



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO

AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM EM PROCESSO

COMENTÁRIOS E RECOMENDAÇÕES PEDAGÓGICAS

Subsídios para o
Professor de Matemática

2ª série do Ensino Médio

Prova de Matemática

São Paulo
1º Semestre de 2013

Avaliação da Aprendizagem em Processo

APRESENTAÇÃO

A Avaliação da Aprendizagem em Processo se caracteriza como ação desenvolvida de modo colaborativo entre a Coordenadoria de Informação, Monitoramento e Avaliação Educacional e a Coordenadoria de Gestão da Educação Básica, que também contou com a contribuição de um grupo de Professores do Núcleo Pedagógico de diferentes Diretorias de Ensino.

Iniciada no segundo semestre de 2011, a aplicação foi voltada para o 6º ano do Ensino Fundamental e 1ª série do Ensino Médio. No primeiro e segundo semestres de 2012, as provas abrangeram os 6º e 7º anos do EF e as 1ª e 2ª séries do EM. Para o primeiro semestre de 2013, envolverá todos os anos e séries dos Ensinos Fundamental e Médio.

Essa ação, fundamentada no Currículo Oficial da SEE, dialoga com as habilidades contidas nas Matrizes de Referência para a Avaliação (SARESP, SAEB, ENEM) e tem se mostrado bem avaliada pelos educadores da rede estadual. Propõe o acompanhamento coletivo e individualizado ao aluno, por meio de um instrumento de caráter diagnóstico e se localiza no bojo das ações voltadas para os processos de recuperação, a fim de apoiar e subsidiar os professores de Língua Portuguesa e de Matemática que atuam no Ciclo II do Ensino Fundamental e no Ensino Médio da Rede Estadual de São Paulo.

Além da formulação dos instrumentos de avaliação – na forma de cadernos de provas para os alunos – também foram elaborados documentos específicos de orientação para os professores – Comentários e Recomendações Pedagógicas – contendo o quadro de habilidades, gabaritos, itens, interpretação pedagógica das alternativas, sugestões de atividades subsequentes às análises dos resultados e orientação para aplicação e correção das provas de redação. Espera-se que, agregados aos registros que o professor já possui, sejam instrumentos para a definição de pautas individuais e coletivas, que, organizadas em um plano de ação, mobilizem procedimentos, atitudes e conceitos necessários para as atividades de sala de aula, sobretudo, aquelas relacionadas aos processos de recuperação da aprendizagem.

Coordenadoria de
Informação, Monitoramento
e Avaliação Educacional

Coordenadoria de Gestão
da Educação Básica

Avaliação da Aprendizagem em Processo – Matemática

As provas e orientações referentes aos 6º e 7º anos do Ensino Fundamental e 1ª e 2ª séries do Ensino Médio foram reproduzidas com base nas do ano anterior, tendo em vista que o grupo de alunos avaliados no ano/série em 2013 não será o mesmo que o de 2012. Consideramos uma opção válida, pois o instrumento foi bem aceito pela rede e as questões bem avaliadas.

Entendemos que as questões apresentadas podem retratar uma parte significativa do que foi previsto no conteúdo curricular de Matemática e poderão permitir a verificação de algumas habilidades que foram ou não desenvolvidas no processo de ensino e aprendizagem.

Ressaltamos que, quando alguma questão apresentou problemas tanto de ordem técnica como pedagógica, ela foi substituída ou modificada.

Para o ano de 2013, a 4ª edição da Avaliação da Aprendizagem em Processo também contemplará os anos/séries 8º e 9º anos do Ensino Fundamental e 3ª série do Ensino Médio.

Para a elaboração dos instrumentos que atenderão os anos/séries incluídos em 2013, mantiveram-se os mesmos critérios estabelecidos anteriormente.

Composição:

1. Anos/séries participantes:
 - 6º ao 9º anos do Ensino Fundamental;
 - 1ª a 3ª séries do Ensino Médio.
2. Composição das provas de Matemática:
 - 10 questões, sendo a maioria objetiva e algumas dissertativas.
3. Matrizes de referência (habilidades/descriptores) para a constituição de itens das provas objetivas:
 - SARESP;
 - SAEB;
 - Caderno do Aluno.
4. Banco de itens:
 - itens constantes de provas já aplicadas (Saresp, Saeb, Prova Brasil, Enem) que se refiram a habilidades contempladas no Currículo oficial;
 - itens selecionados a partir da avaliação da rede, após aplicação das provas da Avaliação em Processo;
 - itens adaptados/modificados a partir da avaliação da rede, após aplicação das provas da Avaliação em Processo.

Equipe de Matemática

AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM EM PROCESSO

Matriz de Habilidades

Nº do item	Habilidades
1	Resolver problemas que envolvam equações do 2º grau.
2	Resolver problemas em diferentes contextos, envolvendo as relações métricas dos triângulos retângulos. (Teorema de Pitágoras).
3	Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com as suas planificações.
4	Identificar um sistema de equações do 1º grau que expressa um problema.
5	Reconhecer o comportamento de funções e suas propriedades relativas ao crescimento ou decrescimento.
6	Aplicar os raciocínios combinatórios aditivo e/ou multiplicativo na resolução de situações-problema.
7	Descrever as características fundamentais da função do 2º grau, relativas ao gráfico, crescimento, decrescimento, valores máximo e mínimo.
8	Resolver problemas que envolvam probabilidades simples.
9	Resolver problemas que envolvam porcentagem.
10	Resolver problemas em diferentes contextos, que envolvam triângulos semelhantes.

Habilidade

Resolver problemas que envolvam equações do 2º grau.

Questão 01

A altura h (em metros) que uma bola de futebol atinge quando o goleiro de um time de futebol cobra o tiro de meta, com velocidade constante, é dada em função do tempo t (em segundos) pela fórmula $h(t) = -t^2 + 4t$.

Quanto tempo após o chute a bola demora para atingir a altura de 4m?

- (A) 0s
- (B) 2s**
- (C) 4 s
- (D) -2s

Comentários e recomendações pedagógicas

A equação do 2º grau é trabalhada no caderno do 2º bimestre da 8ª série (9º ano). A sugestão do caderno é introduzir as equações do 2º grau por meio de situações-problema e verificar que os métodos anteriores de resolução de equações devem ser ampliados de forma a dar conta de alguns problemas mais elaborados.

Os livros didáticos, em geral, também trabalham esse conteúdo no 9º ano. No caderno da 1ª série do Ensino Médio, o aluno trabalha as funções do 2º grau e resolve problemas que recaem em equações do 2º grau.

Sendo assim, é esperado que o aluno da 3ª série do Ensino Médio domine a habilidade em resolver problemas envolvendo equações do 2º grau, pois, em muitos contextos, sejam matemáticos ou de outras disciplinas como Física ou Química, o aluno se depara com equações do 2º grau, e isso faz parte de sua formação básica, auxiliando-o a desenvolver sua competência em compreender os fenômenos ao seu redor.

Grade de correção:

Alternativas	Justificativas
A) $h = -4^2 + 4 \cdot 4$ $h = 0$ 0s	Resposta Incorreta. O aluno atribui a t o valor 4, confundindo a altura com o tempo efetuando, na sequência, os cálculos.
B) $4 = -t^2 + 4t$ $t^2 - 4t + 4 = 0$ $t = 2s$	Resposta Correta. O aluno resolve o problema corretamente, atribuindo à função $h(t)$ o valor 4m e determinando o tempo $t = 2s$.

