

- **[efeito atenção]:** algo que “chama a atenção” na memória de trabalho;
- **[efeito repetição]:** algo que ocupa a memória de trabalho em ciclos repetidos;
- **[efeito processamento]:** algo que já foi suficientemente processado na memória trabalho;
- **[efeito conexão ou associação]:** algo que esteja junto na memória trabalho.

No outro sentido, a transição da memória de longo prazo para a memória de trabalho se dá, principalmente, pelo **efeito de reconhecimento e associação de padrões:** algo que seja identificado como igual ou pertencente ao mesmo conjunto, ou categoria de algo que está na memória de trabalho é resgatado da memória de longo prazo.

A **motivação para aprendizagem** é composta pelas crenças do estudante sobre o valor que ele atribui à disciplina, sobre sua capacidade de ser bem-sucedido nela e sobre

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação Inicial

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

a expectativa ou ansiedade em relação a potenciais resultados nas avaliações que realizará. Em termos analíticos, o professor pode entender a motivação para a aprendizagem composta pelos seguintes atributos:

- **orientação a objetivos intrínsecos:** reflete as razões mais internas do estudante para desejar aprender, independentemente de eventuais consequências para o não aprendido.
- **orientação a objetivos extrínsecos:** contempla as razões para aprender que o estudante atribui em função de consequências de seu processo, como, por exemplo, desejar uma nota alta ou obter aprovação dos pais e/ou do professor;
- **valor atribuído à tarefa:** reflete o quanto o estudante considera importante ou útil a atividade que está realizando para aprender, seja decorrente do valor que atribui ao objeto de conhecimento em pauta, seja pela formulação de uma teoria positiva de esforço-resultado, ou seja, o estudante enxerga significado e sentido no que está fazendo e percebe que está aprendendo;
- **autoeficácia para aprendizagem e desempenho:** traduz a crença do estudante em sua própria capacidade de aprender, um desdobramento individual da mentalidade de crescimento, ou seja, o estudante assume para si a capacidade de aprimorar sua inteligência e aprender o que lhe é apresentado;

- **controle de crenças negativas sobre aprendizagem:** é frequente os estudantes não entenderem algum objeto de conhecimento específico, ou parte de seu conteúdo, e realizarem inferências mais gerais para si mesmos, por exemplo, de que não conseguem aprender nada relacionado com tal objeto. O estudante não compreende as definições iniciais dos logaritmos e assume que nunca aprenderá nada relacionado a logaritmos;
- **ansiedade em provas:** parte significativa dos estudantes têm uma experiência muito afletiva em provas porque antecipam de maneira desproporcional um resultado negativo, comportamento de ansiedade em relação ao que está por vir. Ocorre em grau de intensidade que limita a própria capacidade do estudante de responder adequadamente às questões e obter um resultado satisfatório. A ansiedade em provas acaba se tornando uma profecia auto-realizável, o estudante está convicto de que seu resultado será ruim, que seu nervosismo gerará essa consequência. Ao antecipar que a experiência de prova representará esse grau de sofrimento, o estudante também se desmobiliza nas atividades de sala de aula.

Os itens acima podem ser direcionadores da motivação de diferentes estudantes de maneiras diferentes, ou seja, podem se motivar ou desmotivar por razões e de maneiras muito distintas. A relevância de se monitorar a motivação decorre do fato de que ela é a principal responsável pela alocação

da memória de trabalho dos estudantes. Literalmente, baixa ou alta motivação pode, respectivamente, fechar ou abrir as portas do cérebro para o conhecimento.

As **estratégias para aprendizagem** correspondem aos recursos cognitivos e metacognitivos que o estudante continuamente desenvolve para aprender na disciplina. Analiticamente, podemos elencar as seguintes estratégias:

- **autorregulação:** corresponde à habilidade do estudante de monitorar o próprio pensamento durante as atividades que realiza. O estudante pensar no que está aprendendo, e em como seu pensamento se desenvolve tem como consequências o aprimoramento do próprio processo de aprender representa a essência da prática metacognitiva. Em termos práticos, a auto-regulação permite ao estudante identificar em que ponto da leitura de um texto sua compreensão foi perdida, e retornar e retomar, bem como efetuar uma operação matemática pensando no significado de seu resultado e avaliando sua razoabilidade. A autorregulação também pode ser entendida como o estudante tomar o controle sobre as associações e conexões feitas entre memória de trabalho e memória de longo prazo.
- **reprodução e elaboração:** algumas aprendizagens demandam, dos estudantes, prática por meio da reprodução de sequências de procedimentos apresentados pelo professor o que, por si só, não constitui uma aprendizagem significativa, permanecendo mais restrita à memória de

