GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO

Avaliação da Aprendizagem em Processo

Comentários e Recomendações Pedagógicas

Subsídios para o Professor- Matemática

1ª série do Ensino Médio – Prova 2

Matemática

São Paulo, 2012

Avaliação da Aprendizagem em Processo

1. Apresentação

A *Avaliação da Aprendizagem em Processo* é uma ação desenvolvida de modo colaborativo entre a Coordenadoria de Gestão da Educação Básica, a Coordenadoria de Informação, Monitoramento e Avaliação Educacional e um grupo de Professores Coordenadores das Oficinas Pedagógicas de diferentes Diretorias de Ensino.

Implantada, como piloto, em agosto de 2011, teve como foco o 6º ano do Ensino Fundamental (Ciclo II) e a 1ª série do Ensino Médio. A versão 2012, por sua vez, ampliou sua abrangência e passou a contemplar quatro anos/séries distintos/as: o 6° e 7° do Ensino Fundamental (Ciclo II) e a 1ª e 2ª do Ensino Médio.

Essa ação, fundamentada no Currículo Oficial da SEE, 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, objetivando 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.

Espera-se que os materiais elaborados para esta ação, 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.

2. Avaliação de Língua Portuguesa

A *Avaliação da Aprendizagem em Processo* contará com instrumentos investigativos da aprendizagem, contendo

- catorze questões objetivas (múltipla escolha com quatro alternativas) e uma produção textual para o 6º ano do EF;
- quinze questões objetivas (múltipla escolha com quatro alternativas) e uma produção textual para o 7º ano do EF;
- catorze questões objetivas (múltipla escolha com quatro alternativas), uma questão aberta (dissertativa) e uma produção escrita para a 1ª série do EM;
- quinze questões objetivas (múltipla escolha com quatro alternativas) e uma produção escrita para a 2ª série do EM.

Para a elaboração das provas objetivas, foram considerados conteúdos e habilidades pautados no Currículo Oficial do Estado de São Paulo e na Matriz de Referência para a avaliação[1], buscando atender a diversidade de gêneros e os diferentes grupos e temas contemplados nessa matriz.

Para a elaboração dos temas voltados às produções escritas, também foi privilegiado o trabalho com os gêneros textuais:

- 6º ano do Ensino Fundamental: conto;

- 7º ano do Ensino Fundamental: notícia;

- 1ª série do Ensino Médio: artigo de opinião;

- 2ª série do Ensino Médio: resenha

3. Avaliação de Matemática

A *Avaliação da Aprendizagem em Processo c*ontará com instrumentos investigativos da aprendizagem, contendo dez questões objetivas: cinco de múltipla escolha com quatro alternativas e cinco abertas para todas os anos/séries avaliadas.

Para a elaboração das provas objetivas de matemática foram considerados os conhecimentos necessários para o desenvolvimento das situações de aprendizagem propostas para o 1º semestre deste ano[2] e a Matriz de Referência para a avaliação[3],com adaptações, buscando incluir os diferentes grupos e temas contemplados nessa matriz.

As provas de Matemática consideraram a avaliação de habilidades cognitivas, noções e procedimentos matemáticos que, em geral, são desenvolvidos nos anos anteriores. A opção básica foi pela utilização de situações-problema, em que os alunos deveriam mobilizar noções e procedimentos matemáticos para resolvê-las. As questões abertas possibilitaram a elaboração de grade que permite avaliar os conhecimentos dos estudantes por meio de diferentes tipos de registros e representações. Especialmente, para o 6º ano, será possível identificar os conhecimentos de cada aluno com relação ao Sistema de Numeração Decimal por meio da proposição de um ditado de números.

4. Orientações para a interpretação e análise dos resultados

A *Avaliação da Aprendizagem em Processo,* com o intuito de apoiar o trabalho do professor em sala de aula e também de subsidiar a elaboração do plano de ação para os processos de recuperação, coloca à disposição da escola materiais com orientações para leitura e análise dos resultados das provas de Língua Portuguesa e

[1] SÃO PAULO (ESTADO) SEE. *Matriz de Referência para a avaliação Saresp: documento básico*. FINI, Maria Inês (org.) São Paulo: SEE, 2009.
[2] Conteúdos e habilidades, conf. Currículo Oficial do Estado de São Paulo.
[3] SÃO PAULO (ESTADO) SEE. *Matriz de Referência para a avaliação Saresp: documento básico*. FINI, Maria Inês (org.) São Paulo: SEE, 2009.

de Matemática. Estes materiais contêm em sua estrutura: as matrizes de referência elaboradas para esta ação, as questões comentadas, a habilidade testada em cada uma das questões, recomendações pedagógicas, indicações de outros materiais impressos ou disponíveis na internet, referências bibliográficas e outros referenciais utilizados na elaboração dos instrumentos.

O diferencial nesta ação é que, imediatamente após a aplicação da avaliação, os professores poderão realizar inferências com relação aos acertos e também buscar a compreensão dos possíveis erros. Poderá, ainda, confirmar tais inferências e compreensões elaboradas, perguntando aos alunos sobre suas escolhas. Além disso, será possível verificar a maior incidência de erros nas diferentes turmas de alunos relacionada aos temas/conteúdos/objetos de ensino testados em cada questão, possibilitando ao professor a ação necessária para que seu aluno tenha a possibilidade de avançar no Ciclo II ou no Ensino Médio sem acumular dificuldades e melhorando sua condição de aprendizagem.

Considerações sobre nossas escolhas

Esta é a segunda edição do material de apoio “ *Comentários e Recomendações Pedagógicas – Subsídios para o Professor de Matemática*”. Ele contêm em sua estrutura:

I- as matrizes de referência elaboradas para esta ação,
II- as questões comentadas, a habilidade testada em cada uma das questões, recomendações pedagógicas,
III- indicações de outros materiais impressos ou disponíveis na internet,
IV- referências bibliográficas e outros referenciais utilizados na elaboração dos instrumentos.

No que se refere às indicações vale ressaltar que nossas escolhas procuraram levar em conta a acessibilidade de recurso. Assim sendo, para indicar outros materiais de apoio ao professor procuramos de incluir somente os materiais que possivelmente estão presentes na escola ou que o professor possa adquirir facilmente pela internet.

Dentre estes matérias, alguns se destinam aos alunos e outros aos professores. Aqueles destinados aos alunos têm a intenção de resgatar noções ou conceitos matemáticos vistos, mas que não se consolidaram em sua aprendizagem ou têm a intenção de fornecer informação para desenvolver o conhecimento do aluno. Os destinados aos professores têm a intenção de possibilitar um aprofundamento do olhar sobre a temática tratada na questão.

Em todos os casos, o professor terá a liberdade de utilizar o material mais adequado dentre aqueles indicados, ou até mesmo utilizar outro material que venha desempenhar um papel de melhoria na qualidade da aprendizagem de seu aluno.

Assim, destacamos seis dos materiais apontados nas referências:

1- 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.
2- São Paulo (Estado) Secretaria da Educação. Caderno do Professor: Matemática, **ensino médio** – 1ª a 3ª 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.

Esses cadernos são indicados por fazerem parte do cotidiano da ação do professor e por apresentar os conteúdos e a metodologia própria do Currículo do Estado de São Paulo. É um material de fácil acesso, uma vez que é utilizado pelos professores da rede pública estadual. Sempre que um conceito é apresento como constante desse caderno, o professor pode também se reportar ao Caderno do Aluno para trabalhar esse conceito a partir da Situação de Aprendizagem e das tarefas relacionadas a elas.

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

A coleção Experiências Matemáticas é apontada por conter proposta com atividades para o aluno. O professor também pode encontrar esse material em sua escola e desenvolver as atividades elencadas.

4- Novo Telecurso. Matemática – Ensino Fundamental. **Aulas em Vídeo:** Fundação Roberto Marinho. Disponível em http://www.telecurso.org.br acesso em 20/01/2012.
5- Novo Telecurso. Matemática – Ensino Médio. **Aulas em Vídeo:** Fundação Roberto Marinho. Disponível em http://www.telecurso.org.br acesso em 20/01/2012.

