



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO

AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM EM PROCESSO

COMENTÁRIOS E RECOMENDAÇÕES PEDAGÓGICAS

Subsídios para o
Professor de Matemática

9º ano do Ensino Fundamental

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 (Saesp, 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	Compreender a relação entre as representações fracionária e decimal de um número.
2	Resolver problemas que envolvam as quatro operações básicas entre números inteiros (adição, subtração, multiplicação e divisão).
3	Resolver equações do 1º grau.
4	Representar os Números Reais Geometricamente na Reta Numerada.
5	Identificar a relação entre as representações algébrica e geométrica de um sistema de equações do 1º grau.
6	Resolver problemas envolvendo o teorema de Pitágoras.
7	Identificar coordenadas no plano cartesiano.
8	Determinar área e perímetro de figuras planas utilizando composição e decomposição.
9	Efetuar cálculos com potências.
10	Resolver situações-problema que envolvam grandezas direta ou inversamente proporcionais.

Compreender a relação entre as representações fracionária e decimal de um número.

Questão 1

Indique a fração que corresponde ao decimal 0,75.

(A) $\frac{3}{4}$

(B) $\frac{4}{3}$

(C) $\frac{5}{7}$

(D) $\frac{7}{5}$

Comentários e recomendações pedagógicas

O trabalho com frações aperfeiçoa a habilidade de dividir, o que permite entender e manipular de forma adequada os problemas do mundo real, além de desenvolver e expandir as estruturas mentais.

Embora o conceito de fração seja uma ideia matemática complexa e importante na formação do aluno, tem-se geralmente um baixo desempenho com relação a esse tema. Esse resultado pode ser uma das consequências da ênfase curricular nos procedimentos e algoritmos. Segundo alguns autores, como Kieren (1976), Behr et al. (1983) e Nunes (2003), é preciso trabalhar com diferentes situações para que os alunos construam o conceito de número racional (parte-todo, quociente, operador multiplicativo e outros).

Grade de correção:

Alternativas	Justificativas
(A) $\frac{3}{4}$	Resposta correta. O aluno compreendeu a relação entre a representação decimal e fracionária de um número e fez corretamente a transformação.
(B) $\frac{4}{3}$	Resposta incorreta. O aluno pode ter feito a relação entre 0,75 e os números 3 e 4; porém, ao representá-lo na forma fracionária, relacionou o numerador com o número maior e o denominador com o menor.
(C) $\frac{5}{7}$	Resposta incorreta. O aluno utiliza os algarismos representados na forma decimal como numerador e denominador da fração geradora e possivelmente supõe que o numerador deva ser menor que o denominador. Não compreende a relação entre a representação decimal e fracionária de um número.
(D) $\frac{7}{5}$	Resposta incorreta. O aluno utiliza os algarismos representados na forma decimal como numerador e denominador da fração geradora na ordem em que os algarismos estão dispostos. Não compreende a relação entre a representação decimal e fracionária de um número.

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);
2. Experiências Matemáticas – 5ª série
 - Atividade 16 – Representações (p.149);
 - Atividade 17 – Composição e Decomposição de Números Racionais (p.157);
 - Atividade 18 – Estendendo o Sistema de Numeração Decimal (p.165);
3. + Matemática – Coletânea de Atividades – Volume 2
 - Atividade 36 – Números com Vírgulas;
4. Novo Telecurso – Ensino Fundamental - DVD 3
 - Aula 26 – Fração ou Número com Vírgula.

Habilidade

Resolver problemas que envolvam as quatro operações básicas entre números inteiros (adição, subtração, multiplicação e divisão).

Questão 2

A escola onde Gabriel estuda irá contratar ônibus para levar 270 alunos para uma excursão. Se a lotação de cada ônibus é de 35 pessoas, quantos ônibus a escola precisará contratar?

Comentários e recomendações pedagógicas

A questão apresenta uma situação problema que envolve a divisão e, para responder à pergunta, os alunos deveriam observar o resto e levá-lo em consideração, a fim de encontrar a solução do problema.

O problema exige mais do que a identificação da operação apropriada para sua resolução (divisão), requer do aluno uma atitude investigativa entre o que se pede e o resultado obtido na operação.

Grade de correção:

Categorias para análise	Observação
$270 \div 35 \approx 7,7$ a) 7 ônibus.	Resposta incorreta: O aluno resolveu a divisão, no entanto não considerou o resto como quantidade de ônibus que deveriam ser contratados, sendo que esse valor deveria ser considerado como a unidade, perfazendo 8 ônibus, uma vez que 7 ônibus não são suficientes para realizar o transporte de todos os alunos.
$270 \div 35 \approx 7,7$ b) 8 ônibus.	Resposta correta: O aluno compreende o problema, realiza a operação de divisão e analisa corretamente o resultado, mostrando dominar a habilidade em questão.
$270 \div 35 \approx 7,7$ c) 7,7 ônibus.	Resposta incorreta: O aluno aplica o algoritmo da divisão de maneira correta, porém, ao formular sua resposta, não visualiza que a grandeza a ser medida precisa ser um número inteiro, logo a parte decimal indica que será necessário mais um ônibus.
d) 35 ou 270 ônibus	O aluno associa um número qualquer do enunciado à resposta.
e) O aluno deixou a questão em branco.	O professor deve retomar situações que envolvam as ideias e os cálculos das quatro operações básicas com os números inteiros.