C) $t^2 = 4t$ $t^2 = 16$ $t = 4 \text{ s}$	Resposta Incorreta. O aluno atribui a t o valor 4, confundindo a altura com o tempo e efetuando, na sequência, os cálculos de maneira incorreta.
D) $-2s$	Resposta incorreta. O aluno atribui corretamente o valor da altura igual a 4m chegando à equação $-t^2 + 4t = 4$. Ao resolver a equação, deixa de atribuir o valor negativo ao coeficiente a no cálculo das raízes. $\left(t = \frac{-4 \pm \sqrt{0}}{2} \right)$

Algumas referências

O estudo da temática em questão pode ser complementado ou retomado observando as propostas apresentadas nos seguintes materiais:

1. Caderno do Professor: Matemática – Ensino Fundamental – 5ª série (6º ano) – Volume 2
 - Situação de Aprendizagem 2 – Equivalência e operações com decimais (p.22);
1. Caderno do Professor: Matemática – Ensino Fundamental – 8ª série (9º ano) – Volume 2
 - Situação de Aprendizagem 1 – Alguns métodos para resolver equações de 2º grau (p. 12);
 - Situação de Aprendizagem 2 – Equações de 2º grau na resolução de problemas (p. 36);
 - Situação de Aprendizagem 3 – Representação gráfica de grandezas proporcionais e de algumas não proporcionais (p. 49);
2. Caderno do Professor: Matemática – Ensino Médio – 1ª série – Volume 2
 - Situação de Aprendizagem 1 – Funções como relações de interdependência (p. 11);
 - Situação de Aprendizagem 3 – Funções do 2º grau: significado, gráficos, intersecções com os eixos, vértices, sinais (p. 28);
 - Situação de Aprendizagem 4 – Problemas envolvendo funções do 2º grau em múltiplos contextos; problemas de máximos e mínimos (p. 51);
3. Revista do Professor – São Paulo faz Escola – Recuperação – 1ª série – Ensino Médio
 - Aula 7 – Alguns métodos para resolver equações de 2º grau;
 - Aula 8 – Resolvendo equações de 2º grau;
 - Aula 9 – Equações de 2º grau na resolução de problemas;
 - Aula 10 – Mais problemas com equações de 2º grau;
4. Experiências Matemáticas – 8ª série
 - Atividade 16 – Equações de 2º grau (p. 207);
 - Atividade 17 – Resolução de equações de 2º grau (p. 221);
 - Atividade 18 – A fórmula de Bhaskara (p. 231);

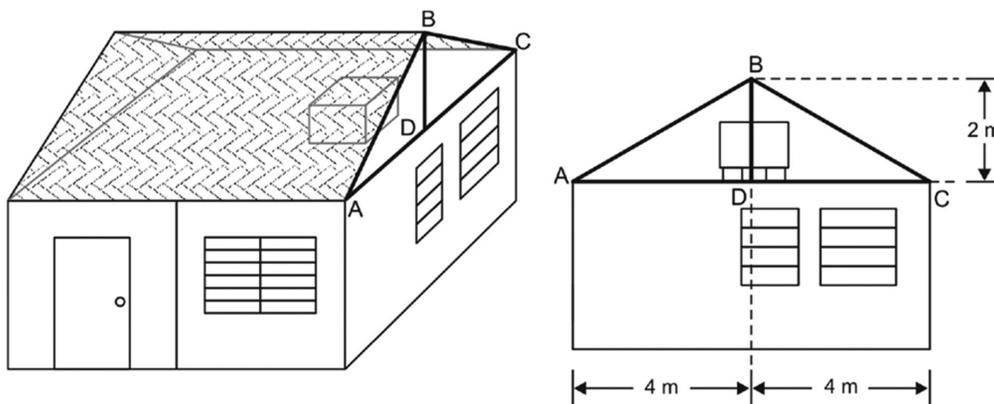
- Atividade 21 – Problemas (p. 265);
5. Novo Telecurso – Ensino Fundamental – DVD 8
 - Aula 73 – Equação do 2º grau;
 - Aula 74 – Deduzindo uma fórmula;
 - Aula 75 – Equacionando problemas II;
 6. Novo Telecurso – Ensino Médio – DVD 3
 - Aula 24 – A equação do 2º grau;
 - Aula 25 – A fórmula da equação do 2º grau;
 - Aula 26 – Problemas do 2º grau;
 7. Novo Telecurso – Ensino Médio – DVD 4
 - Aula 31 – A função do 2º grau;
 8. IMPA – Instituto de Matemática Pura e Aplicada
 - Prof. Elon Lages Lima – Equações e problemas do 2º grau
<<http://video.impa.br/index.php?page=julho-de-2009>>. Acesso em 9 de jan. 2012;
 - Prof. Elon Lages Lima – Equações do 2º grau
<<http://video.impa.br/index.php?page=julho-de-2011>>. Acesso em 9 de jan. 2012.

Habilidade

Resolver problemas em diferentes contextos, envolvendo as relações métricas dos triângulos retângulos (Teorema de Pitágoras).

Questão 2

Na casa ilustrada, a estrutura de madeira que sustenta o telhado apoia-se na laje. Devem-se dispor caibros (peças de madeira) na vertical, indo da laje ao ponto mais alto do telhado, como a peça BD da ilustração. Devido à presença da caixa d'água, essas peças são cortadas com dois metros de comprimento e postas a meia distância das extremidades A e C da laje. Assim, ABD é um triângulo retângulo de catetos quatro metros e dois metros.



O comprimento da peça de madeira com extremidades em A e em B é, aproximadamente, de

- (A) 20 metros.
- (B) 8 metros.
- (C) 6 metros.
- (D) 4,5 metros.**

Dados:

$$\sqrt{2} \cong 1,41$$

$$\sqrt{3} \cong 1,73$$

$$\sqrt{5} \cong 2,24$$

Comentários e recomendações pedagógicas

A questão apresentada tem o objetivo de verificar a aplicação do Teorema de Pitágoras na resolução de problemas. Esse conceito é importantíssimo na Matemática, tanto para ser aplicado na resolução de diversos problemas contextualizados, como é conhecimento prévio para o estudo de outros conteúdos internos à matemática como trigonometria, geometria analítica, estudo da circunferência etc.

Os alunos tomam o primeiro contato com esse conceito no final do 8º ano. Ele é introduzido a partir de um contexto histórico e, logo em seguida, é mostrada uma verificação da relação do terno pitagórico (3, 4, 5) geometricamente. Daí para a frente, mostra-se que há outros ternos pitagóricos até que se conclui que a área do quadrado sobre a hipotenusa é igual à soma das áreas dos quadrados sobre os catetos.

O problema em questão, além de necessitar da aplicação do teorema de Pitágoras, ainda depende de que o aluno aproxime o valor da $\sqrt{20}$; seja procurando um valor que, ao elevar ao quadrado, seja próximo de 20; seja utilizando as técnicas de fatoração de raiz e o dado fornecido no problema ($\sqrt{5} \approx 2,24$) para encontrar a alternativa correta.

Grade de correção:

Alternativas	Justificativas
a) 20 metros	Resposta Incorreta. O aluno deixa de calcular a raiz quadrada da hipotenusa..
b) 8 metros	Resposta Incorreta. O aluno calcula $h = 2 \cdot 4 = 8$.
c) 6 metros	Resposta Incorreta. O aluno faz a soma simples dos valores dos catetos do triângulo: $BC = 4 + 2 = 6$
d) 4,5 metros	Resposta correta. O aluno aplica o teorema de Pitágoras no triângulo de catetos 2 e 4, obtendo 20. Em seguida faz a aproximação desse valor.