Os vídeos do Novo Telecurso são apresentações de aulas contextualizadas, elaboradas pela Fundação Roberto Marinho. São vídeos que podem ser assistidos pelos alunos, pois a linguagem é acessível e trabalha situações do cotidiano. Optamos por indicá-lo por ser um material que o professor pode encontrar na sua escola, no formato de DVD ou mesmo, acessar as aulas de pela internet.

6- IMPA, INSTITUTO NACIONAL DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA. **Aulas em Vídeo**. Disponível em http://www.impa.br acesso em 20/01/2012.

Consideramos que os vídeos elaborados pelo IMPA são específicos para os professores. São aulas gravadas durante os cursos para professores do Ensino Médio e servem como conhecimento de maneiras diferenciadas de trabalhar os conceitos em questão, além de servirem como apoio à formação continuada do professor.

MATRIZ DE REFERÊNCIA PARA A AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA DE MATEMÁTICA

1ª SÉRIE - ENSINO MÉDIO

N° do item		Habilidade
Prova 1	Prova 2	
1	6	Localizar números reais na reta numérica
2	7	Reconhecer situações que envolvam proporcionalidade
3	5	Identificar as coordenadas de pontos no plano cartesiano
4	1	Resolver problemas que envolvam equações com coeficientes racionais
5	2	Identificar a expressão algébrica que expressa uma regularidade observada em sequências de números ou figuras
6	3	Resolver problemas em diferentes contextos que envolvam as relações métricas dos triângulos retângulos (Teorema de Pitágoras)
7	4	Expressar problemas por meio de equações
8	10	Ler e interpretar um gráfico cartesiano que indica a variação de duas grandezas
9	9	Resolver problemas que envolvam as operações com números inteiros do campo aditivo
10	8	Identificar as coordenadas de pontos no plano cartesiano

Questão 01

Ao repartir uma conta de R$ 78,00 no restaurante *AL GEBRÁ*, três amigos estabeleceram que:

• Rui pagaria ¾ do que Gustavo pagou;

• Cláudia pagaria R$ 10,00 a menos que a terça parte do que Gustavo pagou.

Que valor da conta coube a cada um dos três amigos?

Habilidade: Resolver problemas que envolvam equações com coeficientes racionais.

Uma das grandes necessidades de conhecimentos que os alunos devem demonstrar ao chegar ao ensino médio é o raciocínio algébrico, incluindo reconhecimento de variáveis, cálculo algébrico como soma e multiplicações de polinômios e resolução de alguns tipos de equações.

Todos esses conhecimentos, juntamente com as ideias de conjuntos e de variações, são importantes para a construção da noção de funções, ampliando o conhecimento dos alunos.

Inclui-se também a compreensão das operações com frações e sua aplicação em contextos algébricos. Isso porque o estudo de funções exponenciais e logarítmicas recai, inevitavelmente, em expressões algébricas com coeficientes racionais.

Dessa forma, consideramos que se torna importante diagnosticar o nível de conhecimento dos alunos em relação a esta habilidade.

Grade de correção

Categorias para análise	**Observação**
O aluno escreveu a expressão algébrica para o cálculo dos resultados e encontrou corretamente o valor de cada amigo: $\left(\frac{3}{4}g\right)+\left(\frac{1}{3}g-10\right)+g=78$ $\begin{cases} g = R\$42,24 \\ r = R\$31,68 \\ c = R\$4,08 \end{cases}$	O aluno demonstra compreensão dos cálculos com frações e sabe aplicá-los em contextos algébricos. Ao efetuar corretamente os cálculos algébricos o aluno também demonstra raciocínio algébrico. Todavia, há necessidade de discutir a resposta. O professor pode solicitar que o aluno crie outras situações-problema relacionadas às mesmas habilidades.

O aluno escreveu a expressão algébrica para o cálculo dos resultados: $\left(\frac{3}{4}g\right)+\left(\frac{1}{3}g-10\right)+g=78$ Calcula corretamente o valor de g, mas não defini o valor dos demais amigos.	O aluno demonstra o conhecimento de frações e sabe aplicá-las em contextos algébricos. Ao efetuar corretamente os cálculos algébricos o aluno também demonstra raciocínio algébrico. O professor pode retomar a situação-problema, chamando a atenção para o enunciado, de forma que o aluno possa complementar sua questão.
O aluno escreveu a expressão algébrica para o cálculo dos resultados: $\left(\frac{3}{4}g\right)+\left(\frac{1}{3}g-10\right)+g=78$, mas resolve incorretamente o valor de g na equação.	O aluno demonstra o conhecimento de frações e sabe aplicá-las em contextos algébricos. O fato de não resolver tal equação pode estar associado aos coeficientes fracionários. É interessante verificar se o aluno resolve equações sem o uso de frações. O professor pode propor outras situações-problema, inicialmente envolvendo coeficientes inteiros e posteriormente com coeficientes fracionários.
O aluno respondeu corretamente o valor pago por cada um: Gustavo: R$ 42,24 Rui: R$ 31,68 Cláudia: R$ 4,08 Mas não apresentou os cálculos na folha de resposta.	O aluno possivelmente utilizou estratégias corretas para chegar ao seu resultado. É interessante questionar o aluno a respeito de seu raciocínio.
O aluno expressou de maneira algébrica as parcelas referentes a cada amigo: Rui: $\left(\frac{3}{4}g\right)$.	O aluno compreende a linguagem de frações e a aplica na forma algébrica. Porém, ainda não está seguro quanto à organização de raciocínio algébrico.

Cláudia: $\left(\frac{1}{3}g - 10\right)$. No entanto, não somou as parcelas, igualando-as a 78.	É importante retomar as estratégias de resolução de equações do primeiro grau e posteriormente trabalhar com outras situações-problema dessa natureza.
O aluno expressou de maneira algébrica as parcelas referentes a cada amigo: Rui: $\left(\frac{3}{4}g\right)$. Cláudia: $\left(\frac{1}{3}g - 10\right)$. No entanto, ao somar as parcelas, igualando-as à 78, não inclui o próprio Gustavo (g). $\left(\frac{3}{4}g\right) + \left(\frac{1}{3}g - 10\right) = 78$	O aluno compreende a linguagem de frações e a aplica na forma algébrica. Porém, ainda não está seguro quanto a organização de raciocínio algébrico. O professor pode retomar a situação em questão, observando a associação entre cada parcela com cada um dos amigos e posteriormente trabalhar com outras situações-problema dessa natureza.
O aluno não consegue aplicar as frações num contexto algébrico. Escreve as frações 3/4 e 1/3, mas de maneira incompreensível, não relacionada à equação que resolveria o problema.	O aluno demonstra não ter domínio no raciocínio algébrico. O professor pode retomar o trabalho de resolução de problemas do primeiro grau utilizando algumas das referências indicadas.
O aluno coloca números desconectados (3, 4, 1, 3, 10), sem demonstrar conhecimento sobre frações.	O aluno demonstra não ter domínio no raciocínio algébrico que envolve frações. É necessário verificar se problemas algébricos que não se utilizam de frações são resolvidos pelos alunos. De qualquer maneira, o professor pode retomar o trabalho de resolução de problemas do primeiro grau utilizando algumas das referências indicadas.
O aluno não responde a questão.	O professor pode retomar o trabalho de resolução de problemas do primeiro grau utilizando algumas das 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 4 – Equivalência e operações com frações (p. 39).

2- **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).

3- **Caderno do Professor: Matemática – Ensino Fundamental - 7ª série (8º ano) – Volume 2**
   - Situação de Aprendizagem 1 – Aritmética com álgebra: as letras como números (p. 11).
   - Situação de Aprendizagem 3 – Álgebra: fatoração e equações (p. 33).

4- **Caderno do Professor: Matemática – Ensino Fundamental - 7ª série (8º ano) – Volume 3**
   - Situação de Aprendizagem 1 – Expandindo a linguagem das equações (p. 11).

5- **+ 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)

6- **Experiências Matemáticas – 5ª série**
   - Atividade 27 – Adição e subtração com frações (p. 293).

7- **Experiências Matemáticas – 6 série**

- Atividade 28 – Cálculo literal (p. 319).