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 1 – O sistema de numeração decimal e suas operações (p.11);
2. + Matemática – Coletânea de Atividades – Volume Especial
 - Atividade 17 – Montando a tabuada (p.39);
 - Atividade 18 – Exercitando (p.41);
 - Atividade 19 – Como multiplicar (p.44);
 - Atividade 20 – Como multiplicar com trocas (p.45);
 - Atividade 25 – Usando multiplicações (p.53);
3. + Matemática – Coletânea de Atividades – Volume 2
 - Atividade 12 – Revendo multiplicações (p.25);
 - Atividade 13 – O número oculto (p.26);
 - Atividade 17 – Usando multiplicações (p.32);
 - Atividade 19 – Usando multiplicações (p.35);
 - Atividade 27 – Aplicando a multiplicação ou a divisão (p.50);
4. Experiências Matemáticas – 5ª série
 - Atividade 3 – As operações com naturais: os algoritmos (p.37);
 - Atividade 5 – Operações com naturais: situação-problema (p.51);
5. Novo Telecurso – Ensino Fundamental - DVD 1
 - Aula 8 – Multiplicar e dividir;
 - Aula 10 – A conta de vezes;
6. Jornada da Matemática – Módulo 2: Resolução de Problemas, 2008
 - Atividade 3 – Resolvendo problemas (p.13);
 - Atividade 4 – Questões sobre números e operações em forma de itens de múltipla escolha (p.18);
 - Atividade 8 – Mais problemas (p.37);

<http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/jornada/Jornada2008_Modulo2.pdf>. Acesso em 13 de jul. 2011.

Habilidade

Resolver equações do 1º grau.

Questão 3

O valor de x que satisfaz a equação $2(x - 3) = 5(x + 2) - 1$ é:

(A) 5

(B) $-\frac{4}{3}$

(C) -5

(D) $\frac{3}{7}$

Comentários e recomendações pedagógicas

O trabalho com equações inicia-se no 4º bimestre da 6ª série/7º ano do EF. Esta questão tem um caráter procedimental e exige que os alunos resolvam a equação, empregando os conceitos matemáticos mais formais ou por tentativa e erro, substituindo os valores das alternativas na equação. O raciocínio algébrico é essencial para que o aluno consiga resolver situações problemas em seu contexto, criando estratégias para resolvê-las, incluindo reconhecimento de variáveis, cálculo algébrico e resolução de alguns tipos de equações.

Grade de correção:

Alternativas	Justificativas
(A) 5	Resposta incorreta: O aluno possivelmente realizou um procedimento adequado para resolver a equação. Ao final, não observou o sinal negativo do termo literal, conforme segue: $2x - 6 = 5x + 10 - 1$ $2x - 5x = 10 - 1 + 6$ $-3x = 15$ $x = 5$
(B) $-\frac{4}{3}$	Resposta incorreta: O aluno possivelmente não desenvolveu a propriedade distributiva corretamente, conforme representado abaixo: $2x - 3 = 5x + 2 - 1$ $2x - 5x = 3 + 2 - 1$ $-3x = 4$ $x = -\frac{4}{3}$

(C) -5	<p>Resposta correta. O aluno desenvolveu um procedimento adequado para a resolução da equação.</p> <p>Como procedimento adequado, pode-se supor a utilização de técnicas algébricas ou outros procedimentos não convencionais.</p>
(D) $\frac{3}{7}$	<p>Resposta incorreta. O aluno possivelmente realizou a propriedade distributiva corretamente, no entanto, ao agrupar os termos semelhantes nos seus respectivos membros (balança, operação inversa), não o fez corretamente, conforme segue:</p> $2(x - 3) = 5(x + 2) - 1$ $2x - 6 = 5x + 10 - 1$ $2x + 5x = + 10 - 1 - 6$ $7x = 3$ $x = \frac{3}{7}$
Em branco	O professor pode aprofundar seu diagnóstico a partir de um trabalho individualizado com o aluno.