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

trabalho. No entanto, a reprodução pode levar a uma elaboração de significados conceituais pelo estudante, suscitando pensamentos mais abstratos e generalização das ideias, bem como conexões na memória de longo prazo. Alguns estudantes demandam mais prática do que outros, assim como apresentam diferentes níveis de resiliência para se manterem na atividade.

- **organização:** corresponde à capacidade do estudante de selecionar e categorizar adequadamente as informações para (efetuar) uma gestão eficiente de sua memória de trabalho tanto para decidir o que incluir em seu processamento quanto para conseguir abranger informações que transcendem sua capacidade. Por exemplo, se o estudante criar uma tabela ou esquema para organizar as ideias de uma atividade, ele está organizando as informações para conseguir colocar na memória de trabalho uma parte de cada vez. Práticas de indexar ou resumir também expressam a organização; por exemplo, o estudante pode anotar o tópico ao qual uma passagem está relacionada ou destacar sua ideia principal. A organização se revela por técnicas, geralmente explícitas, às quais os estudantes usualmente denominam como “método de estudo”.
- **regulação do esforço:** para cada estudante executar cada atividade cognitiva demanda um nível único de esforço, ou seja, o esforço para aprender a mesma coisa

é diferente para diferentes estudantes e o esforço para o mesmo estudante aprender diferentes coisas também varia consideravelmente. Aliada à autorregulação metacognitiva, o controle do estudante sobre possíveis fontes de distração e sobre a manutenção da própria atenção compõem este atributo. Uma prática mais efetiva pelos estudantes da regulação do esforço está relacionada ao entendimento que desenvolvem sobre seus objetivos de aprendizagem, ou seja, visto que o estudante sabe qual é a sua meta em uma atividade, colocar energia para controlar tudo o que é necessário para realizá-la acontece de maneira mais natural.

- **busca por ajuda:** para além da ideia mais imediata de que é importante o estudante procurar ajuda para aprender algo que não sabe, fazê-lo de maneira efetiva decorre do desenvolvimento de algumas habilidades: perceber quando não sabe e o que não sabe com precisão, formular e descrever a ajuda de que precisa, bem como identificar entre professor e colegas de turma quem pode ajudar.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

Referências

Baddeley AD, Hitch GJ. Working Memory. In: Bower G, editor. The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory. Vol. 8. New York: Academic Press; 1974. pp. 47–89.

BLACK, P.; WILIAM, D. Inside the black box: raising standards through classroom assessment. In: Phi Delta Kappa, out. 1998.

Bloom, B. S. (1956). Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals. New York: Longmans, Green & Co.

Dettmer, P. (2006). New Blooms in Established Fields: *Four Domains of Learning and Doing*. Roeper Review; Winter 2006; 28; 2; ProQuest Education Journals pg. 70.

Dewey, J. (1933). How we think: A restatement of the relation of reflective thinking to the educative process. Boston: D. C. Heath and Company.

Duncan, T. G., & McKeachie, W. J. (2005). The Making of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire. Educational Psychologist, 40, 117-128.

Fredricks, J.A., Blumenfeld, P.C., & Paris, A.H. (2004). School engagement: potential of the concept, state of the evidence. Review of Educational Research, 74, 59–109.

Krathwohl, D.R., Bloom, B.S. and Masia, B. B. (1964). Taxonomy of educational objectives, Book II. Affective domain. New York, NY. David McKay Company, Inc.

King, F.J., Goodson, L., Rohani, F. (2012). Higher Order Thinking Skills. Disponível em: http://www.cala.fsu.edu/files/higher_order_thinking_skills.pdf

Marzano, R. J., Brandt, R. S., Hughes, C. S., Jones, B. F., Presseisen, C. S., Rankin, S. C., & Suhor, C. (1988). Dimensions of thinking: A framework for curriculum and instruction. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Pintrich, R. &. (1991). A Manual for the Use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). Washington, DC.: Office of Educational Research and Improvement (ED).