Algumas referências

O estudo da temática em questão pode ser complementado ou retomado observando as propostas apresentadas nos seguintes materiais:

1. Caderno do Professor: Matemática – Ensino Fundamental – 7ª série (8º ano) – Volume 4
 - Situação de Aprendizagem 3 – O Teorema de Pitágoras: padrões numéricos e geométricos (p. 39);
2. Caderno do Professor: Matemática – Ensino Fundamental – 8ª série (9º ano) – Volume 3
 - Situação de Aprendizagem 3 – Relações métricas nos triângulos retângulos

los: Teorema de Pitágoras (p. 30);

3. Novo Telecurso – Ensino Fundamental – DVD 6

- Aula 54 – O Teorema de Pitágoras;
- Aula 55 – Aplicação do Teorema de Pitágoras;

4. Novo Telecurso – Ensino Médio – DVD 2

- Aula 19 – O Teorema de Pitágoras;

5. Software – Tem TOP10

- Plataforma em flash que disponibiliza aulas sobre o teorema de Pitágoras e possui um quiz com questões sobre Pitágoras e seu teorema

<<http://nautilus.fis.uc.pt/mn/pitagoras/pitflash1.html>>. Acesso em 21 de jul. de 2011;

6. Experiências Matemáticas – 7ª série

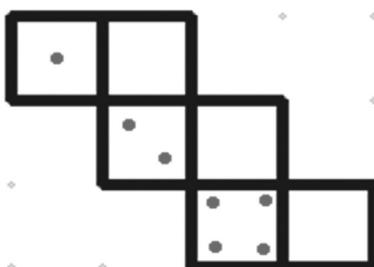
- Atividade 6 – Relação Pitagórica: uma verificação experimental (p. 73);
- Atividade 20 – Outra vez a relação de Pitágoras (p. 227).

Habilidade

Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com as suas planificações.

Questão 3

Em um dado, que utiliza os números de 1 a 6, a soma dos números localizados nas faces opostas é igual 7. A figura abaixo representa uma de suas possíveis planificações. A partir dessas informações, complete a figura de tal modo que a soma das faces opostas seja 7.

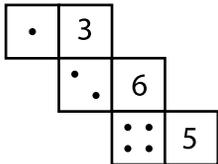


Comentários e recomendações pedagógicas

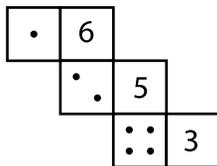
O trabalho com planificações é interessante porque exige dos alunos o desenvolvimento da visualização dos sólidos em perspectivas diferentes. O aluno que indicou a quantidade de pontos corretamente em cada face do cubo planificado certamente demonstrou relacionar a planificação com a figura tridimensional e percebeu as faces que se colocam opostas. Se o aluno indicou outra resposta que não a correta, sugerimos recorrer às referências indicadas.

Esse tema será tratado no Caderno do Professor ainda este ano. Acreditamos que tal diagnóstico permitirá ao professor planejar estratégias que viabilizem o desenvolvimento das propostas apresentadas nesse material de apoio.

Grade de correção:

Categorias para análise	Observação
O aluno preenche corretamente as faces com números ou pontos. 	O professor pode ampliar o conceito de figuras espaciais e suas planificações, trabalhando outras formas geométricas.

O aluno insere números ou pontos de maneira que as faces desenhadas na sequência somem 7.



O aluno só usou a informação de que a soma é 7, sem, no entanto, verificar se as faces são opostas, ou mesmo pode ter suposto que as faces contínuas no desenho fiquem opostas quando formar o sólido.

O professor pode retomar a questão de planificação, utilizando inclusive outras formas geométricas.

O aluno escreveu qualquer outra sequência numérica diferente das duas indicadas anteriormente.

O aluno demonstra não dominar a habilidade em questão.

O professor pode retomar a questão de planificação, utilizando inclusive outras formas geométricas.

O aluno deixou a questão em branco.

O professor pode retomar a questão de planificação, utilizando inclusive outras formas geométricas.

Algumas referências

O estudo da temática em questão pode ser complementado ou retomado observando as propostas apresentadas nos seguintes materiais:

1. Caderno do Professor: Matemática – Ensino Fundamental – 5ª série (6º ano) – Volume 3
 - Situação de Aprendizagem 2 – Planificando o espaço (p. 21);
2. Caderno do Professor: Matemática – Ensino Fundamental - 6ª série (7º ano) – Volume 2
 - Situação de Aprendizagem 4 – Classificação, desenho e montagem de poliedros (p. 40);
3. Experiências Matemáticas – 5ª série
 - Atividade 6 – Geometria: sólidos geométricos (p. 61);
 - Atividade 11 – Os prismas (p. 115);
 - Atividade 12 – Prismas e alturas (p. 121).

Habilidade

Identificar um sistema de equações do 1º grau que expressa um problema.

Questão 4

Numa gincana de Matemática, Hélio calculou mentalmente dois números de modo que sua soma fosse igual a 12 e sua diferença 2. Lúcia utilizou outra estratégia, determinando esses dois números algebricamente. Dessa forma, um possível sistema de equações para indicar o raciocínio de Lúcia é

(A)
$$\begin{cases} x + y = 12 \\ 2x + 3y = 1 \end{cases}$$

(B)
$$\begin{cases} 2x - y = 9 \\ 4x + 3y = 10 \end{cases}$$

(C)
$$\begin{cases} x - y = 5 \\ x + y = 7 \end{cases}$$

(D)
$$\begin{cases} x + y = 12 \\ x - y = 2 \end{cases}$$

Comentários e recomendações pedagógicas

O estudo de sistemas do 1º grau é iniciado no Caderno do Professor da 7ª série (8º ano), Vol. 3. A introdução do assunto se dá com situações-problema de uma equação e duas incógnitas. São exibidas tabelas para que se observem as diversas soluções possíveis. Daí, então, mostra-se que, com mais informações sobre a situação-problema – inclusão de outra equação –, o problema tem solução única. Considera-se, dessa forma, um sistema de equações do 1º grau.

O assunto é retomado com maior profundidade no Caderno do professor da 2ª série do EM, v. 2, em que o tratamento de sistemas lineares com matrizes é sistematizado. Acreditamos que tal diagnóstico permitirá ao professor planejar estratégias que viabilizem o desenvolvimento das propostas apresentadas nesse material de apoio.

A questão indicada solicita que se traduza um problema dado na língua natural para uma linguagem algébrica, na forma de sistema de equações do 1º grau. Obviamente, espera-se também que o aluno saiba reconhecer uma equação do 1º grau.

Se o aluno interpreta devidamente os dados do problema, transcreve-os para o formato desejado e reconhece essas expressões no formato de um sistema

de equações, ele demonstra dominar a habilidade em questão. Caso o aluno escolha qualquer outra opção, é aconselhável fazer uma revisão, recorrendo a algumas das referências indicadas.

