Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG

Instituto de Ciências Exatas – ICex

Departamento de Matemática

Curso de Especialização em Matemática para Professores

O CBC do Ensino Fundamental de Matemática e as avaliações do PAAE

Marina de Morais Córdova

Belo Horizonte

2013

Marina de Morais Córdova

O CBC do Ensino Fundamental de Matemática e as avaliações do PAAE

Monografia apresentada como trabalho de conclusão do curso de Especialização em Matemática para Professores, do Instituto de Ciências Exatas (ICex) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Orientadores: Jorge Sabatucci

Mário Jorge Dias Carneiro

Belo Horizonte

2013

Dedico este trabalho aos meus pais, às minhas irmãs Natália e Luiza

e à minha mestra Cecília Alves.

Com amor e gratidão.

"Portanto, o aperfeiçoamento da educação

no Brasil passa inevitavelmente pela avaliação."

Cláudio de Moura Castro

SUMÁRIO

Resumo

Por meio da Resolução SEE 666 de 7 de abril de 2005, foi estabelecida a obrigatoriedade dos Conteúdos Básicos Comuns (CBC), um documento que determina os tópicos e as habilidades que devem ser trabalhadas em sala de aula, em todas as escolas do Estado de Minas Gerais.

Em 2012, o Programa de Avaliação da Aprendizagem Escolar (PAAE), antes direcionado para as turmas do 1º ano do Ensino Médio, foi estendido a todas as turmas dos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º anos). Ele se constitui em uma avaliação única para todas as escolas do Estado, com 30 questões de Português e 30 de Matemática, que são aplicadas em dois dias (um para cada disciplina).

Este trabalho visa comparar as matrizes de referência dessa avaliação externa com o CBC e, em seguida, fazer uma análise das questões de Matemática aplicadas para as turmas dos sextos e nonos anos, no ano de 2012. As questões que aqui se propõem a responder são: Será que existem descritores na matriz de referência do PAAE que não se relacionam a alguma habilidade do CBC? As questões que constam nas avaliações estão coerentes com as habilidades da matriz de referência? Quais são as considerações e comentários relacionados a esses assuntos, que podem ser observados nos itens gerados nessa avaliação?

1) Introdução

Em ambientes acadêmicos, a avaliação pode representar uma análise da situação dos estudantes em relação às habilidades já dominadas, ou uma verificação de aprendizagem ou, ainda, um recurso utilizado para comparação entre os progressos dos indivíduos ao longo dos anos escolares, a fim de que sejam feitos investimentos governamentais e sejam elaborados projetos que visem à melhoria da qualidade da educação. Portanto, esta avaliação pode ser:

- diagnóstica, na qual se traça o perfil daqueles que fizeram a avaliação no que diz respeito às habilidades que merecem ser retomadas, pois não foram consolidadas; às habilidades que os indivíduos já dominam ou àquelas que estão em fase de desenvolvimento. A partir desse diagnóstico, é possível elaborar um plano de intervenção pedagógica coerente com tal situação apresentada em sala de aula. Essa avaliação pode ser feita através de observação, escrita ou oral.

- formativa: é a avaliação de verificação do aprendizado. Ela é feita, normalmente, através de questões escritas (discursivas ou de múltipla escolha) e pode ser realizada com consulta ao material didático ou não. Na maioria das vezes, ela é individual, sem consulta e pré-agendada.

- externa: é uma avaliação em larga escala, que pode ser censitária ou amostral e que busca analisar a qualidade da educação, de forma a aferir os resultados e verificar as deficiências e progressos do ensino. Ela possibilita a construção de indicadores nacionais e o investimento nas escolas, através dos programas de governo.

Castro afirma que "No Saeb (Sistema de Avaliação da Educação Básica), o objetivo não é avaliar o aluno individualmente, mas o ensino como um todo. Mede-se o aluno para apreciar a qualidade do ensino na escola, estimado pela média dos escores (2005, 250)." Essa é uma característica das avaliações externas, como o PAAE, objeto de análise desse trabalho.

Fontanive (2005, 141) comenta: "Os testes são uma medida inferida da aquisição de conteúdos pelos alunos. Os processos cognitivos envolvidos nessas aquisições não podem ser medidos diretamente, mas são inferidos mediante comportamentos/atividades de respostas dadas/observadas em determinada situação-estímulo apresentada ao aluno."

No Estado de Minas Gerais, existe o CBC (Conteúdos Básicos Comuns), que determina a obrigatoriedade dos conteúdos básicos a serem ministrados em sala de aula. No atual documento, que foi revisado em 2005, existe uma sugestão de número de aulas por ano escolar para que determinado conteúdo seja trabalhado com os alunos. Portanto, esse documento, é uma relação de assuntos obrigatórios a serem abordados em todas as escolas estaduais que atendam as séries finais do Ensino Fundamental e o Ensino Médio.

Com base nas habilidades especificadas no CBC, foi construída a matriz de referência do PAAE (Programa de Avaliação da Aprendizagem Escolar), que é uma avaliação externa do Estado de Minas Gerais. Nessa matriz de referência, constam as habilidades que se espera que sejam avaliadas nas questões. Segundo o Inep, as habilidades constituem o "saber fazer" do indivíduo.

Inicialmente, a avaliação do PAAE era aplicada somente na primeira série do Ensino Médio, em três fases: diagnóstica, contínua e a avaliação de aprendizagem anual, cujos itens eram gerados pelo sistema virtual e os gráficos com os resultados escola eram construídos e disponibilizados para as respectivas instituições. Em 2012, porém, essa avaliação foi estendida a todos os anos do Ensino Fundamental, através de uma prova única para todas as escolas, contendo 30 questões relacionadas às habilidades contidas no CBC, de acordo com o ano escolar correspondente (a matriz só foi criada e utilizada a partir desse momento).

Esse trabalho irá, em primeiro lugar, verificar se a matriz do PAAE está totalmente coerente com a matriz curricular (CBC). Em seguida, será feita a análise de todos os itens da avaliação aplicada em 2012 para o sexto e nono ano, com comentários sobre cada uma das questões. Esses dois anos escolares foram escolhidos porque eles representam o início e o término das séries finais do Ensino Fundamental. Então, a partir da análise de ambas as provas, podem-se elaborar conclusões sobre o processo de aprendizado durante todo esse segmento de estudo.

A intenção era que fossem analisados os índices de erros e acertos de algumas questões selecionadas, entretanto, o índice de confiabilidade do resultado dessa prova é muito baixo. Isso porque os professores (ou algum funcionário da escola que, porventura, for encarregado de tal atividade não remunerada como extra) inserem seus próprios gabaritos e o dos alunos no sistema, com o *login* gerado para cada escola. Não existe garantia de que o professor não realizou consultas a qualquer tipo de material ou a outras pessoas para realizar a prova. Além disso, pode haver erros na digitação dos gabaritos dos alunos, por diversas situações que podem ser apresentadas: alteração (intencional ou não) das respostas, cansaço, falta de envolvimento por ser uma atividade extra e não remunerada, dificuldade na inserção dos dados, falta de habilidade computacional por parte de quem foi escalado para digitar os resultados, entre outros.

Em anexo estão: a matriz de referência do PAAE, a Resolução SEE 666 de 7 de abril de 2005 e a autorização da Secretaria de Estado da Educação para publicar as questões dessa avaliação nesta monografia.

2) Sobre o CBC

Conforme dito anteriormente, o CBC, Currículos Básicos Comuns, são as propostas curriculares instituídas como obrigatórias a partir da Resolução SEE 666 de 7 de abril de 2005. O CBC estipula os conteúdos e as habilidades a serem ministrados pelos professores em cada disciplina, nos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Existem CBC das seguintes áreas: Arte, Ciências, Educação Física, Geografia, História, Língua Estrangeira, Língua Estrangeira e Matemática.

Na revisão do CBC, em 2005, foram feitas algumas alterações de conteúdos sugeridas por professores e inserida a quantidade de aulas que poderiam ser disponibilizadas para a abordagem de determinada habilidade.

> "A importância dos CBC justifica tomá-los como base para a elaboração da avaliação anual do Programa de Avaliação da Educação Básica (PROEB) e para o Programa de Avaliação da Aprendizagem Escolar (PAAE) e para o estabelecimento de um plano de metas para cada escola." (CBC de Matemática, 1.)