Algumas referências:

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

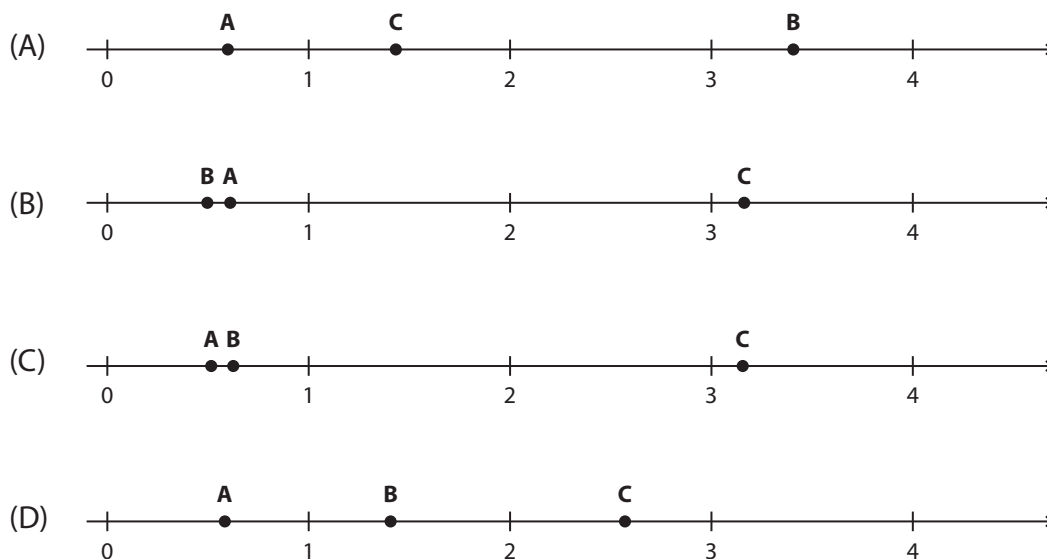
1. Caderno do Professor: Matemática – Ensino Fundamental - 6ª série (7º ano) – Volume 4
 - Situação de Aprendizagem 2 – Equações e fórmulas (p.21);
 - Situação de Aprendizagem 3 – Equações, perguntas e balanças (p.29);
2. Caderno do Professor: Matemática – Ensino Fundamental – 7ª série (8º ano) – Volume 3
 - Situação de Aprendizagem 1 - Expandindo a linguagem das equações (p.11);
3. + Matemática – Material do professor – Volume 3
 - Atividade 10 – Representações algébricas (p.32);
 - Atividade 11 – Expressões algébricas (p.36);
 - Atividade 15 – Resolução de equações de 1º grau com uma incógnita (p.53);
4. Experiências Matemáticas – 7ª série
 - Atividade 3 – Resolução de equações de 1º grau com uma incógnita (p.37);
5. Novo Telecurso – Matemática – Ensino Fundamental - DVD 7
 - Aula 62 – Equações do 1º grau;
6. Vídeo IMPA
 - Prof. Augusto César Morgado – Equações do 1º grau
<<http://video.impa.br/index.php?page=julho-de-2003>>. Acesso em 16 out. 2012.

Habilidade

Representar os números reais geometricamente na reta numerada.

Questão 4

Os números reais $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{5}$ e π (pi) podem ser representados na reta numérica pelos pontos A, B e C, respectivamente. Assinale a alternativa que melhor representa esses pontos na reta.



Comentários e recomendações pedagógicas

Considerando o período de estudo, esse é um assunto que já foi explorado em anos anteriores. Espera-se que o aluno já tenha ampliado seus conhecimentos a respeito dos conjuntos numéricos e identifique a localização aproximada de números reais na reta numérica. Os números que não são localizados corretamente não significam, necessariamente, falta de domínio da habilidade avaliada; podem indicar compreensão parcial da localização dos números reais, certamente ainda em construção pelos alunos.

Neste sentido, é importante a identificação dos conhecimentos de cada aluno com relação à localização de números reais na reta numerada.

Grade de correção:

Alternativas	Justificativas
(A)	Resposta incorreta. Acredita-se que o aluno localizou na reta a representação $2/3$ por ser uma fração mais usual no contexto da sala de aula, porém não reconhece o valor para $3/5$ e π .
(B)	Resposta correta. O aluno localizou corretamente os pontos que representam as frações e o valor de π na reta numérica.
(C)	Resposta incorreta. O aluno localizou corretamente o ponto que representa o valor de π ; mas, para as frações $2/3$ e $3/5$, provavelmente levou em conta só o valor do numerador.
(D)	Resposta incorreta. O aluno localizou corretamente o ponto que representa a fração $2/3$, porém não reconheceu o valor para a fração $3/5$ e π .

Algumas referências:

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

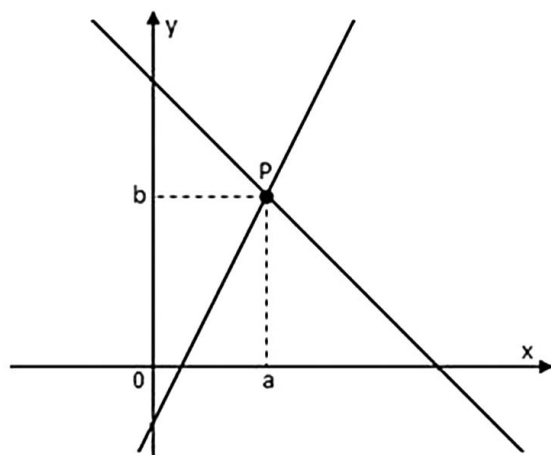
1. Caderno do Professor: Matemática – Ensino Fundamental – 5ª série (6º ano) – Volume 2
 - Situação de Aprendizagem 2 – Equivalências e operações com decimais
 - Atividade 6, Atividade 7 e Atividade 8;
2. + Matemática – Material do professor – Volume 3
 - Atividade 3 – Representação e ordenação;
 - Atividade 4 – Oposição e simplificação;
 - Atividade 6 – Números racionais;
3. Experiências Matemáticas – 6ª série
 - Atividade 5 – Representação e ordenação (p.63);
4. Revista Nova Escola
 - Como localizar números irracionais em uma reta numérica
 - <<http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica-pedagogica/como-localizar-numeros-irracionais-reta-numerica-494389.shtml>>. Acesso em 9 fev. 2012.