Grade de correção:

Alternativas	Justificativas
(A) $\begin{cases} x + y = 12 \\ 2x + 3y = 1 \end{cases}$	Resposta incorreta. O aluno considerou somente a soma igual a 12, mas não atentou à diferença.
(B) $\begin{cases} 2x - y = 9 \\ 4x + 3y = 10 \end{cases}$	Resposta incorreta. O aluno não fez as devidas correspondências entre o enunciado da questão e as equações.
(C) $\begin{cases} x - y = 5 \\ x + y = 7 \end{cases}$	Resposta incorreta. O aluno não fez as devidas correspondências entre o enunciado da questão e as equações.
(D) $\begin{cases} x + y = 12 \\ x - y = 2 \end{cases}$	Resposta correta. O aluno fez as devidas correspondências entre o enunciado da questão e as equações.

Algumas referências

O estudo da temática em questão pode ser complementado ou retomado observando as propostas apresentadas nos seguintes materiais:

1. Caderno do Professor: Matemática – Ensino Fundamental - 6ª série (7º ano) – Volume 4
 - Situação de Aprendizagem 3 – Equações, perguntas e balanças (p. 29);
2. Caderno do Professor: Matemática – Ensino Fundamental - 7ª série (8º ano) – Volume 3
 - Situação de Aprendizagem 3 – Sistema de equações lineares (p. 38);
3. Caderno do Professor: Matemática – Ensino Fundamental - 7ª série (8º ano) – Volume 3
 - Situação de Aprendizagem 4 – Equações com soluções inteiras e suas aplicações (p. 50);
4. Novo Telecurso – Matemática – Ensino Fundamental – DVD 7
 - Aula 62 – Equação do 1º grau;
 - Aula 67 – Sistema do 1º grau;
 - Aula 69 – Equacionando problemas;
5. Revista do Professor – São Paulo faz escola - Recuperação – 2ª série – Ensino Médio
 - Aula 19 – Pitágoras: Significado, contextos;
 - Aula 20 – Pitágoras: Significado, contextos;

6. IMPA – Instituto de Matemática Pura e Aplicada

• Prof. Eduardo Wagner – Equações e Problemas do 1º grau

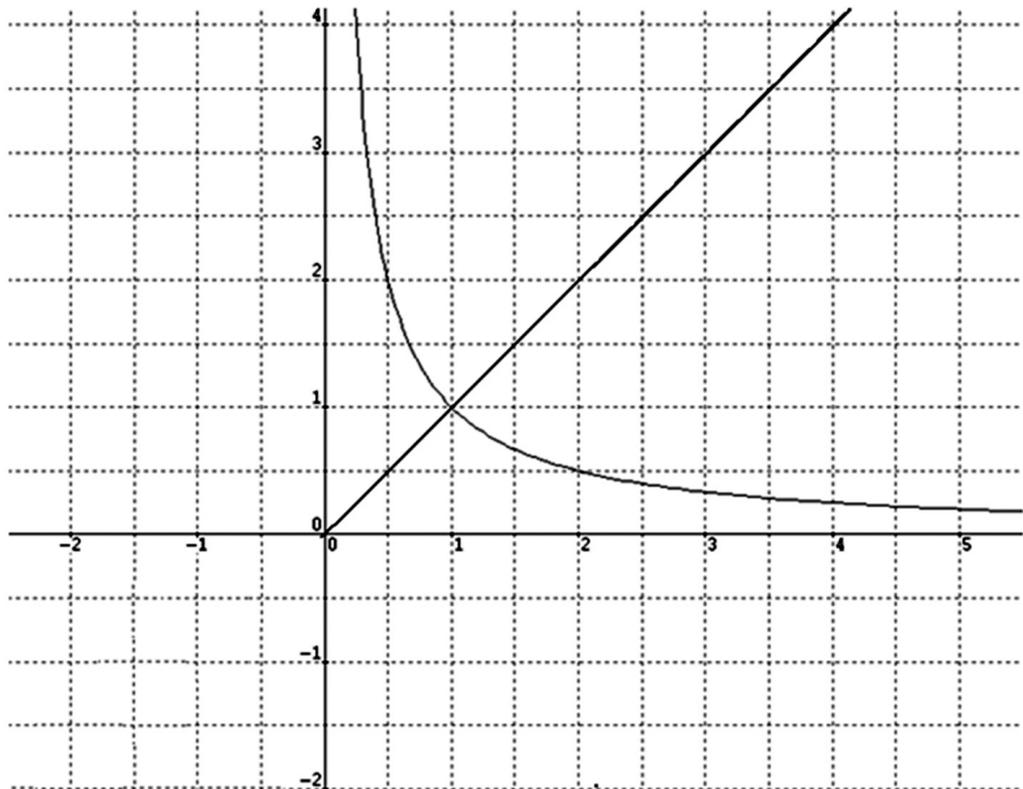
<<http://videoimpa.br/index.php?page=janeiro-de-2009>>. Acesso em 9 jan. 2012.

Habilidade

Reconhecer o comportamento de funções e suas propriedades relativas ao crescimento ou decréscimo.

Questão 5

Considere as funções (I) $y = x$ e (II) $y = \frac{1}{x}$ representadas no 1º quadrante do plano cartesiano abaixo.



Observando os gráficos pode-se afirmar que:

- (A) (I) e (II) são crescentes.
- (B) (I) e (II) são decrescentes.
- (C) (I) é crescente e (II) decrescente.**
- (D) (I) é decrescente e (II) crescente.

Comentários e recomendações pedagógicas

A interpretação gráfica de funções e suas propriedades é uma habilidade desejável ao aluno do ensino médio. Por meio dessa habilidade, ele é capaz de estimar valores numéricos a respeito de fenômenos e prever alguns acontecimentos, como, por exemplo, índices de crescimento populacional.

Reconhecer se uma função é crescente ou decrescente envolve observar/interpretar a relação entre as grandezas utilizadas no problema.

Na questão apresentada, os alunos devem fazer essa interpretação, observando a sequência apresentada pelo gráfico da função, notando que, ao caminhar pelo eixo horizontal seguindo a orientação, pode-se perceber se o gráfico está “subindo” (crescente), “decaindo” (decrescente) ou permanece invariável (constante). Em qualquer um desses casos, a habilidade descrita é demonstrada.

Grade de correção:

Alternativas	Justificativas
(A) (I) e (II) são crescentes.	Resposta incorreta. Se o aluno optou por esta alternativa, possivelmente ele interpreta corretamente a função (I), mas não observa que as grandezas da função (II) não aumentam simultaneamente.
(B) (I) e (II) são decrescentes.	Resposta incorreta. Se o aluno optou por esta alternativa, possivelmente ele interpreta corretamente a função (II), mas não observa que as grandezas da função (I) aumentam simultaneamente.
(C) (I) é crescente, e (II) é decrescente.	Resposta correta. Se o aluno optou por esta alternativa, ele demonstra ter domínio da habilidade solicitada.
(D) (I) é decrescente, e (II) é crescente.	Resposta incorreta. Se o aluno optou por esta alternativa, ele pode ter uma compreensão invertida sobre crescimento e decrescimento, ou interpretou incorretamente a questão.

Caso o aluno não apresente o domínio necessário dessa habilidade sugerimos recorrer às referências indicadas.