Pintrich, R. R., & DeGroot, E. V. (1990). Motivational and Self-Regulated Learning Components of Classroom Academic Performance. Journal of Educational Psychology, 82, 33-40.

Rothstein, D., & Santana, L. (2011). Make just one change: Teach students to ask their own questions. Cambridge, Massachusetts: Harvard Education Press.

Shell, D. F. et al. (2010). The unified learning model: How motivational, cognitive, and neurobiological sciences inform best teaching practices. Dordrecht: Springer

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

- SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO
- SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO
- SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

Análise de habilidades x descritores

Priorização das habilidades da BNCC (2018)

Os critérios de escolha que nortearam a definição dessas habilidades foram tanto o resultado das avaliações diagnósticas realizadas pelo Estado em parceria com o CAED, bem como os resultados do SAEB 2019. O quadro abaixo detalha as habilidades da etapa da BNCC do Ensino Médio priorizadas na sequência didática 1, os descritores da matriz Saeb e os descritores encontrados nas matrizes das provas diagnósticas realizadas pelo Estado, cujo resultados se encontram na plataforma FOCO do Instituto Unibanco. Sobre

este aspecto, vale destacar que a opção por incorporar a dimensão de habilidades para organizar os conteúdos, passa pelo entendimento de que os descritores identificados com baixos resultados de aprendizagem na matriz diagnóstica e no SAEB são componentes dessas habilidades, de forma que o seu desenvolvimento proporciona a aprendizagem destes descritores. Nos materiais, é possível consultar também a relação entre os descritores das avaliações e as habilidades tratadas em cada uma das três sequências didáticas.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES X DESCRITORES

Matemática

Priorização das habilidades

Critérios:

- contemplar os descritores das avaliações Saeb 2019 e diagnóstica da FOCO com resultados baixos ou críticos;
- considerar as habilidades essenciais para a continuidade dos estudos ou entrada no mundo do trabalho;
- contemplar habilidades adequadas para a retomada de conhecimentos anteriores;
- otimizar esforços agrupando habilidades que podem ser desenvolvidas em conjunto;
- priorizar habilidades que, pela sua complexidade, favoreçam a mobilização de conhecimentos e a relação entre conceitos e representações;
- contemplar diferentes unidades temáticas da BNCC;
- contemplar conteúdos de Matemática que são comumente cobrados no Enem
- assegurar habilidades que apresentem as competências socioemocionais relacionadas à matemática, em especial: persistência, autoconhecimento e autoconfiança.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES X DESCRITORES

Sequência de atividades 1 - 16 aulas
Análise de dados

Habilidades BNCC *

- (EM13MAT102)

Analisar tabelas, gráficos e amostras de pesquisas estatísticas apresentadas em relatórios divulgados por diferentes meios de comunicação, identificando, quando for o caso, inadequações que possam induzir a erros de interpretação, como escalas e amostras não apropriadas.
- (EM13MAT104)

Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica (índice de desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros), investigando os processos de cálculo desses números, para analisar criticamente a realidade e produzir argumentos.
- (EM13MAT314)

Resolver e elaborar problemas que envolvem grandezas determinadas pela razão ou pelo produto de outras (velocidade, densidade demográfica, energia elétrica etc.).
- (EM13MAT316)

Resolver e elaborar problemas, em diferentes contextos, que envolvem cálculo e interpretação das medidas de tendência central (média, moda, mediana) e das medidas de dispersão (amplitude, variância e desvio padrão).
- (EM13MAT312)

Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de probabilidade de eventos em experimentos aleatórios sucessivos.
- (EM13MAT511)

Reconhecer a existência de diferentes tipos de espaços amostrais, discretos ou não, e de eventos, equiprováveis ou não, e investigar implicações no cálculo de probabilidades.

Matriz SAEB

- D21 –

Identificar o gráfico que representa uma situação descrita em um texto.
- D33 –

Calcular a probabilidade de um evento.
- D34 –

Resolver problemas envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.
- D35 –

associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

Sequência de atividades 2 - 16 aulas
Álgebra das funções e suas aplicações

Habilidades BNCC *

(EM13MAT303) Interpretar e comparar situações que envolvam juros simples com as que envolvem juros compostos, por meio de representações gráficas ou análise de planilhas, destacando o crescimento linear ou exponencial de cada caso.

(EM13MAT304) Resolver e elaborar problemas com funções exponenciais nos quais seja necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como o da Matemática Financeira, entre outros.