8- Experiências Matemáticas – 7 série

- Atividade 3 – Resolução de equações de 1º grau com uma incógnita (p. 37).

9- Nova Escola

- Leitura de problemas com frações e anotações

http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica-pedagogica/leitura-problemas-fracoes-anotacoes-526547.shtml acesso em 17/01/2012.

10- Novo Telecurso – Matemática – Ensino Fundamental - DVD 7

- Aula 61 – Expressões algébricas
- Aula 62 – Equações do 1º grau
- Aula 63 – Operações com frações
- Aula 69 – Equacionando problemas

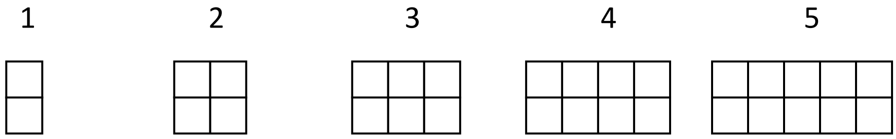
11- Vídeo IMPA

- Prof. Augusto César Morgado – Equações do 1º grau

  http://video.impa.br/index.php?page=julho-de-2003 acesso em 09/01/2012

Questão 02

Cada figura da sequência a seguir está indicada por um número. Encontre uma fórmula para determinar o total de quadrículas que compõem a figura com a sua posição **n** na sequência.



Habilidade: Identificar a expressão algébrica que expressa uma regularidade observada em sequências de números ou figuras.

O trabalho com sequências pode favorecer a compreensão da álgebra, uma vez que um dos processos de ensino e aprendizagem de álgebra diz respeito à generalização de regularidades. É a partir da observação de casos particulares, que o aluno poderá descobrir regularidades, padrões e, a partir deles, levantar hipóteses, fazer conjecturas etc. Enfim, favorece o desenvolvimento do raciocínio dedutivo.

Assim sendo, essa poderá ser uma forma de generalizar quantidades indicadas por figuras, mesmo que estas estejam inacessíveis. Essa estratégia permite trabalhar conceitos de variáveis e até de incógnitas, desde que seja solicitado indicar a posição em que determinada figura deve aparecer.

O Caderno do Professor, 6ª série (7º ano), volume 4, apresenta essa estratégia, iniciando com padrões geométricos e passando, em seguida, a padrões numéricos. A chave dessa situação de aprendizagem é determinar a lei de formação da sequência, assim como a exigida nesta questão.

Uma estratégia para resolver a questão apresentada, por exemplo, é verificar que a quantidade de linhas está fixada em duas, não se alterando nas demais figuras. O que se altera em cada uma dessas figuras é somente a quantidade de colunas. Assim, a primeira figura apresenta uma coluna, a segunda figura apresenta 2 colunas e assim sucessivamente. Podemos observar, por exemplo, que a décima figura terá 10 colunas. Portanto, em cada posição a figura será formada pelo número de colunas igual à sua posição, multiplicada por 2, ou seja, $Q = 2n$.

Grade de correção

Categorias para análise	Observação
O aluno apresenta corretamente a fórmula "2n"	O aluno demonstra possuir a habilidade solicitada. O professor pode mostrar outras formas de chegar à mesma fórmula por outras estratégias ou socializar as diversas estratégias apresentadas pelos alunos.
O aluno apresenta uma sequência numérica "2, 4, 6, 8, 10 ..." mas não explicita a fórmula.	O aluno percebe a regularidade nas figuras, encontrando seu padrão, mas não apresenta domínio no tratamento algébrico. É importante ressaltar que essa temática será apresentada ao longo do primeiro bimestre. Assim sendo, o professor poderá complementar o trabalho proposto no Caderno do Professor. Outra fonte de pesquisa para esse trabalho pode ser as apresentadas nas referências.
O aluno explica, com suas palavras, que a quantidade de quadrículas é o dobro do número **n** de sua posição. Não mostra uma sequência nem a fórmula correspondente.	O aluno percebe a regularidade nas figuras, encontrando seu padrão, mas não apresenta domínio no tratamento algébrico. É importante ressaltar que essa temática será apresentada ao longo do primeiro bimestre. Assim sendo, o professor poderá complementar o trabalho proposto no Caderno do Professor. Outra fonte de pesquisa para esse trabalho pode ser as apresentadas nas referências.
O aluno apresenta uma fórmula não	O aluno demonstra não possuir a habilidade

condizente com a sequência.	solicitada. Esse diagnóstico é relevante, visto que essa temática será apresentada ao longo do primeiro bimestre. Assim sendo, o professor poderá complementar o trabalho proposto no Caderno do Professor. Outra fonte de pesquisa para esse trabalho pode ser as apresentadas nas referências.
O aluno deixa a questão em branco.	Esse diagnóstico é relevante, visto que essa temática será apresentada ao longo do primeiro bimestre. Assim sendo, o professor poderá complementar o trabalho proposto no Caderno do Professor. Outra fonte de pesquisa para esse trabalho pode ser as apresentadas nas referências.

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 1 – Investigando sequências por aritmética e álgebra (p.11)

2- **Caderno do Professor: Matemática – Ensino Fundamental - 7ª série (8º ano) – Volume 2**

- Situação de Aprendizagem 1 – Aritmética com álgebra: as letras como números (p.11)

3- **Experiências Matemáticas – 6ª série**

- Atividade 22 – Relações (p.237)
- Atividade 23 – Propriedades (p. 245)

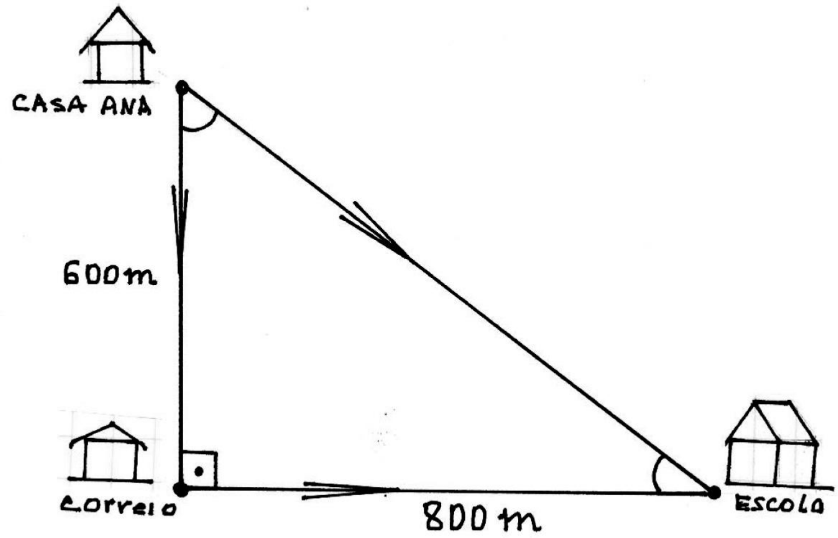
4- Nova Escola

- Introdução à álgebra

http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica-pedagogica/introducao-algebra-429106.shtml?page=all acesso em 17/01/2012.

Questão 3 SAEB (2009)

Hélio e Ana partiram da casa dela com destino à escola. Ele foi direto de casa para a escola e ela passou pelo correio e depois seguiu para a escola, como mostra a figura a seguir:



De acordo com os dados apresentados, a distância percorrida por Ana foi maior que a percorrida por Hélio em

(A) 200 m.

(B) 400 m.

(C) 800 m.

(D) 1 400 m.

Habilidade: Resolver problemas em diferentes contextos que envolvam as relações métricas dos triângulos retângulos (Teorema de Pitágoras).

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 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 da terna pitagórica (3, 4, 5) geometricamente. Daí em diante mostra-se que há outras ternas pitagóricos até que se conclui que a área do quadrado sobre a hipotenusa é igual à soma das áreas dos quadrados sobre os catetos.