Algumas referências

O estudo da temática em questão pode ser complementado ou retomado observando as propostas apresentadas nos seguintes materiais:

1. Caderno do Professor: Matemática – Ensino Fundamental - 8ª série (9º ano) – Volume 2
 - Situação de Aprendizagem 3 – Grandezas proporcionais: estudo funcional, significado e contextos (p. 41);
 - Situação de Aprendizagem 4 – Representação gráfica de grandezas proporcionais e de algumas não proporcionais (p. 49);

2. Caderno do Professor: Matemática – Ensino Médio - 1ª série – Volume 2
 - Situação de Aprendizagem 1 – Funções com relações de interdependência: múltiplos exemplos (p. 11);
 - Situação de Aprendizagem 2 – Funções do 1º grau: significado, gráficos, crescimento, decrescimento, taxas (p. 20);
3. Caderno do Professor: Matemática – Ensino Médio - 1ª série – Volume 3
 - Situação de Aprendizagem 1 – As potências e o crescimento/decrescimento exponencial: a função exponencial (p. 11);
4. Novo Telecurso – Matemática – Ensino Médio – DVD 1
 - Aula 09 – O gráfico que é uma reta;
5. Novo Telecurso – Matemática – Ensino Médio – DVD 3
 - Aula 27 – A noção de função;
 - Aula 28 – O gráfico de uma função;
 - Aula 29 – Os gráficos estão na vida;
 - Aula 30 – A função $y = ax + b$;
6. Novo Telecurso – Matemática – Ensino Médio – DVD 6
 - Aula 57 – Expoentes fracionários;
 - Aula 58 – Equação exponencial;
7. Revista do Professor – São Paulo faz escola - Recuperação – 2ª série – Ensino Médio
 - Aula 02 – Crescimento, decrescimento, proporcionalidade;
 - Aula 03 – Grandezas proporcionais e representações gráficas;
 - Aula 04 – Relacionando e analisando grandezas (tabelas);
 - Aula 05 – Análise e interpretação de gráficos;
8. Revista Nova Escola
 - Função afim na resolução de problemas
<<http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica-pedagogica/funcao-afim-resolucao-problemas-626737.shtml>>. Acesso em 11 jan. 2012;
 - Conceito e gráfico da função afim
<<http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica-pedagogica/conceito-grafico-funcao-afim-629412.shtml?page=all>>. Acesso em 11 jan. 2012;
9. Brasil Escola
 - Função exponencial
<<http://www.brasilecola.com/matematica/funcao-exponencial-1.htm>>. Acesso em 11 jan. 2012.

Habilidade

Aplicar os raciocínios combinatórios aditivo e/ou multiplicativo na resolução de situações-problema.

Questão 6

Um restaurante oferece no cardápio 2 saladas distintas, 4 tipos de pratos de carne, 5 variedades de bebidas e 3 sobremesas diferentes. Uma pessoa deseja uma salada, um prato de carne, uma bebida e uma sobremesa. Qual o total de pedidos diferentes que uma pessoa pode fazer?

Comentários e recomendações pedagógicas

O Currículo de Matemática do Estado de São Paulo indica a proposição de problemas de contagem envolvendo o princípio multiplicativo da contagem desde o 6º ano. Usando-se o mesmo princípio, pode-se chegar ao número de possibilidades de pedidos diferentes que pode ser feito. Para cada uma das 2 opções de saladas, há 4 tipos de pratos de carne e, para cada um deles, 5 variedades de bebidas e, para cada uma delas, 3 sobremesas distintas. Número de pedidos diferentes que podem ser feitos equivale a $2 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 3 = 120$. Outra opção que o aluno pode utilizar é a árvore de possibilidades; no entanto, como a quantidade de produtos é grande, essa estratégia, apesar de servir como referência, fica prejudicada.

Grade de correção:

Categorias para análise	Observação
O aluno indica o produto $2 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 3$ e dá o resultado correto: 120 maneiras diferentes.	O aluno demonstra dominar a habilidade em questão. O professor pode aproveitar para ampliar os conceitos relacionados ao princípio multiplicativo.
O aluno responde corretamente, utilizando-se da árvore de possibilidades.	O professor pode trabalhar com outras atividades que façam com que o aluno consiga compreender que há uma relação de multiplicação entre as quantidades envolvidas.
O aluno faz a soma $2 + 4 + 5 + 3$ dando o resultado como 14 maneiras diferentes.	O aluno não compreende que há uma relação de multiplicação entre as quantidades de produtos. Não compreende o princípio multiplicativo. O professor pode retomar situações-problema que envolvam contagem.
O aluno apresenta qualquer outro resultado ou operação.	O aluno não compreende que há uma relação de multiplicação entre as quantidades de produtos. Não compreende o princípio multiplicativo. O professor pode retomar situações-problema que envolvam contagem.

O aluno deixa a questão em branco. O professor pode retomar situações-problema que envolvam contagem.

Caso o aluno não apresente o domínio necessário dessa habilidade sugerimos recorrer às referências indicadas.

Algumas referências

O estudo da temática em questão pode ser complementado ou retomado observando as propostas apresentadas nos seguintes materiais:

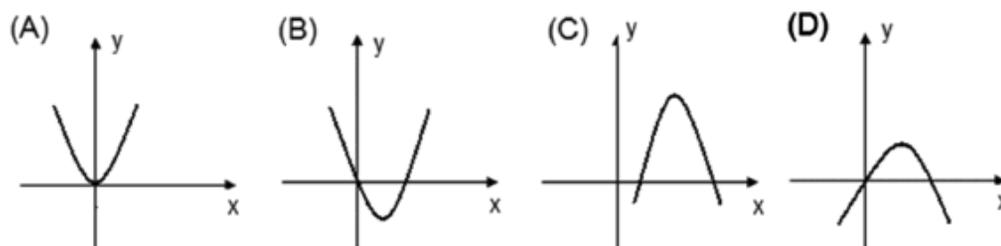
1. Caderno do Professor: Matemática – Ensino Fundamental - 8ª série (9º ano)
– Volume 4
 - Situação de Aprendizagem 4 – Probabilidade e geometria (p. 40);
2. + Matemática – Volume 2
 - Atividade 17 – Usando multiplicações (p. 32);
3. Experiências Matemáticas – 5º série
 - Atividade 37 – Problemas de contagem (p. 385);
4. Experiências Matemáticas – 6º série
 - Atividade 32 – Problemas de contagem (p. 367);
5. Experiências Matemáticas – 7º série
 - Atividade 30 – Problemas de contagem (p. 343);
6. Experiências Matemáticas – 8º série
 - Atividade 27 – Problemas de contagem (p. 335);
7. Novo Telecurso – Matemática – Ensino Médio – DVD 5
 - Aula 48 – O princípio multiplicativo.

Habilidade

Descrever as características fundamentais da função do 2º grau, relativas ao gráfico, crescimento, decrescimento, valores máximo e mínimo.

Questão 7

Se $a < 0$, $b \neq 0$ e $c = 0$, então um gráfico que pode representar essa função é



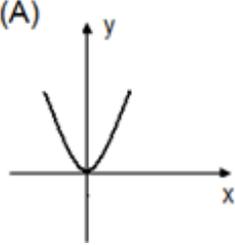
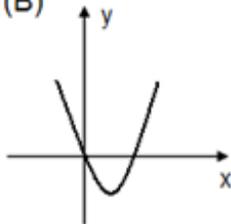
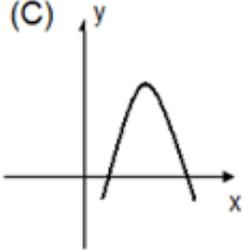
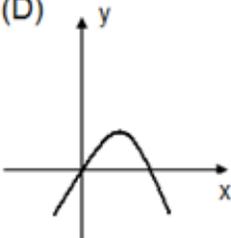
Comentários e recomendações pedagógicas

O estudo de funções é iniciado no 9º ano, mais especificamente no 2º bimestre, quando é feita uma construção mais significativa da sua forma gráfica. De início, é dada bastante ênfase à relação de proporcionalidade entre as variáveis y e x da forma " $y - h = kx$ ", (h e k constantes) ao se tratar de funções do 1º grau e da relação de proporcionalidade entre as variáveis y e o quadrado de x da forma " $y = kx^2$ ", quando se trata de função do 2º grau.