Os CBC são, portanto, a matriz curricular sobre a qual foram construídas as matrizes de referência das avaliações externas do governo de Minas Gerais: PROEB e PAAE.

A organização do CBC se dá da seguinte forma: os conteúdos são distribuídos em grandes eixos, que são divididos em temas. Nesses temas, existem os tópicos que, por sua vez, são descritos em habilidades. No caso da Matemática, são quatro eixos: "Números e Operações", "Álgebra", "Espaço e Forma" e "Tratamento de Dados".

No capítulo 4, será analisada a coerência das habilidades entre matriz do PAAE e do CBC e, no capítulo 5, será feita a relação dos itens com as habilidades das matrizes.

3) Sobre o PAAE

O Programa de Avaliação da Aprendizagem Escolar foi elaborado em 2003 e testado e implementado em 2009, em todas as escolas. Desde essa época ate 2011, ele foi aplicado em todas as turmas do primeiro ano do Ensino Médio. No início do ano, era feita uma avaliação diagnóstica e, no decorrer das etapas letivas, as avaliações contínuas. Ao final do ano (em meados de novembro), era realizada a avaliação de aprendizagem escolar.

Para imprimir as provas, era necessário que os diretores das escolas acessassem o seu *login* no site da Secretaria de Educação e gerassem as questões, de acordo com os eixos do CBC que foram trabalhados nas turmas. Havia um período estipulado para a aplicação da prova e o professor também deveria resolvê-la. Feito isso, ele ou algum funcionário que fosse escalado para executar tal atividade, deveria lançar o índice de erros e acertos no sistema e os gráficos eram gerados, com os resultados. Todas as etapas eram realizadas em todas as disciplinas.

A partir de 2012, houve algumas alterações: todos os anos finais do Ensino Fundamental devem fazer a prova de Português e de Matemática; passou a ser uma única avaliação para todas as escolas, de acordo com o ano escolar correspondente, ao final do ano letivo (meados de novembro); o lançamento do resultado deve ser feito questão por questão, ou seja, todo o gabarito dos alunos e dos professores devem ser inseridos no sistema para geração dos gráficos com resultados. Essa prova continua sendo impressa na escola, com recurso financeiro destinado para esse fim. A inserção de dados no sistema tem um prazo determinado para ocorrer, mas não existem impedimentos em relação ao sigilo da avaliação.

No capítulo 5 serão apresentadas todas as questões aplicadas para o sexto e nono ano, com comentários e resolução.

4) Comparação entre as matrizes

Este capítulo será destinado à comparação entre as matrizes do PAAE e do CBC. Para isso, foram construídas tabelas, nas quais há a relação dos descritores ou das habilidades básicas da avaliação, correlacionando-as a alguma(s) habilidade(s) contida no CBC. Essa comparação tem sua importância na verificação da coerência entre as habilidades obrigatórias que constam no CBC e que devem ser adotadas na prática em sala de aula de todos os anos do Ensino Fundamental e o que está sendo avaliado pelo governo do Estado de Minas Gerais.

Foi feita a análise de todos os anos das séries finais do Ensino Fundamental, pois a prática em sala de aula é um processo que exige e permite algumas retomadas de conteúdos anteriores. Além disso, neste trabalho serão feitos comentários sobre a avaliação do nono ano, que poderá conter habilidades de todos os anos escolares desse segmento.

Ao fazer a comparação entre as matrizes, percebeu-se que a matriz de referência do PAAE foi extraída da matriz curricular (CBC). Assim, todas as habilidades contidas na matriz da avaliação estão contidas do documento obrigatório. Elas são, portanto, idênticas.

Entretanto, existem tópicos complementares nos CBC e esses não estão relacionados na matriz de referência do PAAE. Verificaremos, posteriormente, que os conteúdos desses tópicos estão presentes em alguns itens da avaliação. Nesse caso, tais questões não estão de acordo com o estabelecido como obrigatório pelo documento oficial e, portanto, poderão ser passíveis de questionamentos em relação à sua empregabilidade na prova.

5) Análise das provas do PAAE – 2012

Neste capítulo será feita a análise dos itens contidos na avaliação do PAAE e que foram aplicados no ano de 2012 para as turmas de sexto e nono anos. Foram escolhidos tais anos escolares porque são eles que iniciam e concluem as séries finais do Ensino Fundamental. Então, a partir das duas avaliações, pode-se elaborar conclusões sobre o processo de aprendizagem e de avaliação desse segmento.

5.1) PAAE 6º ano

→ QUESTÃO 1

Paulo se dirigiu à emergência de um hospital com uma forte gripe. Após exames laboratoriais, o clínico que o atendeu prescreveu um antibiótico que deveria ser tomado: um comprimido de 8 em 8 horas por 15 dias. Ao pedir na farmácia o remédio, o balconista informou que cada caixa continha sete comprimidos. A quantidade de caixas de antibiótico que ele deve comprar para todo o tratamento é

A) 3. B) 5. C) 6. D) 7.

GABARITO

Letra D

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

1.8) Resolver problemas envolvendo operações com números naturais.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Para resolver essa questão, o estudante deveria interpretar o problema e responder, através de cálculos envolvendo as operações com números naturais (divisão e multiplicação), as seguintes perguntas:

- Se o remédio será tomado de 8 em 8 horas, quantos comprimidos serão consumidos em um dia, ou seja, em 24 horas?

- Sendo a dose diária igual a três comprimidos, qual o consumo total em 15 dias?

- Serão necessários 45 comprimidos para atender à prescrição médica e cada caixa contém 7 comprimidos. Quantas caixas serão necessárias?

O aluno, então, encontraria como resultado 6 caixas completas, mas faltariam 3 comprimidos para completar o tratamento. Logo, será necessário comprar 7 caixas.

➔ **QUESTÃO 2**

O resultado da operação $\sqrt{144+81}+(12-5)^2$ é

A) 64. B) 70. C) 134. D) 140.

GABARITO

Letra A

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

1.1) Operar com os números naturais: adicionar, multiplicar, subtrair, calcular potências, calcular a raiz quadrada de quadrados perfeitos.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Nesse item, o aluno deveria demonstrar conhecimento sobre as operações que envolvem números naturais (soma, raiz quadrada, subtração e potenciação) e a ordem em que estas são resolvidas em uma expressão numérica.

➔ **QUESTÃO 3**

Tia Nana comprou uma caixa que continha 100 bombons. Após distribuir alguns para seus sobrinhos, ela verificou o número de chocolates restantes. Ao contá-los de 4 em 4, sobraram 2, ao contá-los de 5 em 5, sobraram 3 e ao contá-los de 6 em 6, não sobrou nenhum. Então, o número de bombons restantes na caixa é

A) 48. B) 68. C) 78. D) 90.

GABARITO

Letra C

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

A habilidade que mais se aproxima do que é necessário para resolver essa questão é a 1.2, "Utilizar os critérios de divisibilidade por 2, 3, 5 e 10". Entretanto, ficam faltando os critérios de divisibilidade por 4 e 6, que constam no tópico complementar II, sobre números naturais (os demais critérios de divisibilidade).

Pode-se considerar que a habilidade 1.8, "Resolver problemas envolvendo operações com números naturais", também se aproxima do que é pedido na questão.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim, as duas habilidades (1.2 e 1.8) são coerentes com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada.

Comentários:

Nesse item, o aluno deveria interpretar a questão e perceber que o valor a ser encontrado é o resto da divisão. Este valor

- é menor que 100 e, portanto, pode ser qualquer um dos valores apresentados;

- não é múltiplo de 4, pois deixa resto 2 e, então, excluem-se as alternativas A e D;

- não é múltiplo de 5, pois deixa resto 3.

- é múltiplo de 6. Logo, entre as alternativas, a resposta é 78.

Vale ressaltar que esse problema admite duas soluções: 18 e 78.

➔ QUESTÃO 4

A mãe de José o deixou comer, como sobremesa, três bolas de sorvete. No congelador da casa de José há 3 caixas de sorvete: uma de chocolate, uma de creme e outra de morango. De quantas maneiras diferentes José pode escolher as suas 3 bolas de sorvete?