Grade de correção

Alternativas	Justificativas
(A) 200 m.	Resposta errada, o aluno provavelmente efetuou a subtração (800 – 600) ignorando a distância percorrida por Hélio.
(B) 400 m.	Resposta correta, o aluno provavelmente fez os cálculos utilizando o Teorema de Pitágoras, para descobrir a distância percorrida por Hélio. Em seguida calculou a distância percorrida por Ana e finalmente a diferença entre Hélio e Ana. Distância percorrida por Hélio: $h^2 = a^2 + b^2$ $h^2 = 600^2 + 800^2 = 360000 + 640000 = 1000000$ $h = \sqrt{1000000} = 1000m$ Distância percorrida por Ana: 600 + 800 = 1400m A diferença: d=1400 – 1000 = 400 m
(C) 600 m.	Resposta errada, o aluno provavelmente considera somente a distância da casa da Ana ao correio.
(D) 800 m.	Resposta errada, o aluno provavelmente considera somente a distância do correio à escola percorrida por Ana.

(E) 1 400 m.	Resposta errada, o aluno provavelmente interpreta incorretamente o comando e considera apenas a distância percorrida por Ana ignorando a distância percorrida por Hélio.

Caso o aluno mostre dificuldade no tratamento do Teorema de Pitágoras, pode-se utilizar as referências abaixo.

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 – Matemática – Ensino Fundamental – DVD 6**

- Aula 54 – O teorema de Pitágoras
- Aula 55 – Aplicação do teorema de Pitágoras

4- **Novo Telecurso – Matemática – 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 21/07/2011

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)

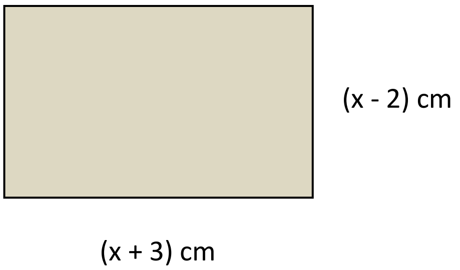
8- Vídeo IMPA

- Prof. Eduardo Wagner –Teorema de Pitágoras

  http://video.impa.br/index.php?page=julho-de-2011 acesso em 09/01/2012

Questão 04

Observe o retângulo



Área do retângulo: 36 cm^2.

A equação que relaciona as medidas dos lados do retângulo à sua área é

(A) $x^2 + x + 1 = 0$

(B) $x^2 + x – 42 = 0$

(C) $x^2 + 2x +1= 0$

(D) $x^2 + 2x -41= 0$

(E) $x^2 + x - 6= 0$

Habilidade: Expressar problemas por meio de equações.

Essa é uma questão relacionada a conceitos algébricos e cálculo de área. Este é um contexto que permite trabalhar o conteúdo matemático integrando a álgebra e a geometria.

O aluno indica corretamente a equação correspondente ao problema proposto e desenvolve a sentença:

$(x – 2) . (x + 3) = 36$

$x^2 + 3x – 2x – 6 = 36$

$x^2 + x – 42 = 0$

Caso o aluno não aponte corretamente a alternativa, algumas hipótese podem ser levantadas. Uma delas é que o aluno não conhece o conceito de cálculo de área de retângulos. Outra pode ser que ele não domine os cálculos algébricos. A partir dos resultados apontados pelos alunos, podemos levantar algumas hipóteses como as observadas na grade abaixo.

Grade de correção

Alternativas	**Justificativas**
(A) $x^2 + x + 1 = 0$	Resposta errada. O aluno pode ter aplicado outra estratégia para relacionar a equação à área do retângulo que não a correta. Essa temática será ampliada ao longo do segundo bimestre. Para tanto o professor pode complementar a proposta do caderno com situações-problema relacionadas aos conceitos de área e equações.
(B) $x^2 + x - 42 = 0$	Resposta correta. Possivelmente o aluno utilizou a estratégia correta para chegar à equação. Essa temática será ampliada ao longo do segundo bimestre. Para tanto o professor pode complementar a proposta do caderno com situações-problema relacionadas aos conceitos de área e equações.
(C) $x^2 + 2x +1= 0$	Resposta errada. O aluno pode ter aplicado outra estratégia para relacionar a equação à área do retângulo que não a correta. Essa temática será ampliada ao longo do segundo bimestre. Para tanto o professor pode complementar a proposta do caderno com situações-problema relacionadas aos conceitos de área e equações.
(D) $x^2 + 2x -41= 0$	Resposta errada. O aluno pode ter aplicado outra estratégia para relacionar a equação à área do retângulo que não a correta. Essa temática será ampliada ao longo do segundo bimestre. Para tanto o professor pode complementar a proposta do caderno com situações-problema relacionadas aos conceitos de área e equações.
(E) $x^2 + x - 6= 0$	Resposta errada. O aluno expressou o produto (x+3)(x-2), igualando-o a zero e desenvolvendo a sentença. Essa temática será ampliada ao longo do segundo bimestre. Para tanto o

	professor pode complementar a proposta do caderno com situações-problema relacionadas aos conceitos de área e equações.

A partir de uma entrevista com o aluno é possível perceber se sua dificuldade relaciona-se ao cálculo de área. Neste caso, pode-se optar em rever alguns conteúdos indicados nas referências 2 e 5.

Caso se perceba que o aluno não domina o produto de expressões algébricas, pode-se optar em rever alguns conteúdos na referência 1, 3 e 6.

Este problema está intimamente relacionado a conteúdos da álgebra. Conteúdos esses que serão aplicados no desenvolvimento da disciplina de Matemática nas séries do Ensino Médio. Espera-se que o aluno saiba modelar um problema matemático, expressando-o numa linguagem algébrica e que demonstre conhecimento no tratamento dessas expressões.

Além disso, o problema apresentado utiliza na sua resolução o conhecimento de área. Também esse conceito é exigido em diversos momentos em situações contextualizadas na própria Matemática assim como externa a ela.

A expressão obtida é uma equação do 2º grau. O aluno pode ficar inclinado a tentar resolvê-la e se sentir incomodado com o fato de não ter sido solicitado a resolução. Caso tenha notado esse fato, pode-se justificar que a intenção da questão é verificar a habilidade de expressar um problema por meio de uma sentença algébrica. Resolver uma equação do 2º grau é, então, outra habilidade que será exigida em outros momentos.

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 – Álgebra: fatoração e equações (p. 33).

2- Caderno do Professor: Matemática – Ensino Fundamental - 7ª série (8º ano) – Volume 4

- Situação de Aprendizagem 1 – Áreas de figuras planas (p. 12)

3- 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)

4- Experiências Matemáticas – 8ª série

- Atividade 16 – Equações do 2º grau (p. 207)