É importante o aluno ter compreensão da variação da função do 2º grau e interpretar seu gráfico, reconhecendo pontos de máximo ou mínimo, raízes, coeficientes etc. A correta interpretação desses fatores permitirá que ele reconheça que há situações em que a relação entre as variáveis não é sempre direta, além de que os problemas que envolvem funções do 2º grau, como áreas, produção, equações de movimentos etc., podem ser mais bem compreendidos e analisados a partir desses fatores.

Na questão apresentada, o aluno deve saber que o problema trata de uma função do 2º grau e observar que, se $a < 0$, então a parábola que representa o gráfico da função está com a concavidade voltada para baixo, já eliminando as alternativas A e B. Em seguida, observando que, se $c = 0$, a função apresenta uma raiz nula, eliminando assim o item C. Logo, a alternativa que resta correta é a D, o que convém, pois, se $b \neq 0$, então há uma raiz não nula.

Grade de correção:

Alternativas	Justificativas
(A) 	Resposta incorreta. O aluno não faz as relações entre os coeficientes da função do 2º grau com seu gráfico, principalmente em relação ao fato de o coeficiente a ser negativo, o que implica a parábola com a concavidade para baixo e também pelo fato de b ser não nulo, o que implica, ao menos, uma raiz não nula conjugada à raiz nula.
(B) 	Resposta incorreta. O aluno não faz as relações entre os coeficientes da função do 2º grau com seu gráfico, principalmente em relação ao fato de o coeficiente a ser negativo, o que implica a parábola com a concavidade para baixo.
(C) 	Resposta incorreta. O aluno não relaciona o fato de que, se o coeficiente c é nulo, implica uma raiz nula e de que o gráfico, nesse caso, passa, necessariamente, pelo centro do plano cartesiano.
(D) 	Resposta correta. O aluno faz as devidas relações entre os coeficientes e o gráfico da função do 2º grau.

Caso o aluno não apresente o domínio necessário dessa habilidade sugerimos recorrer às referências indicadas.

Algumas referências

O estudo da temática em questão pode ser complementado ou retomado observando as propostas apresentadas nos seguintes materiais:

1. Caderno do Professor: Matemática – Ensino Fundamental - 8ª série (9º ano) – Volume 2
 - Situação de Aprendizagem 3 – Grandezas proporcionais: estudo funcional, significados e contextos. (p. 41);

- Situação de Aprendizagem 4 – Representação gráfica de grandezas proporcionais e de algumas não proporcionais. (p. 49);
2. Caderno do Professor: Matemática – Ensino Médio - 1ª série – Volume 1
 - Situação de Aprendizagem 1 – Funções como relações de interdependência: múltiplos exemplos. (p. 41);
 - Situação de Aprendizagem 3 – Funções do 2º grau: significado, gráficos, intersecção com os eixos, vértices, sinais. (p. 28);
 3. Revista do Professor – São Paulo faz escola - Recuperação – 2ª série – Ensino Médio
 - Aula 12 – Identificando gráficos de funções quadráticas;
 - Aula 13 – Identificar uma função quadrática a partir de seu gráfico;
 - Aula 14 – Simetria da parábola;
 4. Novo Telecurso – Matemática – Ensino Médio – DVD 4
 - Aula 31 – A função do 2º grau;
 - Aula 32 – Máximos e mínimos;
 5. IMPA – Instituto de Matemática Pura e Aplicada
 - Prof. Eduardo Wagner – Funções Quadráticas;
<<http://videoimpa.br/index.php?page=janeiro-de-2010>>. Acesso em 12 jan. 2012.

Habilidade

Resolver problemas que envolvam probabilidades simples.

Questão 8

Ao jogar um dado comum, qual a probabilidade de que ele caia com a face 5 ou 6 voltada para cima?

Comentários e recomendações pedagógicas

No Currículo do Estado de São Paulo, o conceito de probabilidade é trabalhado desde o 6º ano, juntamente com os problemas de contagem e com a Estatística. No 7º ano, por exemplo, a probabilidade foi introduzida como uma razão particular em que se compara o número de casos favoráveis de determinado evento com o número de casos possíveis.

No 9º ano, retoma-se o conceito de probabilidade, associando-o à Geometria.

Na questão apresentada, o cálculo da probabilidade é realizado, fazendo-se a relação entre o número de casos favoráveis com o número de casos possíveis. Dessa forma, os casos favoráveis são dois (face 5 ou face 6), e a quantidade de casos possíveis é seis (faces 1, 2, 3, 4, 5 e 6). Dessa forma a probabilidade será dada pela fração $\frac{2}{6}$, ou $\frac{1}{3}$ (esse é um caso em que a fração apresentada não precisa, necessariamente, ser representada na forma irredutível).

Como a questão apresentada é aberta, é possível perceber algumas linhas de raciocínio que o aluno utiliza para chegar ao resultado. Uma delas seria utilizar diretamente a relação "2 para 6". Outras poderiam ser uso de fórmula, relação entre conjuntos (conjunto das partes e conjunto do todo), soma de probabilidade ($\frac{1}{6} + \frac{1}{6}$) etc. Em todos os casos, é importante verificar se há compreensão por parte do aluno sobre o enunciado do problema e sua resolução.

Acreditamos que tal diagnóstico permitirá ao professor planejar estratégias que viabilizem o desenvolvimento das propostas apresentadas nesse material de apoio.

Caso o aluno demonstre não ter domínio dessa habilidade, sugerimos recorrer também às referências indicadas.

Grade de correção:

Categorias para análise	Observação
O aluno responde corretamente 2/6 ou 1/3.	O aluno demonstra dominar a habilidade em questão. O professor pode aproveitar para ampliar o conceito de probabilidade, trabalhando outras situações-problema.
O aluno responde 5/6.	O aluno apenas utilizou as informações dadas no problema, não considerando os casos favoráveis e casos possíveis. O professor pode trabalhar mais situações-problema que envolvam noções de probabilidade.
O aluno fornece outras respostas incorretas.	O aluno demonstra não ter domínio da habilidade em questão. O professor pode trabalhar mais situações-problema que envolvam noções de probabilidade.
O aluno apresenta qualquer outro resultado ou operação.	O professor pode trabalhar mais situações-problema que envolvam noções de probabilidade.
O aluno deixa a questão em branco.	O professor pode retomar situações-problema que envolvam contagem.

Algumas referências

O estudo da temática em questão pode ser complementado ou retomado observando as propostas apresentadas nos seguintes materiais:

1. Caderno do Professor: Matemática – Ensino Fundamental - 6ª série (7º ano) – Volume 3
 - Situação de Aprendizagem 2 – Razão e proporção. (p. 22);
2. Caderno do Professor: Matemática – Ensino Fundamental - 8ª série (9º ano) – Volume 4
 - Situação de Aprendizagem 4 – Probabilidade e geometria. (p. 40);
3. Novo Telecurso – Matemática – Ensino Médio – DVD 6
 - Aula 53 – O conceito de probabilidade;
 - Aula 54 – Calculando probabilidades;
 - Aula 55 – Estimando probabilidades;
6. IMPA – Instituto de Matemática Pura e Aplicada
 - Professor Luciano - Probabilidade
 - <<http://video.impa.br/index.php?page=janeiro-de-2010-2>>. Acesso em 12 jan. 2012.