Habilidade

Identificar a relação entre as representações algébrica e geométrica de um sistema de equações do 1º grau.

Questão 5

O sistema $\begin{cases} 2x - y = 1 \\ -x - y = -5 \end{cases}$ é representado geometricamente pelo gráfico:



Então, a coordenada (a,b) do ponto P de intersecção das duas retas é dado por:

- (A) $P = (3,4)$
- (B) $P = (-4,9)$
- (C) $P = (2,3)$**
- (D) $P = (3,2)$

Comentários e recomendações pedagógicas

Trata-se de uma questão de caráter mais procedimental, ou seja, os alunos teriam de determinar os valores das duas incógnitas, utilizando-se de uma técnica de resolução, ou, então, substituindo os valores apontados pelas alternativas nas duas equações.

O uso de mais de uma incógnita para organizar as informações de um problema mais complexo é um recurso que deve ser compreendido, bem como devem ser compreendidas as estratégias de resolução de sistemas de equações lineares de ordem 2 na 7ª série/8º ano.

Certamente a estratégia proposta não tem a intenção de explorar a discussão de sistemas lineares com a profundidade que será feita mais adiante no Ensino Médio, mas tem o caráter de desenvolver no aluno a compreensão do uso das

linguagens algébrica e gráfica como aliadas na análise e interpretação de um problema com equações lineares.

Grade de correção:

Alternativas	Justificativas
(A) $P = (3,4)$	Resposta incorreta. O aluno possivelmente apresenta sua resposta baseado na observação do gráfico, sem provavelmente resolver o sistema de equações do 1º grau.
(B) $P = (-4,9)$	Resposta incorreta. O aluno possivelmente resolve incorretamente o sistema de equações do 1º grau pelo método da adição, fazendo o cancelamento da incógnita y sem multiplicar a equação por (-1) . Calcula $-y$ como igual a zero. Encontra $x = -4$ e substitui na 2ª equação.
(C) $P = (2,3)$	Resposta correta. O aluno é capaz de resolver um sistema algébrico identificando a relação entre as representações algébrica e geométrica de um sistema de equações do 1º grau.
(D) $P = (3,2)$	Resposta incorreta. O aluno possivelmente inverte as coordenadas do ponto ao formular a resposta ou resolve incorretamente o sistema de equações do 1º grau.
Em branco	O professor pode aprofundar seu diagnóstico a partir de um trabalho individualizado com o aluno.

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 3
 - Situação de Aprendizagem 3 – Sistemas de equações lineares (p.38);
2. Experiências Matemáticas – 7ª série
 - Atividade 27 – Resolvendo algebricamente um sistema de equações do 1º grau com duas incógnitas (p.301);
3. Matemática (EJA) – Oscar Guelli – 4º ciclo (7ª e 8ª série)
 - Sistema de Equações – aula 11 (p.117);
4. Novo Telecurso -Ensino Fundamental – Matemática - DVD 7
 - Aula 67 – Sistema do 1º Grau;
 - Aula 68 – Gráfico de um sistema;
5. + Matemática – Material do professor – Volume 3
 - Atividade 25 – Sistemas de duas equações de 1º grau com duas incógnitas

Habilidade

Resolver problemas envolvendo o Teorema de Pitágoras.

Questão 6

Uma escada está apoiada em uma parede e tem seus pés a uma distância de 3 metros da parede. Sabendo que o topo da escada está a 5 metros de altura em relação ao solo, calcule o comprimento aproximado da escada.



Fonte: http://nemac0607.com.sapo.pt/8Ano_cap2_Pitagoras/Teorema_de_Pitagoras.htm

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, quanto como 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 frente, mostra-se que há outros ternos pitagóricos, até que se conclua que

a área do quadrado construído sobre a hipotenusa é igual à soma das áreas dos quadrados construídos 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 raiz 34, seja procurando um valor que, ao elevar ao quadrado, seja próximo de 34, seja utilizando as técnicas de fatoração de raiz para encontrar a alternativa correta.