(EM13MAT404) Analisar funções definidas por uma ou mais sentenças (tabela do Imposto de Renda, contas de luz, água, gás etc.), em suas representações algébrica e gráfica, identificando domínios de validade, imagem, crescimento e decrescimento, e convertendo essas representações de uma para outra, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

(EM13MAT401) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.

(EM13MAT501) Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 1º grau.

(EM13MAT402) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 2º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais uma variável for diretamente proporcional ao quadrado da outra, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica, entre outros materiais.

(EM13MAT502) Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 2º grau do tipo $y = ax^2$.

(EM13MAT503) Investigar pontos de máximo ou de mínimo de funções quadráticas em contextos envolvendo superfícies, Matemática Financeira ou Cinemática, entre outros, com apoio de tecnologias digitais.

(EM13MAT507) Identificar e associar progressões aritméticas (PA) a funções afins de domínios discretos, para análise de propriedades, dedução de algumas fórmulas e resolução de problemas.

(EM13MAT508) Identificar e associar progressões geométricas (PG) a funções exponenciais de domínios discretos, para análise de propriedades, dedução de algumas fórmulas e resolução de problemas.

Matriz SAEB

D7 – Interpretar geometricamente os coeficientes da equação de uma reta.

D19 – Resolver problemas envolvendo uma função do 1º grau.

D20 – Analisar crescimento / decrescimento, zeros de funções reais apresentadas em gráficos.

D22 – Resolver problema envolvendo PA/PG dada a fórmula do termo geral.

D23 – Reconhecer o gráfico de uma função polinomial de 1º grau por meio de seus coeficientes.

D24 – Reconhecer a representação algébrica de uma função polinomial de 1º grau dado o seu gráfico.

D25 – Resolver problemas que envolvam os pontos de máximo ou de mínimo no gráfico de uma função polinomial de 2º grau.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AValiação INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

Sequência de atividades 3 - 16 aulas
Medidas e Geometria e suas aplicações

Habilidades BNCC *

(EM13MAT307) Empregar diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície (reconfigurações, aproximação por cortes etc.) e deduzir expressões de cálculo para aplicá-las em situações reais (como o remanejamento e a distribuição de plantações, entre outros), com ou sem apoio de tecnologias digitais.

(EM13MAT308) Aplicar as relações métricas, incluindo as leis do seno e do cosseno ou as noções de congruência e semelhança, para resolver e elaborar problemas que envolvem triângulos, em variados contextos.

(EM13MAT309) Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de áreas totais e de volumes de prismas, pirâmides e corpos redondos em situações reais (como o cálculo do gasto de material para revestimento ou pinturas de objetos cujos formatos sejam composições dos sólidos estudados), com ou sem apoio de tecnologias digitais.

(EM13MAT504) Investigar processos de obtenção da medida do volume de prismas, pirâmides, cilindros e cones, incluindo o princípio de Cavalieri, para a obtenção das fórmulas de cálculo da medida do volume dessas figuras. Foco dessa sequência didática é a habilidade de Resolver problemas com mais complexidade (problemas de processos avaliativos diversos)

* A priorização das habilidades se dá olhando para todo o ensino médio, considerando as habilidades essenciais que os estudantes têm o direito de aprender até o final do 3º ano do EM

Matriz SAEB

D1 – Identificar figuras semelhantes mediante conhecimento de relações de proporcionalidade.

D2 – Reconhecer aplicações das relações métricas do triângulo retângulo em um problema que envolva figuras planas ou espaciais.

Calcular área de figuras planas por composição e decomposição em figuras mais simples.

D3 – Relacionar diferentes poliedros ou corpos redondos com suas planificações ou vistas.

D4 – Identificar a relação entre o número de vértices, faces e/ou arestas de poliedros expressa em um problema.

INTRODUÇÃO

ESTRUTURA DO CICLO
JORNADAS E PRODUTOS

CAIXA DE FERRAMENTA
DO PROFESSOR

ABERTURA DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA 1
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 2
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

SEQUÊNCIA 3
ORIENTAÇÕES DE ESTUDO

ANEXOS DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO INICIAL

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO
NA FORMA DE ORIENTAÇÃO
DE ESTUDOS

PROTOCOLO PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA

ANÁLISE DAS HABILIDADES
X DESCRITORES