5- Novo Telecurso – Matemática – Ensino Fundamental - DVD 6

- Aula 52 – Calculando áreas

6- Novo Telecurso – Matemática – Ensino Fundamental - DVD 8

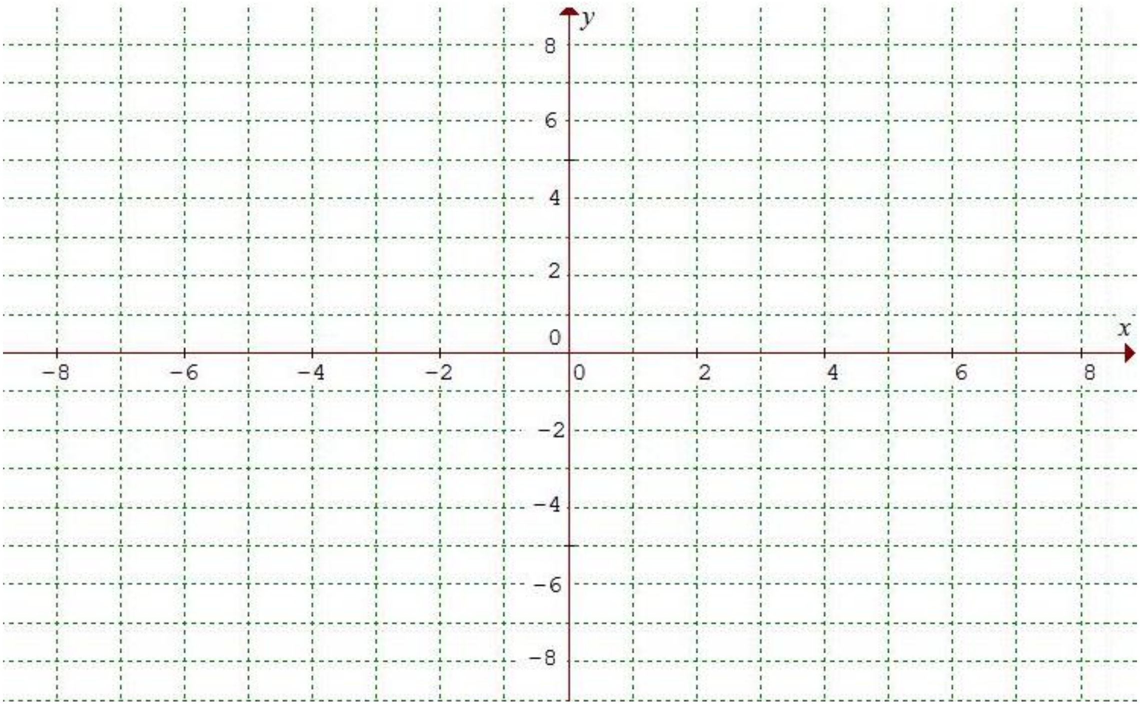
- Aula 73 – Equação do 2º grau

7- Novo Telecurso – Matemática – Ensino Médio - DVD 3

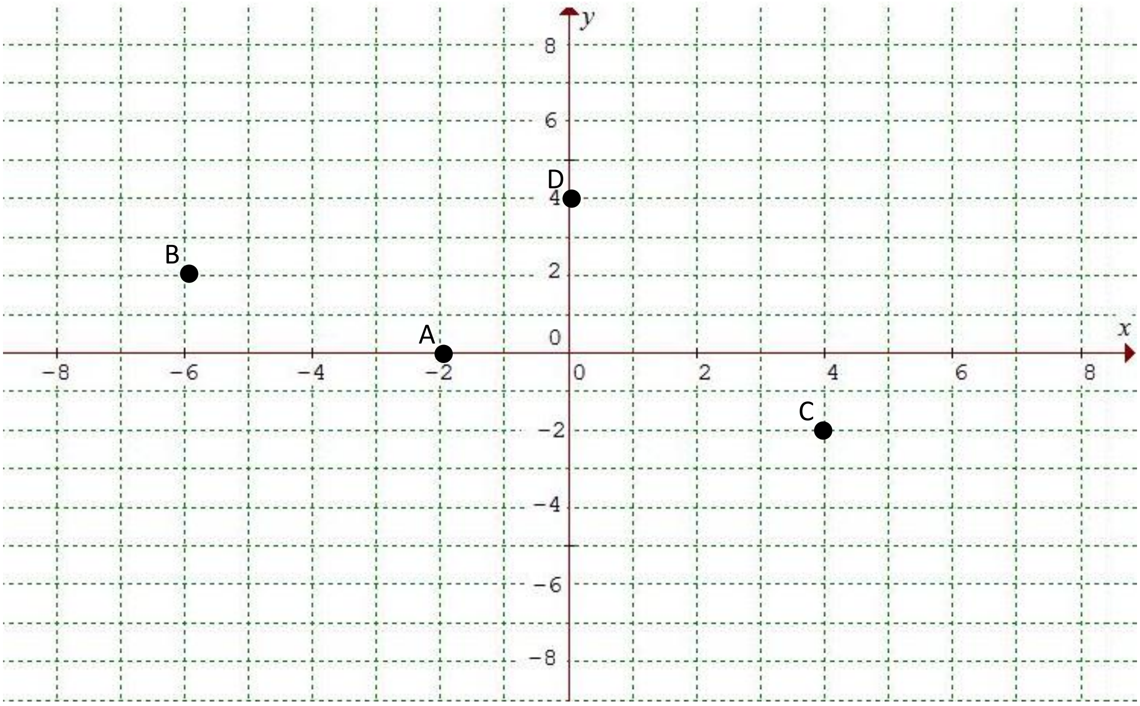
- Aula 26 – Problemas do 2º grau

Questão 05

Localize os pontos A (-2;0), B (-6;2), C (4;-2) e D (0;4).



Resposta



Habilidade: Identificar as coordenadas de pontos no plano cartesiano.

A identificação de coordenadas num plano é uma prática que deve ser desenvolvida desde os anos iniciais com o uso de malhas quadriculadas como nos jogos de batalha naval ou nos mapas de identificação de ruas. Nos anos seguintes esses conceitos vão se ampliando, trabalhando-se as coordenadas a partir de eixos orientados e, com mais aprofundamento, a representação de variação nesse eixo de coordenadas.

Nessa questão, o aluno deve marcar no plano cartesiano os pontos indicados. Deve reconhecer que a abscissa do ponto é o primeiro elemento do par e a ordenada é o segundo elemento. Deve ainda trabalhar com números inteiros e reconhecer que abscissa ou ordenada nula implica em pontos sobre os eixos ordenados.

O professor pode propor aos alunos atividades lúdicas que podem favorecer a compreensão da necessidade de haver dois eixos para localizar um ponto ou uma região no plano. Reiteramos que o jogo de batalha naval pode ser um exemplo desse tipo de atividade, já que auxilia na compreensão de informações que determinam regiões no plano cartesiano. Todavia, é fundamental assinalar a diferença entre o sistema de eixos cartesianos do sistema utilizado na batalha naval: no plano cartesiano as coordenadas indicam pontos ao passo que na batalha naval indicam regiões. Além disso, para não confundir, na batalha utilizam-se letras para um dos eixos e números para o outro; assim a questão da ordem fica minimizada. As mesmas considerações devem ser observadas para os Guias de Ruas das cidades ou bairros, pois as coordenadas são representadas por letras e números, referentes à informação horizontal e à vertical.

Grade de correção

Categorias para análise	Observação
O aluno posiciona corretamente todos os pontos no plano cartesiano.	O professor pode aproveitar para discutir a construção de figuras geométricas a partir das coordenadas de seus vértices e algumas propriedades.

O aluno troca todos os pontos, invertendo abscissas com ordenadas.	O professor pode propor situações nas quais o aluno tenha de localizar pontos no plano cartesiano, orientando-o no sentido de observar essa ordem.
O aluno localiza corretamente os pontos cujos pares têm elementos diferentes de zero. No entanto erra os que têm um elemento nulo.	Este é um erro recorrente. Alguns alunos inclusive apontam todos esses tipos de pontos no centro do plano cartesiano. O professor pode propor situações nas quais o aluno tenha de localizar esse tipo de pontos no plano cartesiano, orientando-o no sentido de observar que, nesses casos, os pontos ficam sobre os eixos ordenados.

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 2 – Coordenadas cartesianas e transformações no plano (p.25).

2- **Experiências Matemáticas – 7ª série**

- Atividade 7 – Coordenadas Cartesianas (p.85).

3- **+ Matemática – Material do professor – Volume 3**

- Atividade 17 – Coordenadas Cartesianas (Caderno do Professor – p.62)

4- Novo Telecurso – Matemática – Ensino Fundamental – DVD 4

- Aula 36 – Localizando ponto no mapa

5- Novo Telecurso – Matemática – Ensino Médio – DVD 1

- Aula 08 – Plano Cartesiano

6- **Revista Nova Escola**

- Localização de um ponto no plano

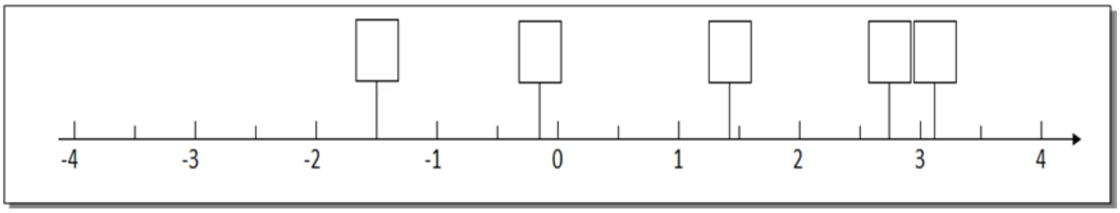
Objetivo: Identificar a localização de objetos numa malha quadriculada, coordenando as informações de dois eixos (linhas e colunas) para determinar a localização de um ponto.

http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica-pedagogica/localizacao-ponto-plano-511493.shtml Acesso em 09/02/2012.