Grade de correção:

Categorias para análise	Observação
(a) $h^2 = 3^2 + 5^2$ $h^2 = 9 + 25$ $h^2 = 34$ $h = \sqrt{34}$ $h \approx 6m$	O aluno tem domínio da habilidade em questão.
(b) $h^2 = 3^2 + 5^2$ $h^2 = 6 + 10$ $h^2 = 16$ $h = 4m$	O aluno reconhece o Teorema de Pitágoras como recurso para a solução de problemas dessa natureza, no entanto demonstra a falta de domínio do trabalho com potências.
(c) $5^2 = 3^2 + h^2$ $h^2 = 25 - 9$ $h^2 = 16$ $h = 4m$	O aluno estabelece relação entre os valores 3m e 5m, definidos na atividade, e atribui o valor 4 como o terceiro elemento do terno pitagórico de catetos iguais a 3m e 4m e hipotenusa 5m. Entretanto, os elementos disponíveis na questão são os valores que representam os catetos e não a hipotenusa.
(d) Comprimento = 8m Soma dos catetos 3m e 5m	O aluno soma as medidas dos catetos.
(e) $h = 3^2 + 5^2$ $h = 9 + 25$ $h = 34m$	O aluno reconhece o Teorema de Pitágoras como recurso para solução do problema, porém não considera o quadrado da hipotenusa.
(f) Apresenta qualquer valor	O aluno utiliza outras técnicas incorretas ou operações incorretas.
Deixa a questão em branco	O professor pode aprofundar seu diagnóstico a partir de um trabalho individualizado com o aluno.

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: 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 16 out. 2012;

6. Experiências Matemáticas – 7ª série

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

7. Experiências Matemáticas – 8ª série

- Atividade 19 – O triângulo retângulo e Pitágoras (p.241);

8. IMPA – Instituto de Matemática Pura e Aplicada

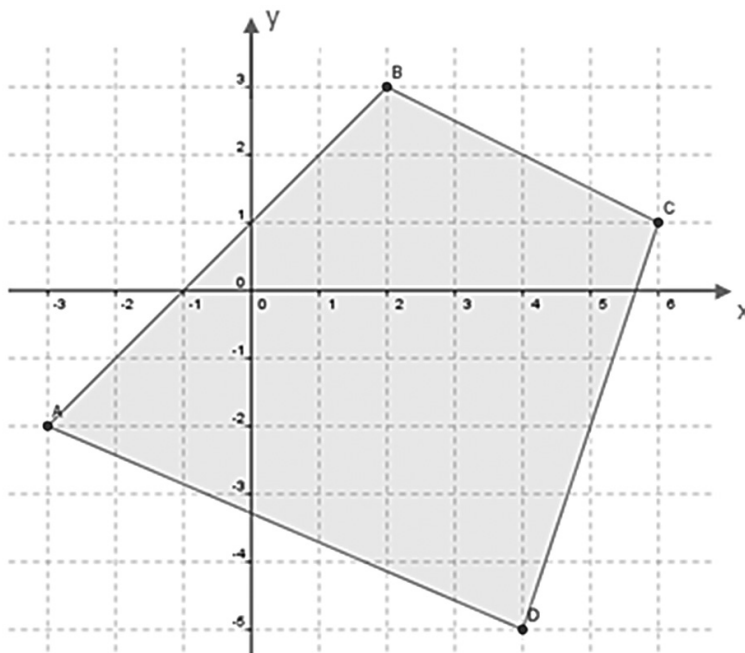
- Prof. Eduardo Wagner – Teorema de Pitágoras
<<http://video.impa.br/index.php?page=julho-de-2011>>. Acesso em 16 out. 2012.

Habilidade

Identificar coordenadas no plano cartesiano.

Questão 7

Observe a figura abaixo.



Indique a alternativa que representa as coordenadas dos vértices do quadrilátero ABCD.

- (A) $A(-2, -3)$; $B(3, 2)$; $C(1, 6)$ e $D(-5, 4)$
- (B) $A(-3, -2)$; $B(2, 3)$; $C(6, 1)$ e $D(4, -5)$**
- (C) $A(-3, 2)$; $B(2, -3)$; $C(6, -5)$ e $D(4, 2)$
- (D) $A(-2, -3)$; $B(2, 5)$; $C(6, -5)$ e $D(-5, 6)$

Comentários e recomendações pedagógicas

No Currículo do Estado de São Paulo – Matemática, as primeiras noções do plano cartesiano advêm do estudo das simetrias e, nesse momento, é possível apresentar mais detalhadamente alguns elementos do plano, como os pontos representados a partir dos eixos coordenados.

Várias atividades podem ser elaboradas para que o aluno comece a se familiarizar com o sistema de representação de pontos por meio de coordenadas. Esse assunto será abordado novamente em outros momentos do Currículo de Matemática do Ensino Fundamental II, e sua exploração dar-se-á em função das transformações no plano cartesiano, porém nada impede que o professor

comece o trabalho com base na investigação de simetrias.

O Caderno do Professor 6ª série (7º ano), Volume 2 (situação de aprendizagem 2) é um exemplo da metodologia descrita acima, ou seja, inicia-se com o estudo das simetrias e, em seguida, passa à apresentação no plano cartesiano.