A) 1 B) 6 C) 10 D) 13

GABARITO

Letra C

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

1.7) Resolver problemas que envolvam técnicas simples de contagem.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Para responder a esta questão, o aluno poderia dividir o problema em três partes.

- José poderia escolher as três bolas de mesmo sabor. Logo, haveria 3 possibilidades (todas de chocolate, todas de creme ou todas de morango).

- José poderia escolher duas bolas de mesmo sabor e uma de sabor diferente. Assim, existiriam 3 . 2 = 6 possibilidades (duas de chocolate e uma de creme OU duas de creme e uma de chocolate OU duas de morango e uma de chocolate OU duas de chocolate e uma de morango OU duas de morango e uma de creme OU duas de creme e uma de morango).

- José poderia escolher os três sabores diferentes. Então, haveria 1 possibilidade (chocolate, creme e morango).

No total, há 10 maneiras diferentes de José escolher as suas três bolas de sorvete.

➔ QUESTÃO 5

Devido ao fuso horário, Berlim está adiantada 4 horas em relação a São Paulo. Assim, quando são 16:00 horas em São Paulo, em Berlim são 20:00 horas. Uma viagem de avião entre essas duas cidades dura 11 horas. Se um avião sair de Berlim às 18:00 horas (horário de Berlim) do domingo, a que hora chegará em São Paulo (horário de São Paulo) na segunda-feira?

A) 1:00 B) 3:00 C) 5:00 D) 9:00

GABARITO

Letra A

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

1.8) Resolver problemas envolvendo operações com números naturais.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Responder a este item exige que o estudante estabeleça a relação entre os horários das duas cidades, pois em Berlim serão sempre 4 horas a mais que São Paulo.

O horário de saída do avião em Berlim é 18 horas. Logo, em São Paulo, serão 4 horas a menos que 18, ou seja, 14 horas.

A viagem dura 11 horas. Logo, o avião chegará em São Paulo 11 horas depois de partir de Berlim, ou seja, 14 + 11 = 25 horas.

Como o dia tem 24 horas, ele chegará em 25-24 = 1 hora da manhã.

➔ **QUESTÃO 6**

Um avião partiu de São Paulo com 30 mulheres e alguns homens. Em uma escala em Belo Horizonte, subiram 26 homens, 26 mulheres e ninguém desembarcou. Na segunda decolagem, o número de mulheres era 2/5 do número de passageiros. Quantos homens estavam entre os passageiros quando partiram de São Paulo?

A) 58 B) 68 C) 88 D) 98

GABARITO

Letra A

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

3.4) Resolver problemas que envolvam números racionais.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

O que se pede nessa questão é determinar a quantidade de homens que partiram de São Paulo. Para isso, o aluno deveria relacionar a quantidade de mulheres em relação ao número total de passageiros, já que os dados do problema permitem isso. Assim:

- eram 30 mulheres em São Paulo e embarcaram 26, em Belo Horizonte. Logo, no avião, havia 56 mulheres.
- 2/5 dos passageiros equivale a 56 mulheres. Logo, o total de passageiros é 140 pessoas. Então, há 56 mulheres e 140 – 56 = 84 homens.
- Em Belo Horizonte, embarcaram 26 homens, totalizando 84. Conclui-se que, em São Paulo, havia 84 – 26 = 58 homens.

➔ QUESTÃO 7

Segundo a Agência Nacional de Petróleo, Diamantina tem o preço de gasolina mais alto de Minas Gerais. Veja o gráfico comparativo do Jornal O Tempo.

FONTE: JORNAL O TEMPO, 12/05/2011

Com os valores apresentados, se um morador de Belo Horizonte colocasse em seu automóvel 50 litros de combustível ao preço médio de R$ 2,835 e reabastecesse os mesmos 50 litros em Diamantina, quanto gastaria a mais?

A) R$ 0,33 B) R$ 3,95 C) R$ 16,55 D) R$ 16,65

GABARITO

Letra D

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

3.4) Resolver problemas que envolvam números racionais.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Este item requer que o estudante calcule a diferença entre o gasto com o abastecimento em Diamantina e Belo Horizonte, com 50 litros de gasolina, ou seja, quanto um motorista gastaria a mais se abastecesse em Diamantina, em relação ao abastecimento da mesma quantidade de gasolina na capital. Assim: 3,168 – 2,835 = 0,333

0,333 . 50 = 16,65

Logo, a diferença a ser calculada é R$ 16,65.

➔ QUESTÃO 8

Célia possui 7 gatos. Por dia, ela gasta 2 latas inteiras mais $\frac{1}{4}$ de lata de comida para 4 deles. Se todos os gatos comem a mesma quantidade diária, que quantidade de latas Célia deve comprar para alimentá-los por 30 dias?

A) 119 B) 132 C) 420 D) 473

GABARITO

Letra A

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

3.4) Resolver problemas que envolvam números racionais.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

O raciocínio e cálculos efetuados para resolver essa questão envolvem operações com números racionais.

Por dia, Célia gasta $2\frac{1}{4} = \frac{9}{4}$ de lata para dar comida a 4 gatos.

Então, um gato consome, diariamente, $\frac{\frac{9}{4}}{4} = \frac{9}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{9}{16}$ de lata.

Como são sete gatos, Célia gasta, diariamente, $\frac{9}{16} \cdot \frac{7}{1} = \frac{63}{16}$ de lata.

Para alimentar os 7 gatos durante 30 dias, ela gasta $\frac{30}{1} \cdot \frac{63}{16} = \frac{945}{8} = 118\frac{1}{8}$.

Logo, são necessárias 119 latas de comida para alimentar os 7 gatos, durante 30 dias.

➔ QUESTÃO 9

Joaquim tem, em seu sítio, 41 filas de parreiras, cada uma com 24 árvores. Cada árvore, em média, produz 15 caixas de uvas.

Se a caixa de uvas pode ser vendida por R$ 3,25, qual será a receita de Joaquim nesta colheita?

A) R$ 479,90 B) R$ 3168,75 C) R$ 3246,75 D) R$ 47970,00

GABARITO

Letra A

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

3.4) Resolver problemas que envolvam números racionais.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

A resolução desse item se dá pela interpretação do enunciado e operações com números racionais (a maioria deles, naturais).

O sítio de Joaquim tem 41 filas de parreiras com 24 árvores em cada. Logo, existem 41 . 24 = 984 árvores.

Cada árvore produz 15 caixas de uvas, ou seja, são produzidas, no total, 984 . 15 = 14760 caixas de uvas.

Uma caixa de uva pode ser vendida a R$ 3,25. Então, conclui-se que a receita é dada por 3.25. 14760 = 47970 reais.

Neste item, duas palavras podem ser desconhecidas pelo aluno: parreiras e receita. A dificuldade neste último conceito pode prejudicar a resolução do item.

➔ **QUESTÃO 10**

Um estudo feito num colégio sobre escolha de profissões dos alunos teve os seguintes resultados: 42% dos alunos escolheram Engenharia, 13% escolheram Direito e 4/5 do restante dos alunos escolheram Medicina. Os demais alunos optaram por Artes Gráficas. Quais os dois cursos preferidos pelos alunos desse colégio?

A) Artes Gráficas e Direito
B) Artes Gráficas e Engenharia
C) Direito e Medicina
D) Medicina e Engenharia

GABARITO

Letra D

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

3.4) Resolver problemas que envolvam números racionais.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Para resolver a esta questão, o aluno deveria efetuar os seguintes cálculos:

42% dos alunos escolheram Engenharia.

13% dos alunos escolheram Direito.

Então, 100% - 42% - 13% = 45% dos alunos não optaram por Engenharia nem Direito.

4/5 de 45% = 36% dos alunos escolheram Medicina

45% - 36% = 9% dos alunos optaram por Artes Gráficas.

Em ordem decrescente de índice percentual de escolha de curso, temos: Engenharia, Medicina, Direito e Artes Gráficas.

Logo, os alunos preferem Engenharia e Medicina.