Habilidade

Resolver problemas que envolvam porcentagem.

Questão 9

Com o uso do carro novo que comprou, João reduziu de 25 para 20 litros a quantidade de combustível que gastava para visitar sua avó. Percentualmente, o consumo do João foi reduzido em

- (A) 5%.
- (B) 20%.**
- (C) 25%.
- (D) 45%.

Comentários e recomendações pedagógicas

O uso de porcentagem é bastante comum por se tratar de uma forma peculiar e eficiente de comparação entre razões, pois trata da comparação entre frações de mesmo denominador (100). Essa facilidade na leitura e na comparação torna a porcentagem um conceito amplamente utilizado em todas as áreas quanto se trata de representar uma relação entre a parte e o todo.

Para o aluno dominar a habilidade em resolver situações-problema que envolvam porcentagem, o aluno precisa, primeiramente, ter a capacidade de reconhecer o todo como 100% – caso particular em que a parte é igual ao todo e, em seguida, expressar a equivalência e trabalhar com a proporcionalidade.

Ao apresentar as primeiras ideias de porcentagem, o Caderno do professor, 6ª série (7º ano), vol. 3, p. 25, indica que “escrevemos 5% para representar a fração $\frac{5}{100}$, e 40% para representar $\frac{40}{100}$. Em notação decimal, a centésima parte da unidade é representada na casa dos centésimos. A leitura do número 0,02 (dois centésimos) remete à sua representação fracionária $\frac{2}{100}$, e, conseqüentemente, à sua forma percentual: 2%”. Dessa forma, faz-se a equivalência parte-todo e porcentagem.

Vale lembrar que o estudo de porcentagem remete ao ciclo I do Ensino Fundamental, sendo ampliado então no ciclo II. Os problemas sobre porcentagem também seguem esse percurso: iniciam-se no ciclo I e ampliam-se, tanto em nível de dificuldade quanto na quantidade de informações utilizadas nos problemas, no ciclo II.

Na questão apresentada, o aluno deve notar que o todo se refere ao valor 25, enquanto que a redução se refere à diferença: 5. Assim, fazendo-se a relação da parte pelo todo, tem-se $\frac{5}{25}$, o que equivale à fração $\frac{20}{100}$, ou seja, 20%. Há outras formas de resolver a mesma questão. Por exemplo, fazendo a relação: 25 está para 100%, assim como 5 está para 20%. De qualquer forma a equivalência estará estabelecida.

Grade de correção:

Alternativas	Justificativas
(A) 5%	Resposta incorreta. O aluno pode ter subtraído 20 de 25, mostrando não compreender o conceito de porcentagem. O professor pode retomar situações-problema que envolvam o conceito de porcentagem.
(B) 20%	Resposta correta. O aluno utilizou uma estratégia eficiente para encontrar a porcentagem, mostrando dominar a habilidade em questão. O professor pode ampliar o conceito de porcentagem, trabalhando problemas que envolvam aumento ou desconto percentual.
(C) 25%	Resposta incorreta. O aluno pode ter tomado o todo (25) para indicar a resposta 25%, mostrando não compreender o conceito de porcentagem. O professor pode retomar situações-problema que envolvam o conceito de porcentagem.
(D) 45%	Resposta incorreta. O aluno pode ter feito a soma de 20 com 25, mostrando não compreender o conceito de porcentagem. O professor pode retomar situações-problema que envolvam o conceito de porcentagem.

Caso o aluno demonstre não ter domínio nessa habilidade, sugerimos recorrer às referências indicadas.

Algumas referências

O estudo da temática em questão pode ser complementado ou retomado observando as propostas apresentadas nos seguintes materiais:

1. Caderno do Professor: Matemática – Ensino Fundamental - 5ª série (6º ano) – Volume 1
 - Situação de Aprendizagem 3 – Na medida certa: dos naturais às frações (p. 34);
2. Caderno do Professor: Matemática – Ensino Fundamental - 6ª série (7º ano) – Volume 3
 - Situação de Aprendizagem 2 – Razão e proporção (p. 22);
3. Experiências Matemáticas – 5ª série
 - Atividade 36 – Porcentagem / gráficos (p. 22);

4. Novo Telecurso – Matemática – Ensino Fundamental – DVD 3
 - Aula 27 – Quantos por cento?

5. IMPA – Instituto de Matemática Pura e Aplicada
 - Prof. Elon Lages Lima – Proporcionalidade e Porcentagem;
<<http://video.impa.br/index.php?page=janeiro-de-2009>>. Acesso em 17 jan. 2012.

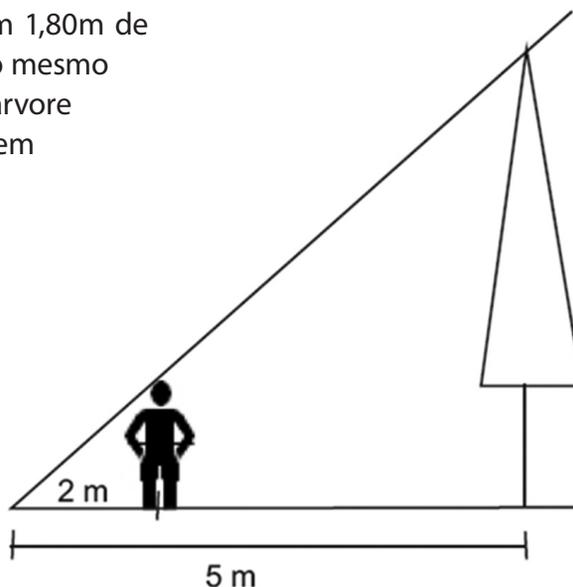
Habilidade

Resolver problemas em diferentes contextos, que envolvam triângulos semelhantes.

Questão 10

Na figura ao lado, o homem tem 1,80m de altura e sua sombra mede 2m no mesmo instante em que a sombra da árvore mede 5m. A altura da árvore, em metros, é:

- (A) 7,2.
- (B) 5,6.
- (C) 4,5.**
- (D) 3,6.



Comentários e recomendações pedagógicas

A ideia de semelhança está intimamente relacionada à ideia de proporcionalidade. Esses dois conceitos estão fortemente associados. Se o aluno compreendeu que, para resolver um problema de semelhança, ele utiliza a proporcionalidade e, se ele calcula corretamente a proporcionalidade, então ele domina a resolução de problemas que envolvem triângulos semelhantes.

O teorema de Tales é uma aplicação direta da proporcionalidade e é estudado no 8º ano, no 4º bimestre. O aluno já tem então uma visão sobre a proporcionalidade sendo aplicada num contexto geométrico. Essa ideia é ampliada no 9º ano, 3º bimestre, com o estudo de figuras semelhantes. A introdução do conceito de figuras semelhantes é feita explorando a ideia de ampliação ou redução de uma figura a partir de outra. O fator de ampliação é então a constante de proporcionalidade referente às medidas dos comprimentos dessas figuras. Se uma figura tem fator de ampliação 2, por exemplo, cada segmento da figura ampliada tem o dobro do comprimento da figura original.