Questão 06

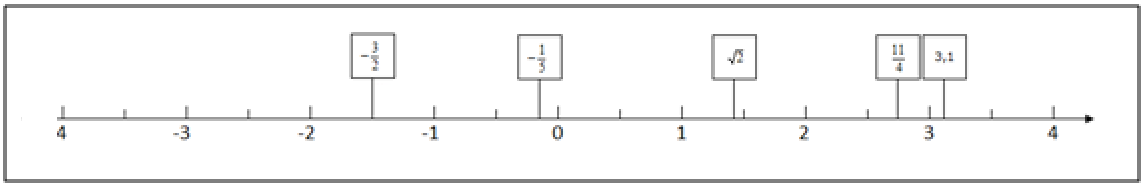
Disponha os seguintes números na reta numérica:

$\sqrt{2}$ $\quad \frac{11}{4} \quad$ 3,1 $\quad -\frac{1}{5} \quad -\frac{3}{2}$



Habilidade: Localizar números reais na reta numérica.

Resposta correta:



Espera-se, nesta etapa de escolarização, que o aluno já tenha ampliado seus conhecimentos a respeito dos conjuntos numéricos e identifique a localização aproximada de números reais na reta numérica. Assim, é esperado que os alunos localizem corretamente todos os números que lhes foram solicitados.

No entanto, os não-acertos 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. A grade a seguir pode auxiliar o professor nessa tarefa, uma vez que ela aponta as possíveis dificuldades do aluno a esse respeito.

Grade de correção

Categorias para análise	Observação
O aluno localiza corretamente todos os números reais solicitados.	O professor pode aproveitar para discutir a forma geométrica da localização do número $\sqrt{2}$ na reta numérica.
O aluno localiza corretamente apenas os números positivos.	O professor pode ampliar a noção de números negativos e sua localização na reta numérica.
O aluno localiza corretamente apenas as frações.	O aluno compreende a localização de números representados na forma fracionária solicitados. Todavia é preciso ampliar a ideia de localização dos números decimais e raízes.
O aluno localiza corretamente apenas o número $\sqrt{2}$ e o número 3,1.	O aluno compreende a localização de números representados na forma decimal solicitados e o $\sqrt{2}$, possivelmente pensando na sua aproximação decimal. Todavia é preciso ampliar a ideia de localização de frações.
O aluno não acerta somente o número $\sqrt{2}$.	O aluno compreende a localização de números racionais. Entretanto, encontra dificuldades em identificar números irracionais. O professor pode aproveitar para ampliar o conceito de números irracionais e o conceito de números reais.
O aluno localiza corretamente apenas 3,1.	O aluno compreende a localização de números decimais. Entretanto, encontra dificuldades para localizar frações e irracionais. É preciso ampliar o conceito de tais números e trabalhar sua localização.
O aluno troca a posição dos números negativos (troca a posição do número $-\frac{1}{5}$	O aluno pode estar lendo a fração “um quinto negativo” como “um e meio negativo: -1,5”.

com a do número $-\frac{3}{2}$).	O professor pode trabalhar mais situações nas quais esse fato possa ser compreendido.
O aluno demonstra total falta de domínio da habilidade avaliada.	O professor pode retomar situações que envolvam a localização de números reais.

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 1

- Situação de Aprendizagem 1 – Conjuntos e números (p. 10).
- Situação de Aprendizagem 3 – Aritmética, álgebra e geometria com a Reta Real (p. 31).

2- Caderno do Professor: Matemática – Ensino Fundamental – 8ª série (9º ano) – Volume 4

- Situação de Aprendizagem 1 – A natureza do número Pi (π) (p. 11).

3- + Matemática – Material do professor – Volume 3

- Atividade 3 – Representação e ordenação
- Atividade 4 – Oposição e simplificação
- Atividade 6 – Números racionais

4- Experiências Matemáticas – 6ª série

- Atividade 5 – Representação e Ordenação (p.63).

5- Experiências Matemáticas – 8ª série

- Atividade 2 – Ampliando a Noção de Número (p.29)

6- Experiências Matemáticas – 8ª série

- Atividade 3 – Conhecendo os Radicais (p.43).

7- 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 09/02/2012.

Questão 07

Uma empresa resolveu dar um aumento de R$ 200,00 para os funcionários. O salário de João passou de R$ 400,00 para R$ 600,00, enquanto o salário de Antônio passou de R$ 1 000,00 para R$ 1 200,00. Houve proporcionalidade no aumento salarial dado aos dois funcionários? Justifique sua resposta.

Habilidade: Reconhecer situações que envolvam proporcionalidade

Reconhecer proporcionalidade é uma habilidade que permite ao aluno perceber variações nas quais as razões permanecem constantes. Isso permite também que o aluno possa verificar se essas relações são diretas ou inversamente proporcionais. O aluno que domina a habilidade de reconhecer as noções de variação direta e inversamente proporcionais tem maior capacidade de resolver problemas e fazer previsões em situações nas quais esse conceito esteja envolvido. Além de ser intuitiva, a noção de proporcionalidade é importante para que o aluno saiba operar e relacionar os valores das grandezas envolvidos.

Dependendo de como o aluno foi orientado na resolução de problemas de proporcionalidade, assim como, o seu estilo pessoal para interpretar e desenvolver a resolução, diversos modos podem ser observados. É possível que alguns alunos procurem um termo desconhecido, como nos problemas de regra de três, e compare-o com o valor apresentado na questão. Também pode ser que o aluno faça a comparação das razões entre o valor original e o valor aumentado. De qualquer forma, as anotações dos alunos servirão como uma boa forma de diagnosticar seu conhecimento e sua forma de raciocínio.

É importante ressaltar que o raciocínio proporcional ocupa lugar de destaque na aprendizagem de conceitos e procedimentos matemáticos, em especial, quando é introduzida a ideia de funções (tema que será discutido amplamente nesse nível de ensino).

Caso o aluno demonstre não dominar a habilidade em questão, sugerimos que o professor recorra a situações-problema que permitam ao aluno refletir sobre a variação de grandezas, como apresentamos exemplarmente nas referências indicadas a seguir.

Grade de correção

Categorias para análise	Observação
O aluno encontra as razões entre $\frac{400}{600}=\frac{2}{3}$ e $\frac{1000}{1200}=\frac{5}{6}$. Como $\frac{2}{3}$ é diferente de $\frac{5}{6}$, conclui que não houve proporcionalidade. Ou resolve por outras formas de encontrar as razões.	O aluno compreende bem que uma proporção equivale à igualdade entre razões. O professor pode aproveitar para mostrar também outras formas do aluno perceber esse fato.
O aluno faz uma relação direta, indicando que, se 400 está para 600 então, 1 000 deveria estar para 1 500.	O aluno compreende a proporcionalidade, indicando dominar a habilidade solicitada. O professor pode aproveitar para mostrar também outras formas do aluno perceber esse fato.
O aluno utiliza a noção de porcentagem, verificando que, de R$ 400,00 para R$ 600,00 houve um aumento de 50%. Já de R$ 1.000,00 para R$ 1.200,00 houve um aumento de 20%. Logo não houve proporcionalidade.	O aluno compreende a proporcionalidade correspondendo-a a porcentagem, indicando dominar a habilidade solicitada. O professor pode aproveitar para mostrar também outras formas do aluno perceber esse fato.
O aluno diz que houve proporcionalidade, pois houve um aumento de R$ 200,00 para os dois funcionários.	O aluno não compreende proporcionalidade ou não esteve atento ao enunciado do problema. A fim de possibilitar tal apropriação sugerimos que o professor proponha situações que solicitem ao estudante que expresse a variação das grandezas envolvidas. Tais proposições podem se utilizar de diferentes representações: tabelas, gráficos e sentenças algébricas, encontradas nas bibliografias apresentadas.
O aluno diz que houve proporcionalidade, justificando de uma outra forma.	O aluno não compreende proporcionalidade ou não esteve atento ao enunciado do problema.