O Caderno do Professor 7ª série (8º ano), Volume 3 (Situação de Aprendizagem 2) privilegia o trabalho com o plano cartesiano de uma forma significativa, dando enfoque no reconhecimento e análise dos elementos presentes em uma situação de localização. Desse modo, é proposto o desenvolvimento e estudo dos termos próprios da Matemática usados para localizar um objeto, tais como origem, sentido, distância, escala, coordenada, reta numerada, eixos coordenados, plano cartesiano, par ordenado etc.

Grade de correção:

Alternativas	Justificativas
(A) A(-2, -3); B(3, 2); C(1, 6) e D(-5,4)	Resposta incorreta. O aluno identifica o eixo x como ordenada e o eixo y como abscissa. Desse modo, temos representadas as coordenadas dos vértices do quadrilátero ABCD invertidas.
(B) A(-3,- 2); B(2, 3); C(6, 1) e D(4,-5)	Resposta correta. O aluno identifica corretamente as coordenadas dos vértices do quadrilátero ABCD.
(C) A(-3, 2); B(2, -3); C(6, -5) e D(4,2)	Resposta incorreta. O aluno identifica o eixo x corretamente, mas não identifica o eixo da ordenada.
(D) A(-2, -3); B(2, 5); C(6, -5) e D(-5,6)	Resposta incorreta. O aluno não identifica as coordenadas no plano cartesiano.

Algumas referências:

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

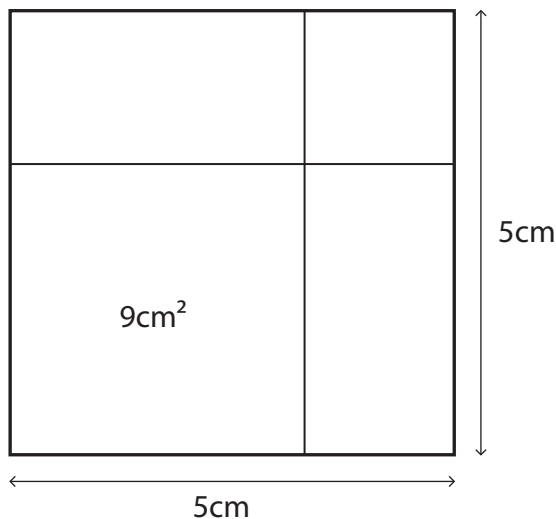
1. Caderno do Professor: Matemática – Ensino Fundamental - 6ª série (7º ano) – Volume 2
 - Situação de Aprendizagem 2 – Refletindo e girando com simetria (p.23);
2. Caderno do Professor: Matemática – Ensino Fundamental - 7ª série (8º ano) – Volume 3
 - Situação de Aprendizagem 2 – Coordenadas cartesianas e transformações no plano (p.25);
3. Experiências Matemáticas – 7ª série
 - Atividade 7 – Coordenadas cartesianas (p.85);
4. Novo Telecurso – Ensino Fundamental – DVD 4
 - Aula 36 - Localizando um ponto no mapa.

Habilidade

Determinar área e perímetro de figuras planas utilizando composição e decomposição.

Questão 8

A figura a seguir é um quadrado de dimensões 5 cm por 5 cm. Ele foi dividido de maneira a formar dois quadrados e dois retângulos. O quadrado interno maior tem área 9 cm^2 .



Podemos afirmar que o quadrado menor tem área

- (A) 2 cm^2
- (B) 6 cm^2
- (C) 4 cm^2**
- (D) 25 cm^2

Comentários e recomendações pedagógicas

O item aborda o cálculo da área de uma região determinada pela decomposição de um quadrado em dois quadrados e dois retângulos, sendo que o aluno deveria identificar, dentre as figuras, qual o quadrado de menor tamanho para realizar o cálculo pedido. Para isso, é necessário que ele seja capaz de determinar os valores dos lados de cada uma das figuras indicadas, levando-se em conta a área do quadrado interno maior e o valor do lado da figura. Uma estratégia para a resolução é verificar que o lado de um quadrado de área 9 cm^2 é igual a 3 cm e, a partir daí, subtrair do lado da figura (5 cm), obtendo como resultado o valor 2 cm , que equivale ao lado do quadrado menor. Com esse resultado em mãos, determina-se a área do quadrado menor, conforme solicitado.

Grade de correção:

Alternativas	Justificativas
(A) 2cm^2	Resposta incorreta. O aluno consegue identificar qual é o quadrado menor, determina o valor do seu lado como 2 cm, mas não calcula a área.
(B) 6cm^2	Resposta incorreta. O aluno é capaz de determinar os valores 2 cm e 3 cm como os lados dos dois quadrados da figura, porém calcula a área do retângulo e não do quadrado menor.
(C) 4cm^2	Resposta correta. O aluno determina de maneira correta o lado do quadrado menor e calcula a sua área.
(D) 25cm^2	Resposta incorreta. O aluno não identifica o quadrado menor e utiliza a figura toda, isto é, o quadrado de lado 5 cm para o cálculo da área, não se atentando para o enunciado da questão.