➔ QUESTÃO 11

Em uma pesquisa realizada com 2000 consumidores da marca de creme dental Sorriso Bonito, 56% dos entrevistados consideram a marca excelente, 18%, boa, 7%, regular e o restante pretende mudar de marca, por estarem insatisfeitos. Sabendo que, dos insatisfeitos, 20% são mulheres, o número de homens insatisfeitos é:

A) 76. B) 160. C) 304. D) 1600.

GABARITO

Letra C

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

5.2) Resolver problemas que envolvam o cálculo de porcentagens.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Este item requer que o aluno calcule a quantidade de homens insatisfeitos com a marca Sorriso Bonito. Isso pode ser calculado ao responder as seguintes perguntas:

- Qual é a porcentagem dos entrevistados que consideram a marca excelente? Resposta: 56%.

- Qual é a porcentagem dos entrevistados que consideram a marca boa? Resposta: 18%.

- Qual é a porcentagem dos entrevistados que consideram a marca regular? Resposta: 7%.

- Considerando as informações acima, qual é a porcentagem restante, ou seja, a dos entrevistados que estão insatisfeitos com a marca? Para responder esta pergunta, basta efetuar: 100% - 56% - 18% - 7% = 19%.

- Quantas pessoas representam 19% do total, ou seja, 2000 entrevistados? Resposta: $\frac{19}{100}.2000 = 380$. Logo, são 380 pessoas insatisfeitas.

- Dentre os 380 insatisfeitos, 20% são mulheres (e, consequentemente, 80% são homens). Quantos são os homens insatisfeitos? Resposta: $\frac{80}{100}.380 = 304$.

Calcula-se, portanto, que são 304 homens insatisfeitos.

➔ **QUESTÃO 12**

As medidas, em graus, dos ângulos de um triângulo ABC isósceles são números inteiros e a medida de um deles é igual ao quádruplo da medida de um outro. A medida de um ângulo desse triângulo é igual a

A) 20º ou 30º   B) 30º ou 45º   C) 50º ou 60º   D) 75º ou 90º

GABARITO

Letra A

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

13.1) Reconhecer as principais propriedades dos triângulos isósceles e equiláteros, e dos principais quadriláteros: quadrado, retângulo, paralelogramo, trapézio, losango.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Para resolver esta questão, o estudante deveria perceber que são possíveis duas construções diferentes:

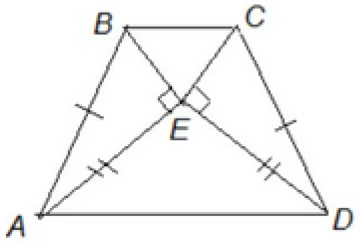
- Um triângulo isósceles com cada um dos dois ângulos da base medindo quatro vezes o outro: neste caso, a soma dos ângulos internos do triângulo seria dividida em 9 (4+4+1) partes iguais. Cada parte, então, mediria 180° ÷ 9 = 20°. Assim, o menor ângulo mediria 20° e os dois ângulos da base mediriam 4 x 20° = 80°.

- Um triângulo isósceles com os dois ângulos da base iguais e o outro ângulo medindo quatro vezes os primeiros: nesse caso, a soma dos ângulos internos do triângulo seria dividida em 6 (1+1+4) partes iguais. Cada parte, então, mediria 180° ÷ 6 = 30°. Assim, os ângulos da base mediriam 30° e o outro mediria 4 x 30° = 120°.

Vale ressaltar que para responder corretamente este item, o estudante deveria ter conhecimentos sobre a soma dos ângulos internos de um triângulo, que totaliza 180°. Além disso, caso ele soubesse resolver problemas que envolvem equação, esse seria respondido mais facilmente, mas essa não é uma habilidade coerente com o que o CBC propõe para o sexto ano do Ensino Fundamental.

➔ QUESTÃO 13

No trapézio ABCD, os segmentos são iguais: AB = CD, AE = DE e os ângulos $\angle BEA$ e $\angle CED$ são retos.



Entre as denominações, em qual se enquadra o triângulo ΔBCE?

A) Equilátero B) Escaleno C) Isósceles D) Retângulo

GABARITO

Letra C

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

15.1) Reconhecer triângulos congruentes a partir dos critérios de congruência.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Não. No CBC, essa habilidade está sugerida para o oitavo ano do Ensino Fundamental. Entretanto, para responder esta questão, o aluno deveria ser capaz de reconhecer propriedades dos triângulos (classificação quanto os lados), que se relaciona à habilidade 13.1 e está proposta para o sexto ano.

Comentários

O aluno que resolveu corretamente este item percebeu a congruência dos triângulos BEA e CED. No enunciado, é informado que AB = CD e AE=DE. Além disso, os ângulos $\angle BEA$ e $\angle CED$ são retos. Logo, pelo caso cateto-hipotenusa, os triângulos BEA e CED são congruentes e, então, BE = EC.

O triângulo BEC possui, então, dois lados congruentes: BE e EC. Sendo assim, ele é chamado de triângulo isósceles.

➔ QUESTÃO 14

Na figura, M é o ponto médio do segmento AB e P é o ponto médio do segmento MB.

Se o segmento AB mede 16 cm, qual é a medida, em cm, do segmento AP?

A) 4 B) 8 C) 10 D) 12

GABARITO

Letra D

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

13.2) Identificar segmento, ponto médio de um segmento, triângulo e seus elementos, polígonos e seus elementos, circunferência, disco, raio, diâmetro, corda, retas tangentes e secantes.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Esta questão exige que o estudante saiba o conceito de ponto médio de um segmento, ou seja, é necessário que o aluno saiba que esse ponto divide o segmento em duas partes de mesma medida.

O enunciado afirma que o segmento AB mede 16 cm e que o ponto M é médio do segmento AB. Assim, $\overline{AM} = \overline{MB} = 8cm$. Além disso, P é ponto médio do segmento MB, ou seja, $\overline{MP} = \overline{PB} = 4cm$.

Finalmente, o item pede para calcular a medida do segmento AP. Para isso, o estudante deveria perceber que $\overline{AP} = \overline{AM} + \overline{MP}$.

Logo:

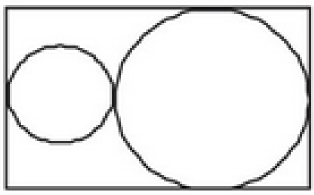
$$\overline{AP} = \overline{AM} + \overline{MP}$$

$$\overline{AP} = 8 + 4$$

$$\overline{AP} = 12\,\text{cm}$$

➔ QUESTÃO 15

Na figura, os dois círculos são tangentes, o maior tangencia 3 lados do retângulo e o menor, apenas um lado, O raio do maior é o dobro do raio do menor e o perímetro do retângulo é 960 cm.



O menor raio mede, em cm,

A) 42. B) 44. C) 46. D) 48.

GABARITO

Letra D

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

19.6) Resolver problemas que envolvam o perímetro de figuras planas.

Este item extrapola o conceito de perímetro, pois para resolvê-la corretamente, é necessário que o estudante tenha conhecimentos sobre tangência e elementos de uma circunferência. Ressalta-se que o CBC não aborda habilidade relacionada a círculos tangentes. Em relação aos elementos de uma circunferência (nesse caso, raio), o CBC propõe a habilidade 13.2: "identificar segmento, ponto médio de um segmento, triângulo e seus elementos, polígonos e seus elementos, circunferência, disco, raio, diâmetro, corta, retas tangentes e secantes".

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim. Entretanto, é necessário que o aluno tenha conhecimentos de "equação", que não é uma habilidade proposta para o sexto ano do Ensino Fundamental.

Comentários:

Para resolver este item corretamente, o estudante deveria utilizar-se do conceito de tangência e da visualização da figura para perceber que a soma dos diâmetros dos dois círculos é igual à medida do comprimento do retângulo e que a largura do retângulo é igual ao diâmetro do círculo maior. Além disso, pode-se determinar que:

- o raio do círculo menor será chamado "r".

- como o raio do círculo maior é o dobro do raio do círculo menor, esse será chamado "2r".