	A fim de possibilitar tal apropriação sugerimos que o professor proponha situações que solicitem ao estudante que expresse a variação das grandezas envolvidas. Tais proposições podem se utilizar de diferentes representações: tabelas, gráficos e sentenças algébricas, encontradas nas bibliografias apresentadas.
O aluno deixa a questão em branco.	A fim de possibilitar tal apropriação sugerimos que o professor proponha situações que solicitem ao estudante que expresse a variação das grandezas envolvidas. Tais proposições podem se utilizar de diferentes representações: tabelas, gráficos e sentenças algébricas, encontradas nas bibliografias apresentadas.

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).

2- **Caderno do Professor: Matemática – Ensino Fundamental – 6ª série (7º ano) – Volume 4**

- Situação de Aprendizagem 4 – Proporcionalidade, equações e a regra de três (p.39)

3- **Experiências Matemáticas – 5ª série**

- Atividade 36 – Porcentagem / Gráficos (p. 367).

4- Experiências Matemáticas – 7ª série

- Atividade 8 – Interdependência de grandezas (p. 97).
- Atividade 9 – Grandezas proporcionais (p. 113)
- Atividade 10 – Regra de três (p. 127)
- Atividade 28 – Aplicando a ideia de proporcionalidade (p. 311)

5- Novo Telecurso – Matemática – Ensino Fundamental – DVD 5

- Aula 46 – Números Proporcionais
- Aula 50 – Regras de três

6- Vídeo IMPA

- Prof. Elon Lages Lima –Proporcionalidade

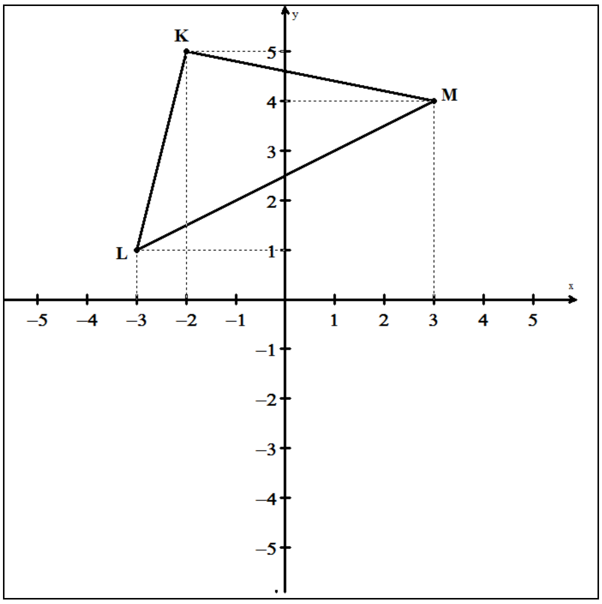
http://video.impa.br/index.php?page=julho-de-2011 acesso em 09/01/2012

7- + Matemática – Material do professor – Volume 3

- Atividade 18 – Interdependência de grandezas (p. 86)
- Atividade 19 – Grandezas proporcionais (p. 92)
- Atividade 20 – Regra de três (p. 99)

Questão 08 SAEB (2009)

Os vértices do triângulo representado no plano cartesiano a seguir são



(A) K (5,-2); L (1,-3) e M (4,3).

(B) K (2,-5); L (-3,-1) e M (3,-4).

(C) K (-2,5); L (-3,1) e M (3,4).

(D) K (-3,0); L (-2,0) e M (3,0).

(E) K (3,4); L (-2,5) e M (-3,1).

Habilidade: identificar as coordenadas de pontos no plano cartesiano.

A identificação de coordenadas num plano é uma prática que deve ser desenvolvida desde os anos iniciais com o uso de malhas quadriculadas como nos jogos de batalha naval ou nos mapas de identificação de ruas. Nos anos seguintes esses conceitos vão se ampliando, trabalhando-se as coordenadas a partir de eixos orientados e, com mais aprofundamento, a representação de variação nesse eixo de coordenadas.

Na habilidade solicitada nessa questão, o aluno deve mostrar saber identificar as coordenadas dos pontos, vértice de um triângulo, num sistema de coordenadas, incluindo nesse plano, os números negativos e positivos, de forma que se possa verificar se o aluno compreende a posição de oposto de um número da reta numérica e estabelecer uma relação com as coordenadas num plano cartesiano.

Para desenvolver esta habilidade – *identificar as coordenadas de um ponto no plano cartesiano* – os alunos precisam reconhecer a convenção: utiliza-se um par ordenado em que o primeiro elemento do par indica sua abscissa, ou seja, sua projeção sobre o eixo horizontal (eixo das abscissas) e o segundo indica sua ordenada, ou seja, sua projeção no eixo vertical (eixo das ordenadas).

O professor pode propor aos alunos atividades lúdicas que podem favorecer a compreensão da necessidade de haver dois eixos para localizar um ponto ou uma região no plano. O jogo de batalha naval é um exemplo desse tipo de atividade, auxilia na compreensão de informações que determinam regiões no plano cartesiano. Todavia, é fundamental assinalar a diferença entre o sistema de eixos cartesianos do sistema utilizado na batalha naval: no plano cartesiano as coordenadas indicam pontos ao passo que na batalha naval indicam regiões. Além disso, para não confundir, na batalha utilizam-se letras para um dos eixos e números para o outro; assim a questão da ordem fica minimizada. As mesmas considerações devem ser observadas para os Guias de Ruas das cidades ou bairros, pois as coordenadas são representadas por letras e números, referentes à informação horizontal e à vertical.

Grade de correção

Alternativas	**Justificativas**
(A) K (5,-2); L (1,-3) e M (4,3).	Resposta errada, o aluno não identifica corretamente as coordenadas no plano cartesiano (vértices do triângulo), pois troca a ordem: no par, em vez de indicar primeiro a abscissa e depois a ordenada, faz justamente o contrário.

(B) K (2,-5); L (-3,-1) e M (3,-4).	Resposta errada, o aluno não identifica corretamente as coordenadas dos vértices do triângulo no plano cartesiano, pois não identifica corretamente os números que indicam as coordenadas. Ele não faz distinção entre o número e seu simétrico.
(C) K (-2,5); L (-3,1) e M (3,4).	Resposta correta, o aluno identifica corretamente as coordenadas dos vértices do triângulo no plano cartesiano.
(D) K (-3,0); L (-2,0) e M (3,0).	Resposta errada, o aluno não identifica corretamente as coordenadas no plano cartesiano dos vértices do triângulo, pois indica a projeção dos vértices no eixo das abscissas.
(E) K (3,4); L (-2,5) e M (-3,1).	O aluno identifica as coordenadas dos pontos vértices do triângulo mas não está atento aos pontos que os representam.

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 2 – Coordenadas cartesianas e transformações no plano (p.25).
2- **Experiências Matemáticas – 7ª série**
   - Atividade 7 – Coordenadas Cartesianas (p.85).
3- **+ Matemática – Volume 3**
   - Atividade 17 – Coordenadas Cartesianas (Caderno do Professor – p.62)

4- **Novo Telecurso – Ensino Fundamental – DVD 4**

- Aula 36 – Localizando ponto no mapa

5- **Novo Telecurso – Ensino Médio – DVD 1**

- Aula 08 – Plano Cartesiano

6- **Revista Nova Escola**

- Localização de um ponto no plano

http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica-pedagogica/localizacao-ponto-plano-511493.shtml Acesso em 09/02/2012.

Um depósito, contendo inicialmente 800 litros de água, dispõe de uma válvula na sua parte inferior.

Questão 9

Uma médica orientou seu paciente a tomar 1 comprimido do mesmo medicamento a cada 6 horas. Quantos comprimidos desse medicamento o paciente deverá tomar por dia?

(A) 1

(B) 4

(C) 6

(D) 8

(E) 12

Habilidade: Resolver problemas que envolvam as operações com números inteiros do campo aditivo.