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 3 – Geometria e frações com geoplano ou malhas quadriculadas (p.30);
 - Situação de Aprendizagem 4 – Perímetro, área e arte usando malhas geométricas (p.39);
2. Experiências Matemáticas – 5ª série
 - Atividade 24 – Áreas e perímetros (p.239);
3. Ler e Escrever – PIC - Projeto Intensivo no Ciclo – volume 2
 - Calculando perímetro (p.101);
4. + Matemática – Coletânea de Atividades – Volume 2
 - Atividade 40 - Perímetros e áreas;
5. Novo Telecurso - Ensino Fundamental – DVD 6
 - Aula 52 – Calculando áreas;
6. Atividades Matemáticas – 4ª série EF
 - Atividade 28 – Perímetros e Áreas (p.100).

Habilidade

Decompor um número em fatores primos.

Questão 9

A representação da decomposição do número 360 em fatores primos e escritos na forma de potência será:

(A) $2 \cdot 3 \cdot 5$

(B) $2^3 \cdot 3^2 \cdot 5$

(C) $2^2 \cdot 3^3 \cdot 5^2$

(D) $2^{-1} \cdot 3^{-2} \cdot 5^0$

Comentários e recomendações pedagógicas

As noções gerais sobre os números naturais são introduzidas desde os primeiros momentos em que o indivíduo se depara com a contagem, provavelmente muito antes de adentrar à escola. Já na escola, o aluno passa a explorar as principais ideias associadas aos números naturais como, entre outras, a ideia de ordenação, a identificação como elementos de um conjunto etc.

Entre os conceitos identificados nos números naturais, está o de fatoração em números primos. A fatoração mostra como um número pode ter uma identificação única, pois cada número tem apenas uma única fatoração em fatores primos, a menos da ordem. A fatoração é uma impressão digital de um número. Não existem dois números com a mesma fatoração.

A fatoração está também muito associada à potenciação. Uma vez que o mesmo fator primo apareça duas ou mais vezes na fatoração, este pode ser representado pela potência que o representa.

Na questão apresentada, uma forma de encontrar os fatores primos do número 360 é dividi-lo sequencialmente pelos menores primos possíveis em sua divisão, obtendo os fatores $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5$, o que pode ser representado por $2^3 \cdot 3^2 \cdot 5$.

Como a questão apresenta alternativas, outra forma de verificar qual é a fatoração correta seria resolver as potências e os produtos em cada alternativa, verificando aquela que resulta em 360.

Grade de correção:

Alternativas	Justificativas
(A) $2 \cdot 3 \cdot 5$	Resposta incorreta. O aluno pode ter verificado que 360 é divisível pelos números primos 2, 3 e 5, mas não notou que faltaram fatores 2 e 3.
(B) $2^3 \cdot 3^2 \cdot 5$	Resposta correta. O aluno realizou a fatoração de forma correta, ou verificou que, na alternativa, o produto em questão resulta em 360. O professor pode ampliar tal habilidade trabalhando a questão da divisibilidade.
(C) $2^2 \cdot 3^3 \cdot 5^2$	Resposta Incorreta. O aluno pode ter identificado os fatores primos 2, 3 e 5, mas não acertou nas quantidades desses fatores, ou inverteu as potências do fator 2 e do fator 3.
(D) $2^{-1} \cdot 3^{-2} \cdot 5^0$	Resposta incorreta. O aluno não parece não ter conhecimento sobre o conceito de potenciação, não reconhecendo as potências de bases inteiras de expoentes negativos como frações, dificultando assim o reconhecimento da fatoração do número solicitado.

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 1 – O sistema de numeração decimal e suas operações (p.11);
• Situação de Aprendizagem 2 – Explorando os naturais (p.22);
2. Experiências Matemáticas – 5ª série
• Atividade 4 – Potenciação (p.37);
• Atividade 38 – Problemas e potenciação (p.395);
3. Novo Telecurso – Ensino Fundamental – DVD 6
• Aula 53 – Potência e raízes;
4. + Matemática – Coletânea de Atividades – Volume 3
• Atividade 1 – Operações e propriedades;
5. Nova Escola
• Divisibilidade
Disponível em <<http://revistaescola.abril.com.br/fundamental-2/sequencia-didatica-divisibilidade-680882.shtml>> Acesso em 27 nov. 2012.

Habilidade

Resolver situações-problema que envolvam grandezas direta ou inversamente proporcionais.

Questão 10

Em São Paulo, nos dias de chuva forte, os técnicos da Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) monitoram o aumento do nível de água no rio Tietê para prever possíveis alagamentos na Marginal Tietê. Em determinado monitoramento, percebeu-se que o aumento y (em cm) do nível de água do rio, em relação ao tempo x (em horas) de chuva, obedecia a seguinte lei: $y = 15x$. Sabendo que o nível da água do rio fica normalmente a 126cm abaixo das pistas, para haver o alagamento seria necessário que a chuva se mantivesse por quantas horas?