Na questão apresentada, comparando-se o triângulo formado entre o homem e sua sombra e o triângulo formado entre a árvore e sua sombra, é possível calcular o fator de ampliação de 2 para 5, logo a figura foi ampliada 2,5 vezes

$\left(\frac{5}{2} = 2,5\right)$. Dessa forma, se o homem, que tem 1,80 m, representa um lado do triângulo original, a árvore, que forma o lado correspondente no triângulo ampliado, terá 4,50 m ($1,80 \cdot 2,5 = 4,50$).

Como a proporcionalidade é o cálculo central dos problemas de semelhança, há outras estratégias que o aluno poderá utilizar para chegar à mesma solução. De qualquer forma, resolver o problema que envolve semelhança é a habilidade desejada.

Grade de correção:

Alternativas	Observação
(A) 7,2	Resposta incorreta. O aluno possivelmente não observou a semelhança corretamente, representando $\frac{5}{2} = \frac{1,8}{x}$ e, ao efetuar a divisão, errou nos processos. O professor pode retomar situações-problema que envolvam semelhança.
(B) 5,6	Resposta incorreta. O aluno visualiza o conceito de semelhança, porém inverte os lados correspondentes. O professor pode retomar situações-problema que envolvam semelhança.
(C) 4,5	Resposta correta. O aluno possivelmente associou o triângulo de lados 2 m e 1,8 m com o triângulo semelhante 5 m e "x" m. O professor pode aproveitar para ampliar o conceito de semelhança e proporcionalidade para falar sobre as relações trigonométricas.
(D) 3,6	Resposta incorreta. O aluno possivelmente multiplicou 1,8 por 2, obtendo 3,6. O professor pode retomar situações-problema que envolvam semelhança.

Caso o aluno demonstre não ter domínio nessa habilidade, sugerimos recorrer às referências indicadas.

Algumas referências

O estudo da temática em questão pode ser complementado ou retomado observando as propostas apresentadas nos seguintes materiais:

- Volume 3
 - Situação de Aprendizagem 1 – A noção de proporcionalidade (p. 12);
 - Situação de aprendizagem 2 – Razão e proporção (p. 22);
 - Situação de aprendizagem 3 – Razões na geometria (p. 35);
- Caderno do Professor: Matemática – Ensino Fundamental - 7ª série (8º ano) – Volume 4
 - Situação de Aprendizagem 2 – Teorema de Tales: a proporcionalidade na

geometria (p. 25);

3. Revista do Professor – São Paulo faz escola - Recuperação – 1ª série – Ensino Médio
 - Aulas de 13 a 15 – Semelhança;
 - Aulas de 16 a 18 – Teorema de Tales;
4. Revista do Professor – São Paulo faz escola - Recuperação – 1ª série – Ensino Médio
 - Aulas de 13 a 15 – Semelhança;
5. Experiências Matemáticas – 8ª série
 - Atividade 6 – Semelhança de triângulos (p. 69);
 - Atividade 8 – Teorema de Tales (p. 97);
 - Atividade 14 – Mais aplicações do teorema de Tales (p. 197);
6. Novo Telecurso – Matemática – Ensino Fundamental – DVD 5
 - Aula 47 – O teorema de Tales;
 - Aula 48 – Figuras semelhantes;
7. Novo Telecurso – Matemática – Ensino Médio – DVD 2
 - Aula 17 – O teorema de Tales.

Bibliografia

São Paulo (Estado) Secretaria da Educação. **Caderno do Professor: Matemática, ensino fundamental** – 5ª a 8ª séries. Volumes 1 a 4. Coordenação geral: Maria Inês Fini; equipe, Carlos Eduardo de Souza Granja, José Luiz Pastori, Nilson José Machado, Roberto Pérides Moisés, Rogério Ferreira da Fonseca, Ruy César Pietropaolo, Walter Spinelli. – São Paulo: SEE, 2009.

São Paulo (Estado) Secretaria da Educação. **Caderno do Professor: Matemática, ensino médio** – 1ª a 3ª séries. v. 1 a 4. Coordenação geral: Maria Inês Fini; equipe, Carlos Eduardo de Souza Granja, José Luiz Pastori, Nilson José Machado, Roberto Pérides Moisés, Rogério Ferreira da Fonseca, Ruy César Pietropaolo, Walter Spinelli. São Paulo: SEE, 2009.

São Paulo (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Experiências Matemáticas: 5ª a 8ª séries**. São Paulo: SE / CENP, 1997.

Novo Telecurso. Matemática – Ensino Fundamental. **Aulas em Vídeo**: Fundação Roberto Marinho. Disponível em <http://www.telecurso.org.br>. Acesso em 20 jan. 2012.

Novo Telecurso. Matemática – Ensino Médio. **Aulas em Vídeo**: Fundação Roberto Marinho. Disponível em <http://www.telecurso.org.br>. Acesso em 20 jan. 2012.

IMPA, INSTITUTO NACIONAL DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA. **Aulas em Vídeo**. Disponível em <http://wwwimpa.br>. Acesso em 20 jan. 2012.

São Paulo (Estado) Secretaria da Educação. **Revista do Professor: São Paulo Faz Escola**: 5ª a 8ª séries do Ensino Fundamental. Coordenação: Maria Inês Fini. São Paulo: SEE, 2008.

São Paulo (Estado) Secretaria da Educação. **Revista do Professor: São Paulo Faz Escola**: 1ª e 2ª séries do Ensino Médio. Coordenação: Maria Inês Fini. São Paulo: SEE, 2009.

São Paulo (Estado) Secretaria da Educação. + **Matemática, coletânea de atividades. Volumes Especial, 2 e 3**: Coordenação: Maria Inês Fini. São Paulo: SEE, 2009.

Revista Nova Escola. **Atividades**. Disponível em <http://revistaescola.abril.com.br>. Acesso em 17 jan. 2012.

Avaliação da Aprendizagem em Processo

Comentários e Recomendações Pedagógicas – Matemática

Coordenadoria de Gestão da Educação Básica

Coordenadora: Maria Elizabete da Costa

Coordenadoria de Informação, Monitoramento e Avaliação Educacional

Coordenadora: Maria Lucia Barros de Azambuja Guardia

CIMA – Departamento de Avaliação Educacional

Diana Yatiyo Mizoguchi

Maria Julia Figueira Ferreira

William Massei

CGEB – Matemática

João dos Santos, Juvenal de Gouveia, Otavio Yamanaka, Patricia de Barros Monteiro, Sandra Maira Zacarias Zen, Vanderlei Aparecido Cornatione

Elaboração – Professores Coordenadores dos Núcleos Pedagógicos das Diretorias de Ensino

Cristina Aparecida da Silva, Edineide Santos Chinaglia, Edson Basilio Amorim Filho, João Acacio Busquini, Norma Kerches de Oliveira Rogeri, Odete Guirro de Paula, Rosana Jorge Monteiro e Tatiane Dias Serralheiro.

Autoria; Leitura e Revisão Crítica.

Angélica da Fontoura Garcia Silva, Juvenal de Gouveia; Marlene Alves Dias, Patricia Monteiro, Raquel Factori Canova, Ruy Cesar Pietropaolo e Sandra Maira Zen Zacarias.

Revisão de Texto – Professor Coordenador do Núcleo Pedagógico da Diretoria de Ensino Norte 2

Celso Antônio Bacheschi

Anotações

Anotações