A habilidade em resolver problemas que envolvem as operações básicas de Matemática é inerente a qualquer estudo que se faça, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio. Quanto antes for detectado dificuldades do aluno ao lidar com esse tipo de situação problema, mais tempo e mais recursos poderão ser utilizados pelo professor para saná-las.

Caso seja detectada dificuldade em resolver essa questão, sugerimos que o professor procure apresentar ao aluno outros problemas envolvendo as operações a fim de obter um diagnóstico mais apurado. Se realmente o aluno apresentar problemas na resolução desse tipo de problema, sugerimos trabalhar as situações apresentadas nas referências a seguir. Sugerimos também que o professor analise as anotações deixadas nas folhas de resolução para perceber se o problema está nas operações de divisão ou multiplicação, se o aluno mostra conhecer que o dia tem 24 horas etc.

Grade de correção

Alternativas	Justificativas
(A) 1	Resposta incorreta. Possivelmente o aluno tomou como parâmetro para responder a questão, a quantidade de comprimido que o paciente toma a cada 6 horas.
(B) 4	Resposta correta. O aluno provavelmente tomou às 24 horas do dia e dividiu pelo intervalo de horas em que o paciente deve tomar os comprimidos.
(C) 6	Resposta incorreta. Possivelmente o aluno tomou como parâmetro para responder a questão, a quantidade de horas do intervalo entre um e outro comprimido.
(D) 8	Resposta incorreta. O aluno pode ter dividido às 24 horas do dia por 3, como também pode ter errado nos cálculos da divisão entre 24 por 6.
(E) 12	Resposta incorreta. O aluno pode ter dividido às 24 horas do dia por 2, como também pode ter errado nos cálculos da divisão entre 24 por 6.

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- **Experiências Matemáticas – 5ª série**

- Atividade 5 – Operações com naturais: situações-problema (p.11)

3- **+ Matemática – Material do Professor – Volume Especial**

- Atividade 14 – Organizando enunciados e resolvendo problemas (p.33)

4- **Novo Telecurso – Matemática – Ensino Fundamental – DVD 1**

- Aula 8 - Multiplicar e dividir

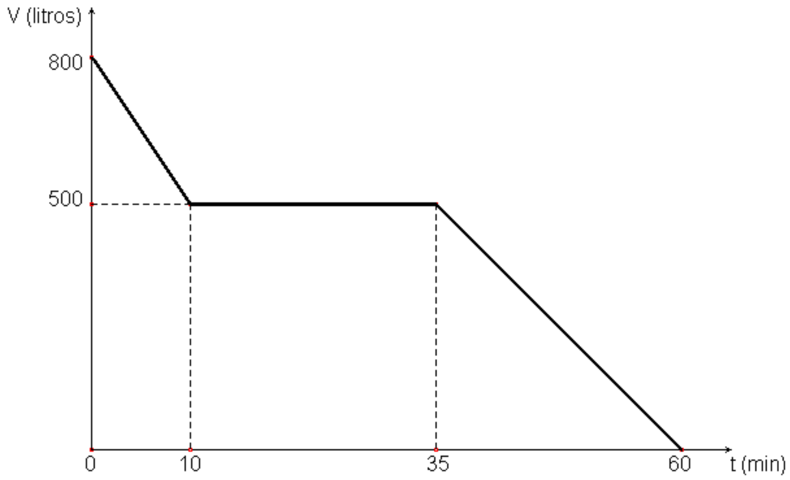
5- **Nova Escola**

- Diferentes maneiras de resolver problemas de divisão

http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica-pedagogica/diferentes-maneiras-resolver-problemas-divisao-500781.shtml?page=all acesso em 17/01/2012.

Questão 10

Um dispositivo registrou a quantidade de água a cada instante a partir do momento em que a válvula foi aberta (t = 0). Os dados obtidos permitiram construir o gráfico da quantidade V (em litros) em função do tempo t (em minutos).



Pode-se afirmar que durante o intervalo de

(A) 0 a 10 min. o depósito perdeu 500 litros.
(B) 10 min. a 35 min. o depósito perdeu 300 litros.
(C) 10 min. a 35 min. o depósito perdeu 500 litros.
(D) 0 a 60 min. o depósito perdeu 500 litros.
(E) 0 a 60 min. o depósito perdeu 800 litros.

Habilidade: Ler e interpretar um gráfico cartesiano que indica a variação de duas grandezas.

Espera-se que o aluno já saiba interpretar gráficos cartesianos com a indicação de variação entre duas grandezas, habilidades já trabalhadas no Ensino Fundamental.

As atividades que trabalham estas relações a partir de situações contextualizadas são ideais para desenvolver esse conceito. Problemas "do taxi", progressões aritméticas, sequências e até proporcionalidade direta fornecem elementos facilitadores para esse raciocínio. Associando as possibilidades relacionadas a esses problemas com um plano cartesiano obtêm-se os gráficos lineares que indicam essas variações.

Grade de correção

Alternativas	Justificativas
(A) 0 a 10 min. o depósito perdeu 500 litros.	Resposta errada. O aluno não analisa adequadamente o gráfico e retira informação incorreta lendo no eixo y somente a indicação correspondente a 10 minutos.
(B) 10 min. a 35 min. o depósito perdeu 300 litros.	Resposta errada. Possivelmente ao analisar o gráfico, o aluno não percebe que neste período de tempo não há perda de água, o que é indicado pela função constante. Ele interpreta que a diferença (800 – 500 = 300) é a vazão de água nesse intervalo.
(C) 10 min. a 35 min. o depósito perdeu 500 litros.	Resposta errada. Possivelmente ao analisar o gráfico, o aluno não percebe que neste período de tempo não há perda de água, o que é indicado pela função constante. Ele interpreta que 500 – valor da ordenada – é a vazão de água nesse intervalo.
(D) 0 a 60 min. o depósito perdeu 500 litros.	Resposta errada. O aluno analisa somente o último intervalo e assume que a vazão foi de 500 litros de água.
(E) 0 a 60 min. o depósito perdeu 800 litros.	Resposta correta. O aluno resolve corretamente. Analisa o gráfico e extrai as informações necessárias para a solução do problema.

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 – Representação gráfica de Grandezas Proporcionais e de Algumas não Proporcionais (p. 49).

2- **Experiências Matemáticas: 6ª série**

- Atividade 26 – Representações Algébricas (p.289)

3- **Experiências Matemáticas: 7ª série**

- Atividade 8 – Interdependência de Grandezas (p.97)

4- **Experiências Matemáticas: 7ª série**

- Atividade 9 – Grandezas Proporcionais (p.113)

5- **+ Matemática – Material do Professor – Volume 3**

- Atividade 18 – Interdependência de Grandezas (p.86)

6- **Nova Escola**

- Função Afim

  http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica-pedagogica/conceito-grafico-funcao-afim-629412.shtml Acesso em 09/02/2012.

- Função Afim na Resolução de Problemas

  http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica-pedagogica/funcao-afim-resolucao-problemas-626737.shtml Acesso em 21/07/2011.

7- **Novo Telecurso – Matemática – Ensino Médio – DVD 3**

- Aula 30 – A função y = ax + b

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. 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. 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 20/01/2012.

Novo Telecurso. Matemática – Ensino Médio. **Aulas em Vídeo:** Fundação Roberto Marinho. Disponível em http://www.telecurso.org.br acesso em 20/01/2012.

IMPA, INSTITUTO NACIONAL DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA. **Aulas em Vídeo**. Disponível em http://www.impa.br acesso em 20/01/2012.

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 17/01/2012.

Coordenadoria de Gestão da Educação Básica

Coordenadora: Leila Aparecida Viola Mallio

Coordenadoria de Informação, Monitoramento e Avaliação

Coordenadora: Maria Lucia Barros de Azambuja Guardia

CIMA – Departamento de Avaliação Educacional

Angélica Fontoura Garcia Silva

Maria Julia Filgueira Ferreira

Regina Aparecida Resek Santiago

William Massei

CGEB – Matemática -

João dos Santos

Juvenal de Gouveia

Sandra Maira Zen Zacarias

Vanderlei Aparecido Cornatione

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)

Autoria; Leitura e Revisão Críticas

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