Comentários e recomendações pedagógicas

Resolver este problema é mostrar compreensão de um dos mais importantes conceitos em Matemática: o de proporcionalidade. Em Matemática, também consideramos como *grandezas* tudo aquilo que pode ser medido. Grandezas são proporcionais quando a variação (aumento ou diminuição do valor) de uma delas implica a variação da outra na mesma proporção.

A compreensão da habilidade implica na capacidade do aluno em trabalhar com noções de variação diretamente proporcionais, ressaltando o entendimento da constante de proporcionalidade direta envolvida na razão entre duas grandezas.

É importante destacar que os alunos, provavelmente, já possuem conhecimento intuitivo de proporcionalidade, derivado de sua experiência em situações concretas da vida cotidiana.

O Caderno do Professor 6ª série (7º ano), Volume 3 privilegia o trabalho com a proporcionalidade, no qual se destaca a identificação de situações em que existem proporcionalidade entre grandezas, o cálculo e a compreensão do conceito de razão entre grandezas diretamente proporcionais, razões na Geometria – investigação de relações de proporcionalidade direta em figuras geométricas, gráfico de setores e proporcionalidade.

Grade de correção:

Categorias para análise	Observação
O aluno responde 9 horas, fazendo uma sequência com valor 15: 15-30-45-60-75-90-105-120-135.	O aluno compreende o que é solicitado na questão. Identifica a razão de progressão 15, e a aplica a sequência proporcional para encontrar as 9 horas. O professor deve trabalhar os conceitos de modelagem de situações com o aluno, para que ele possa aplicar as relações algébricas como técnica eficiente para a resolução de problemas.
O aluno responde 9 horas, substituindo na relação $Y = 15X$, o valor de 126 em Y , resolvendo a equação $15X = 126$	O aluno compreende o que é solicitado na questão. Identifica que a equação dada relaciona a altura do nível da água e o tempo de chuva. Resolve corretamente a equação, mas fica limitado a uma resposta discreta, não percebendo o fato de que esse valor encontrado é o tempo mínimo.
O aluno substitui na relação $Y = 15X$, o valor de 126 em Y , resolvendo a equação $15X = 126$ Responde que deve chover por, no mínimo, 8,4 horas.	O aluno compreende o que é solicitado na questão. Identifica que a equação dada relaciona a altura do nível da água e o tempo de chuva de forma proporcional. Resolve corretamente a equação e fornece uma resposta que mostra sua compreensão sobre a análise mais detalhada da questão.
O aluno utiliza a equação $Y = 15X$, substituindo o valor 126 em X .	O aluno não se atentou às indicações das grandezas relativas a X e a Y , possivelmente por não relacionar a equação a uma situação de proporcionalidade.
O aluno não consegue relacionar os valores fornecidos no problema e aplicar uma linha de raciocínio eficiente.	O professor pode trabalhar situações contextualizadas que envolvam as relações de proporcionalidade direta ou indiretas.

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 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);
 - Situação de Aprendizagem 4 – Gráficos de setores e proporcionalidade (p.45);
2. Caderno do Professor: Matemática – Ensino Fundamental - 8ª série (9º ano) – Volume 3
 - Situação de Aprendizagem 1 – Semelhança entre figuras planas (p.11);

- Situação de Aprendizagem 2 – Triângulos: um caso especial de semelhança (p.21);
 - Situação de Aprendizagem 3 – Relações métricas nos triângulos retângulos; Teorema de Pitágoras (p.30);
 - Situação de Aprendizagem 4 – Razões trigonométricas nos ângulos agudos (p.42);
3. Experiências Matemáticas – 7ª série
 - Atividade 8 – Interdependência de grandezas (p.97);
 - Atividade 9 – Grandezas proporcionais (p.113);
 4. Ler e Escrever – 4ª série/5º ano – Vol. 2 – EF (PIC)
 - Calculando para fazer a receita (p.119);
 5. TV Escola – Matemática na Vida
 - DVD 21 – “Razão e Proporção” – Conceito no dia a dia;
 6. Novo Telecurso – Ensino Fundamental – DVD 5
 - Aula 46, 48 e 49 – Números proporcionais, Figuras semelhantes, Proporcionalidade inversa.

Bibliografia

São Paulo (Estado) Secretaria da Educação. **Caderno do Professor: Matemática, ensino fundamental** – 5ª a 8ª 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. **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.

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

Paula Pereira Guanais, Eduardo Granado Garcia, Emerson de Souza Silva, Odete Guirro de Paula, Edinei Pereira de Sousa, Mário José Pagotto, Delizabeth Evanir Malavazzi, Silvia Mendes Moreira, Inês Chiarelli Dias.

Autoria; Leitura e Revisão Crítica.

Juvenal de Gouveia, Marlene Alves Dias, Patricia de Barros Monteiro.

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

Celso Antônio Bacheschi

Anotações

Anotações

Anotações

Anotações

Anotações

Anotações

Anotações