Temos, então, que o comprimento do retângulo é encontrado através de "diâmetro do círculo maior + diâmetro do círculo menor", ou seja, 2r + 4r = 6r. A largura do retângulo é dada pelo diâmetro do círculo menor, ou seja, 4r. Assim:

Perímetro = 2 . (comprimento) + 2 . (largura)

Perímetro = 2 . (6r) + 2 . (4r)

Perímetro = 12r + 8r

Perímetro = 20r

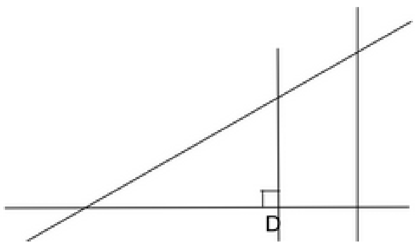
960 = 20 r

r = 48

Logo, o raio do círculo menor mede 48 cm.

➔ **QUESTÃO 16**

Apenas o ponto D está marcado na figura.



Sabendo que ND é perpendicular a IR e RO é perpendicular a IR, qual é a natureza do quadrilátero NORD?

A) Losango B) Paralelogramo C) Retângulo D) Trapézio

GABARITO

Letra D

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

São duas as habilidades do CBC referentes a esse item:

13.1) Reconhecer as principais propriedades dos triângulos isósceles e equiláteros, e dos principais quadriláteros: quadrado, retângulo, paralelogramo, trapézio, losango.

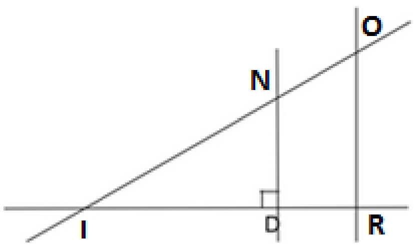
13.4) Identificar retas concorrentes, perpendiculares e paralelas.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim, as duas são coerentes com o sexto ano.

Comentários:

Neste item, o ponto D está determinado e marcado na ilustração. De acordo com os dados fornecidos, é possível fazer a seguinte construção:



Se ND é perpendidular a IR e RO é perpendicular a IR, num plano, tem-se que ND é paralela a OR. Sendo assim, o quadriláterio NORD é um trapézio, com bases ND e OR.

➔ QUESTÃO 17

Polyana escreveu algumas situações, mas esqueceu de escrever a unidade adequada para cada uma delas.

I. O pico da Neblina tem uma altura de 3104 ______.
II. O diâmetro da Terra é de, aproximadamente, 12000 _____.
III. A espessura de uma régua é de 3 _____.
IV. O comprimento de uma caneta é de 14 _____.

As unidades de medida que completam cada situação são

A) km, m, mm, cm. B) m, km, cm, mm. C) m, km, mm, cm. D) km, m, cm, mm.

GABARITO

Letra C

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

19.3) Escolher adequadamente múltiplos ou submúltiplos do metro para efetuar medidas.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Para responder corretamente a esta questão, o estudante precisa relacionar seus conhecimentos sobre Geografia e Conhecimentos Gerais com a sua escolha em relação aos múltiplos ou submúltiplos do metro, adequadamente.

É necessário que ele saiba que:

- a altura do Pico da Neblina ultrapassa os três mil metros;

-o diâmetro da Terra é dado em quilômetros;

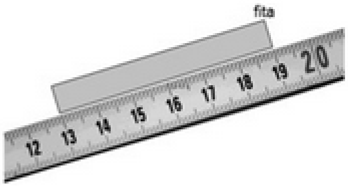
- a espessura da régua, por ser muito fina, é medida em milímetros;

- a unidade de medida mais adequada para determinar o comprimento da caneta é centímetros.

Logo, a alternativa correta é a C.

➔ **QUESTÃO 18**

Mariana vai utilizar a fita métrica para fazer laços de fita, de comprimento indicado na figura.



Se ela comprar 798 cm de cetim, quantos desses laços de fita ela irá fazer?

A) 133 B) 114 C) 42 D) 20

GABARITO

Letra A

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

19.4) Utilizar instrumentos para medir comprimentos.

1.3) Utilizar o algoritmo da divisão de Euclides.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim, as duas são coerentes com o sexto ano.

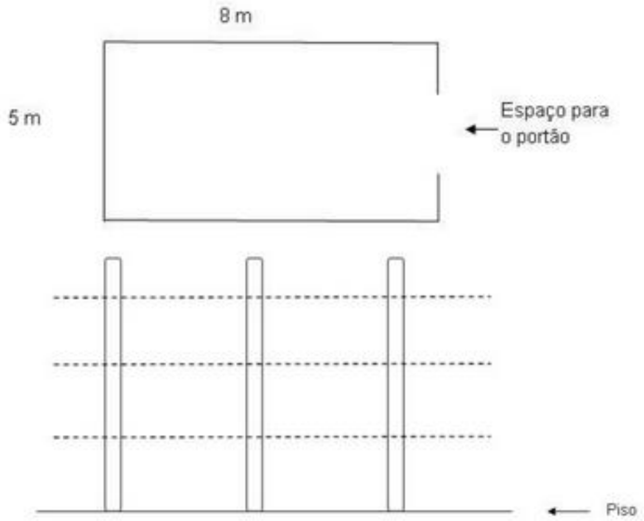
Comentários:

O primeiro passo para resolver corretamente esta questão é determinar a medida do comprimento da fita de cetim utilizada para fazer um laço. Se a medição vai de 13 cm até 19 cm, o gasto para fazer um laço de fita de cetim é 6 cm de fita.

Como Mariana irá comprar 798 cm de fita, ela poderá fazer 798 : 6 = 133 laços de fita.

➔ QUESTÃO 19

João deseja cercar seu terreno, que tem a forma de um retângulo de dimensões 8 m por 5 m, com uma cerca de três fios de arame, conforme mostram as figuras. Ele deixará um espaço de 3 m para a construção de um portão.



Quantos metros de arame serão utilizados?

A) 23 B) 69 C) 78 D) 111

GABARITO

Letra B

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

19.6) Resolver problemas que envolvam o perímetro de figuras planas.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

O objetivo desta questão é calcular a quantidade de arame gasto para cercar o terreno, excluindo os 3 metros de portão, e dando três voltas de cerca.

O perímetro do terreno é dado pela soma dos lados do retângulo, ou seja, (8 + 5 + 8 + 5)m = 26m. Excluindo os três metros de portão, esse valor passa a ser 23 metros.

Como serão dadas três voltas de cerca de arame, basta multiplicar a quantidade gasta em uma volta por três, totalizando 69 metros.

➔ QUESTÃO 20

João estava fazendo uma pesquisa sobre o consumo consciente de água. Durante a pesquisa, ele se deparou com um conceito importante: "O hidrômetro é um aparelho de precisão utilizado em todo o mundo para medir o consumo de água (hidro = água, metro = medir)."
Curioso com essa informação, ele foi até o hidrômetro de sua casa, que registrava um consumo mensal de 24 m^3 de água. Com essa informação, quantos litros de água foram gastos na casa de João?

A) 24 B) 240 C) 2400 D) 24000

GABARITO
Letra D

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE
21.2) Relacionar o decímetro cúbico com o litro e o mililitro.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:
O que esta questão requer é, simplesmente, que o aluno faça a conversão de metros cúbicos para litro. Para isso, ele precisa lembrar que um decímetro cúbico é igual a um litro, e que um metro cúbico é igual a mil litros. Sendo assim, 24 metros cúbicos de água é igual a 24000 litros.

Vale ressaltar que foi criada uma falsa contextualização para solicitar que o aluno apenas relembre uma relação já estudada anteriormente. Uma sugestão seria elaborar um enunciado mais curto ou explicar melhor o funcionamento do hidrômetro.

➔ **QUESTÃO 21**

Um pedreiro foi contratado para colocar cerâmica em uma sala retangular de 7,5 m de comprimento por 8,0 m de largura. Quantas cerâmicas serão necessárias, sabendo que as cerâmicas são quadradas de lado igual a 20 cm?

A) 150 B) 300 C) 600 D) 1500

GABARITO

Letra D

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

20.4) Resolver problemas que envolvam a área de figuras planas: triângulo, quadrado, retângulo, paralelogramo, trapézio, discos ou figuras compostas por algumas dessas.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

O enunciado não deixa claro se a cerâmica pode ser quebrada ou qual é a posição em que elas devem ser utilizadas para revestir a sala (se enfileirados paralelamente a dois lados da sala, se nas diagonais, etc) . Então, iremos considerar que é possível colocar "pedaços" de cerâmica, e não somente peças inteiras.

Sendo assim, para determinar a quantidade de cerâmicas utilizadas para cobrir todo o piso da sala, basta que o estudante divida a área da sala pela área de cada cerâmica.

Área da sala = 7,5m x 8,0m = 60m^2

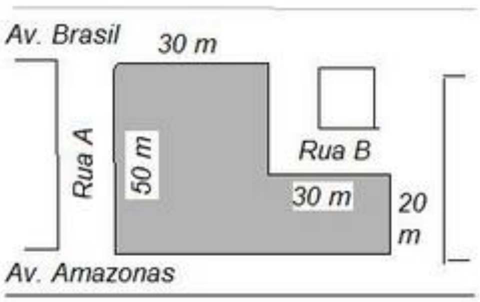
Área da cerâmica: 0,20m x 0,20m = 0,04m^2

Quantidade de cerâmica utilizada: 60 m^2: 0,04m^2=1500

Logo, o estudante que respondeu corretamente esse item assinalou a alternativa D como correta.

➔ QUESTÃO 22

No mapa, a região sombreada representa uma quadra entre duas avenidas paralelas e ruas que se cortam, aproximadamente, perpendiculares.



Qual é a área, em m^2, dessa região?

A) 3000 B) 2100 C) 1500 D) 1200

GABARITO

Letra C

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

20.4) Resolver problemas que envolvam a área de figuras planas: triângulo, quadrado, retângulo, paralelogramo, trapézio, discos ou figuras compostas por algumas dessas.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

A figura desta questão pode ser decomposta em dois retângulos:

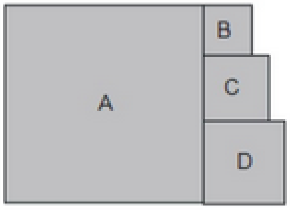
- um com as dimensões: 50m e 30m e, portanto, área igual a 50m x 30m = 1500m^2;

- outro com as dimensões: 30m e 20m e, portanto, área igual a 30m x 20m = $600m^2$.

A área total da figura é determinada calculando-se a soma das duas figuras anteriores, ou seja, $1500m^2+600m^2=2100m^2$ (alternativa C).

➔ QUESTÃO 23

Na figura, há quatro quadrados (A, B, C e D). A área do quadrado B é de 9 cm^2, a área do quadrado C é de 16 cm^2 e a área do quadrado D é 25 cm^2.



A área do quadrado A, em cm^2, é igual a

A) 50. B) 100. C) 144. D) 156.

GABARITO

Letra C

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

20.4) Resolver problemas que envolvam a área de figuras planas: triângulo, quadrado, retângulo, paralelogramo, trapézio, discos ou figuras compostas por algumas dessas.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Para resolver corretamente o item 23 dessa avaliação, o aluno deve determinar a área do quadrado A. Como a área de um quadrado é obtida pelo quadrado do lado, o estudante precisa calcular a medida do lado do polígono A.

Temos que:
- a área do quadrado B é 9 cm^2. Logo, seu lado mede 3 cm.
- a área do quadrado C é 16 cm^2. Logo, seu lado mede 4 cm.
- a área do quadrado D é 25 cm^2. Logo, seu lado mede 5 cm.
A medida do lado do quadrado A é igual à soma das medidas dos outros três quadrados, ou seja, é igual a 3 cm + 4 cm + 5 cm = 12 cm.
Assim sendo, a área do quadrado A é igual ao quadrado do lado do polígono, ou seja, $(12cm)^2 = 144cm^2$ (alternativa C)

➔ **QUESTÃO 24**

Um edifício residencial de 30 apartamentos está em final de construção e o engenheiro precisa construir uma caixa d´água em forma de um bloco retangular para abastecer as 30 moradias. Ele sabe que, em condições normais, a média de consumo de água por residência é de cerca de 1000 litros por dia. Assinale a alternativa que apresenta dimensões razoáveis para essa caixa, de forma que ela tenha capacidade de abastecer esse edifício durante um dia, com certa segurança.
A) 6 m x 5 m x 3 m   B) 5 m x 4 m x 2 m   C) 3m x 2 m x 1 m   D) 2 m x 1 m x 50 cm

GABARITO
Letra B

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE
21.5) Resolver problemas que envolvam cálculo de volume ou capacidade de blocos retangulares, expressos em unidade de medida de volume ou em unidades de medida de capacidade: litros ou mililitros.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Esta questão deixa em aberto a solução, são infinitas as respostas que pode admitir. Deve-se, portanto, restringir-se às alternativas apresentadas. Porém, cabe um questionamento: o que seriam medidas “razoáveis” para abastecer esse edifício durante um dia, com “certa” segurança? Os termos utilizados são subjetivos.

O objetivo deste item é verificar em qual caixa, entre as apresentadas como respostas, é possível colocar 1000 litros de água, sem grandes sobras. Para atingi-lo, o estudante deve evocar a relação existente entre litros e metros cúbicos: 1 metro cúbico é igual a 1000 litros.

O edifício possui 30 apartamentos e cada um deles consome, aproximadamente, 1000 litros de água por dia, ou seja, o consumo diário de água desse prédio é 30000 litros ou, ainda, 30 metros cúbicos.

Dentre as alternativas exibidas, a que contém volume superior a 30 metros cúbicos com maior aproximação é a que consta no item B, isto é, a que possui como dimensões 5m, 4m e 2m.

➔ **QUESTÃO 25**

Um bloco retangular de base quadrada comporta, cheio, 100 litros de água. Outro bloco retangular de base quadrada tem o lado da base igual ao dobro do lado do primeiro bloco e a altura igual à metade da altura do primeiro bloco. Esse segundo bloco, quando cheio, comporta quantos litros de água?

A) 50 B) 100 C) 150 D) 200

GABARITO

Letra D

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

21.5) Resolver problemas que envolvam cálculo de volume ou capacidade de blocos retangulares, expressos em unidade de medida de volume ou em unidades de medida de capacidade: litros ou mililitros.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

O volume de um bloco retangular é dado pela multiplicação de suas três dimensões: largura, comprimento e altura.

O item considera dois blocos: o primeiro, com base quadrada e altura qualquer; e o segundo, com dimensões da base iguais ao dobro das dimensões do primeiro e altura igual à metade do primeiro.

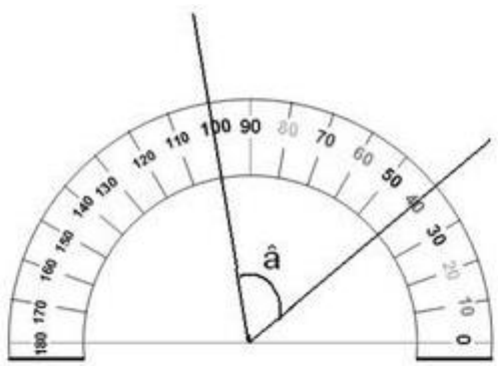
Se dobrarmos as duas dimensões da base (largura e comprimento do sólido), teremos que sua área é igual ao quádruplo da área do primeiro.

Se determinarmos que a altura do segundo será a metade da altura do primeiro, seu volume será dado por metade da altura multiplicado pelo quádruplo da área do primeiro, ou seja, o volume do segundo sólido será igual ao dobro (a metade de quatro é igual a 2) do volume do primeiro.

Conclui-se que o volume do novo bloco retangular é o dobro do volume do primeiro, cuja capacidade era de 100 litros. Então, a capacidade deste é igual a 200 litros de água.

➔ **QUESTÃO 26**

No esquadro, está indicado o ângulo â.



Quantos graus representa a medida indicada pelo ângulo â?

A) 40° B) 60° C) 100° D) 140°

GABARITO

Letra B

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

22.2) Utilizar instrumentos para medir ângulos.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Esta questão requer que o estudante determine o valor de um ângulo.

Observando a figura, pode-se perceber que a abertura do ângulo varia de 40° até 100°, ou seja, sua medida é igual a 100° - 40° = 60°.

➔ QUESTÃO 27

O parque de diversão Alegria a toda Hora ofereceu uma promoção para os alunos da Escola Feliz. O preço de cada um dos brinquedos, carrossel, roda gigante e autopista, é R$ 3,00, mas o número de vezes que o aluno pode utilizá-lo está relacionado com o tipo de bilhete que ele adquire, conforme explicitado na tabela.

Bilhete	Carrossel	Roda gigante	Auto pista	Preço do bilhete
Azul	4	2	2	R$ 20,00
Laranja	2	2	3	R$ 21,00
Verde	4	3	1	R$ 18,00
Vermelho	2	2	2	R$ 15,00

Qual dos bilhetes é mais vantajoso, ou seja, aquele em que a criança brinca em mais brinquedos e paga menos por eles?

A) Azul B) Laranja C) Verde D) Vermelho

GABARITO

Letra C

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

3.4) Resolver problemas que envolvem números racionais.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Este item objetiva determinar o bilhete que é mais vantajoso, ou seja, aquele em que a criança brinca em mais brinquedos, pagando menos por eles. Para isso, é necessário que o estudante determine, em cada bilhete, quantos brinquedos ela pode utilizar (considerando a quantidade de vezes que pode repetir em um mesmo brinquedo) e qual o valor unitário dessa utilização.

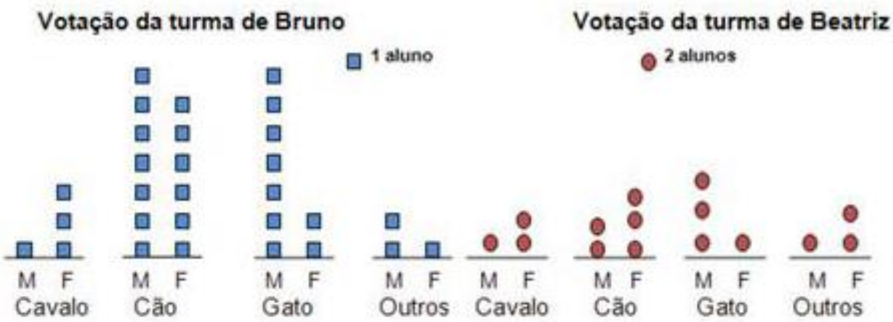
Assim:

- no bilhete azul, a criança pode utilizar 8 (4 + 2 + 2 = 8) bilhetes de brinquedos, pagando 20 reais por eles. Então, o valor unitário é 20 : 8 = 2,50 reais.
- no bilhete laranja, a criança tem oportunidade de utilizar 7 (2 + 2 + 3 = 7) brinquedos, pagando 21 reais por eles. Então, o valor unitário é 21 : 7 = 3 reais.
- com o bilhete verde, a pessoa pode brincar 8 (4 + 3 + 1 = 8) vezes e paga, no total, 18 reais. Logo, o valor unitário do brinquedo é 18 : 8 = 2,25 reais.
- com o bilhete vermelho, a pessoa pode brincar 6 (2 + 2 + 2 = 6) vezes e paga, no total, 15 reais. Logo, o valor unitário do brinquedo é 15 : 6 = 2,50.

Portanto, o bilhete mais vantajoso é o verde (alternativa C)

➔ QUESTÃO 28

Os meninos e meninas das turmas de Bruno e Beatriz votaram em seu animal preferido. Os resultados da pesquisa estão representados no gráfico de colunas.



Dentre as meninas, qual proporção escolheu o gato como animal predileto?

A) $\frac{4}{59}$ B) $\frac{1}{8}$ C) $\frac{1}{7}$ D) $\frac{3}{20}$

GABARITO

Letra C

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

23.6) Interpretar e utilizar dados apresentados num gráfico de colunas.

Porém, essa habilidade só estaria corretamente relacionada se o gráfico apresentado fosse, realmente, de colunas, como afirma o enunciado. Por se tratar de um pictograma, não existe habilidade do CBC que se refere a esse item.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

A habilidade 23.6 é coerente com o sexto ano.

Comentários:

Analisando o gráfico referente à turma de Bruno, temos que cada quadradinho corresponde a um aluno. Temos, ainda, que 3 meninas preferem cavalo, 6 preferem cão, 2 preferem gato e 1 prefere outros. Há, portanto, 12 (3 + 6 + 2 + 1 = 12) meninas nessa turma.

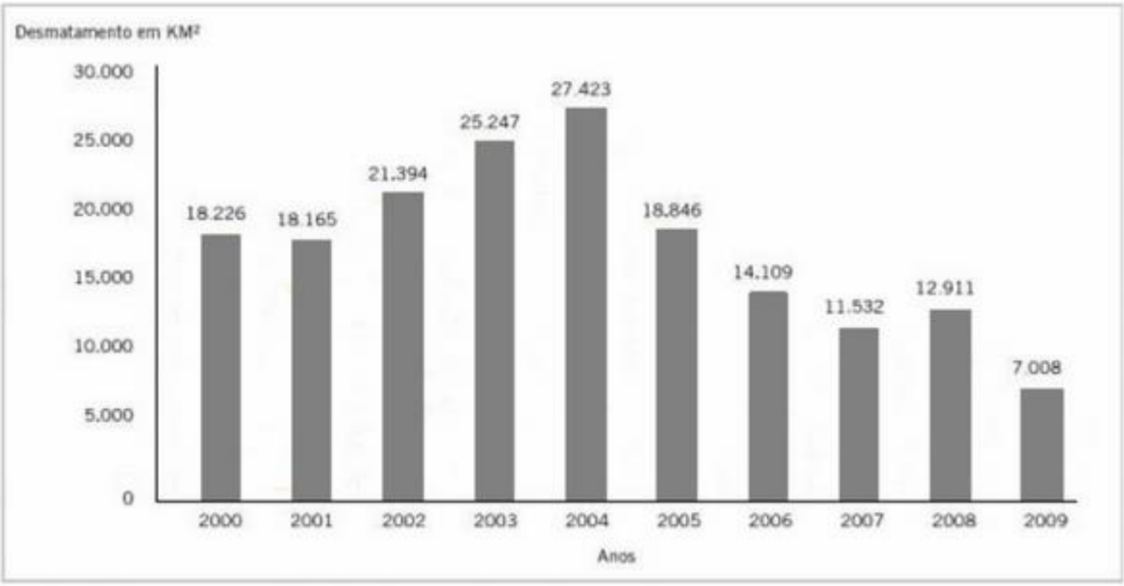
Observando o gráfico referente à turma de Beatriz, temos que cada círculo corresponde a 2 alunos. Temos então, que 4 meninas preferem cavalo, 6 preferem cão, 2 preferem gato e 4 preferem outros. Há, portanto, 16 (4 + 6 + 2 + 2 = 16) meninas nessa turma.

No total, temos 28 alunas, dentre as quais 4 preferem gato. Então, a razão entre a quantidade de meninas que preferem gato em relação ao total é $\frac{4}{28} = \frac{1}{7}$.

Vale ressaltar que isso não é uma proporção, mas uma razão entre grandezas de mesma espécie. Outra observação é que o gráfico utilizado nesse item não é de colunas, como afirma o anunciado e o gráfico não possui uma legenda em que evidencie que M é masculino e F é feminino.

➔ QUESTÃO 29

A área de desmatamento da Floresta Amazônica no período 2000 / 2009 está representada no gráfico.



O valor da área desmatada que está mais próximo da diferença entre a maior e a menor área desmatada corresponde ao ano

A) 2000. B) 2001. C) 2002. D) 2005.

GABARITO

Letra B

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

23.6) Interpretar e utilizar dados apresentados num gráfico de colunas.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Para determinar a que ano corresponde a aproximação da diferença entre a maior e a menor área desmatada, o estudante precisa, primeiramente, identificar e calcular essa diferença.

A maior área desmatada ocorreu no ano de 2004 e esse valor foi de 27423 km^2.

A menor área desmatada ocorreu no ano de 2009 e esse valor foi de 7008 km^2.

A diferença entre elas, portanto, é de 27423 – 7008 = 20415 km^2

O ano que mais se aproxima desse valor de área desmatada é o ano de 2002, com 21394 km^2 de área desmatada (alternativa B).

➔ QUESTÃO 30

Fábio pretende ir de Belo Horizonte a Fortaleza, passando por Salvador. Sabe-se que de Belo Horizonte para Salvador existem 2 tipos diferentes de transportes, rodoviário e aéreo, e que de Salvador a Fortaleza há 3 tipos distintos de transportes, rodoviário, aéreo e marítimo. De quantas formas distintas Fábio pode ir de Belo Horizonte a Fortaleza?

a) 2 b) 3 c) 5 d) 6

GABARITO

Letra D

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

25.1) Resolver problemas simples de contagem utilizando listagens ou o diagrama de árvore.

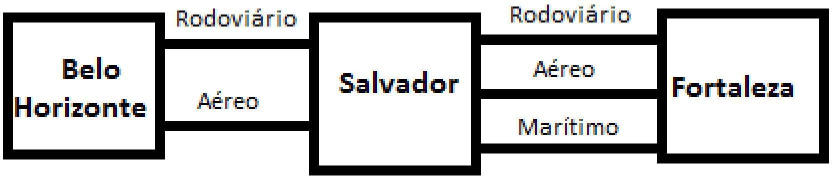
A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Esta questão requer que o estudante conte quais são as possibilidades para Fábio ir de Belo Horizonte a Fortaleza, passando por Salvador.

Com os dados apresentados, temos o seguinte diagrama:



São duas as possibilidade de transporte de Belo Horizonte para Salvador e três as possibilidades para ir de Salvador a Fortaleza. Logo, há 6 possibilidades (2 x 3 = 6) totais de viagem (alternativa D).

5.2) PAAE 9° ano

→ QUESTÃO 1

Fernando foi a uma concessionária comprar um automóvel 0 km. O modelo escolhido por Fernando custa 32016 reais, mas, infelizmente, ele não possui o valor total para efetuar essa compra.

A concessionária então propôs um financiamento de parte do valor do automóvel desejado. Veja os termos desse financiamento:

- Metade do valor do automóvel em pagamento à vista;
- A outra metade do valor do automóvel financiado em 24 parcelas mensais iguais.

Fernando fez os cálculos, verificou que o valor final do automóvel sairia por 36096 reais e, então, decidiu comprar o seu carro conforme as condições oferecidas pela concessionária.

Qual é o valor da parcela mensal, em reais, que Fernando deverá pagar para a concessionária de acordo com a proposta desse financiamento?

A)1504 B) 1334 C) 837 D) 667

GABARITO
Letra C

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE
6.2) Resolver problemas que envolvam o cálculo de prestações em financiamentos com poucas prestações.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Para resolver corretamente esta questão, o estudante deveria estabelecer uma linha de raciocínio similar à apresentada a seguir:

- O valor do automóvel é R$ 32016,00.

- Para financiá-lo, o comprador deve pagar a metade desse valor, ou seja, R$ 16008,00 (metade = 32016 : 2).

- O valor do automóvel financiado é R$ 36096,00. Mas já foram pagos R$ 16008,00 à vista. Restam, então, R$ 20088,00 (36096 – 16008 = 20088).

- Esse valor restante deverá ser pago em 24 vezes iguais, ou seja, R$ 20088,00 : 24 = R$ 837,00

- Logo, o valor da prestação é R$ 837,00 (letra C).

➔ QUESTÃO 2

Márcia fez uma pesquisa de preços antes de comprar uma TV. Veja o que ela encontrou:

Loja	**Preço à vista**	**Preço a prazo**
1ª	R$ 1350,00	3 prestações, com 4% de juros ao mês.
2ª	R$ 1400,00	3 prestações, com 3% de juros ao mês.
3ª	R$ 1290,00	3 prestações, com 5% de juros ao mês
4ª	R$ 1560,00	3 prestações, sem juros

Em qual loja é mais vantajoso para Márcia comprar a TV, a prazo?

A) 1ª B) 2ª C) 3ª D) 4ª

GABARITO

Letra C

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

6.2) Resolver problemas que envolvam o cálculo de prestações em financiamentos com poucas prestações.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Para resolver esta questão, o estudante precisa determinar o valor das prestações, em cada um dos casos. Assim:

- Na primeira loja, o valor de R$ 1350,00 é pago em 3 prestações, com 4% de juros ao mês. Portanto, o valor de cada prestação é dado por $\frac{1350.(1{,}04)^3}{3}$, que totaliza R$ 506,19.

- Na segunda loja, o valor de R$ 1400,00 é pago em 3 prestações, com 3% de juros ao mês. Portanto, o valor de cada prestação é dado por $\frac{1400.(1{,}03)^3}{3}$, que totaliza R$ 509,04.

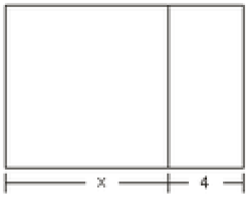
- Na terceira loja, o valor de R$ 1290,00 é pago em 3 prestações, com 5% de juros ao mês. Portanto, o valor de cada prestação é dado por $\frac{1290.(1{,}05)^3}{3}$, que totaliza R$ 497,78.

- Na quarta loja, o valor de R$ 1560,00 é pago em 3 prestações, sem juros. Portanto, o valor de cada prestação é dado por $\frac{1560}{3}$, que totaliza R$ 520,00.

A menor prestação, então, será paga na terceira loja (alternativa C).

➔ **QUESTÃO 3**

Na figura, um quadrado de lado x tem um dos seus lados aumentado em 4 cm, formando um retângulo de área 192 cm^2.



A equação que determina o lado x do quadrado é

A) $x^2 + 4x = 192$

B) $(x+4)^2 = 192$

C) $x^2 + 4 = 192$

D) $x^2 + 16 = 192$

GABARITO

Letra A

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

7.2) Utilizar a linguagem algébrica para resolução de problemas.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Para resolver esta questão, o estudante deveria observar a figura apresentada e considerar a informação em relação ao valor da área da figura. Sendo assim, bastaria que ele organizasse os dados apresentados para determinar a equação que determina o valor x do lado.

A área da figura é igual a 192 cm^2. Ela é composta por um quadrado de lado x e um retângulo de lados x e 4. A área desses quadriláteros é dada pelo produto de seus lados, ou seja, a área do quadrado é igual a x^2 e a do retângulo é dada por 4x.

Portanto, a área total da figura é igual à soma das áreas que a compõem, ou seja, $x^2 + 4x = 192$ (alternativa A)

Vale ressaltar que, além da habilidade descrita acima, a questão utiliza conceitos geométricos.

➔ QUESTÃO 4

Uma fábrica de tênis produz cada par de tênis ao custo de R$ 100,00 mais um custo fixo de R$ 50000,00. Se cada par é comercializado a R$ 120,00, a partir de quantos pares produzidos a fábrica vai obter lucro?

A) 1000

B) 1500

C) 2000

D) 2500

GABARITO

Letra D

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

Não existe, no CBC, habilidade relacionada ao cálculo de lucro. Entretanto, para responder essa questão, o estudante necessita "utilizar a linguagem algébrica para a resolução de problemas" (habilidade 7.3)

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Esta questão envolve o cálculo do lucro, sendo fornecidos o preço de venda, o gasto por unidade do produto e o custo fixo da produção. Para resolvê-la, é necessário calcular as despesas da fábrica e calcular a diferença entre a venda e o gasto.

- O custo de cada tênis é de R$ 100,00 mais um custo fixo de R$ 50000,00, ou seja, a despesa total da fábrica em função do preço x do tênis é dada por 100x + 50000.

- A receita da fábrica, ou seja, o valor que ela ganha de acordo com a venda de x pares de tênis é dada por 120x.

- O lucro é a diferença entre a receita e a despesa. Para que se tenha lucro, esse deve ser maior que 0. Assim:

120x – (100x + 50000) > 0

120x – 100x – 50000 > 0

20x – 50000 > 0

20x > 50000

x > 25000

Logo, quando a fábrica produzir maior quantidade que 2500 pares de tênis, ela terá lucro.

➔ QUESTÃO 5

A raiz da equação $\sqrt{2}(x+1)=1-2x$ é

A) $\frac{4-3\sqrt{2}}{2}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ D) $\sqrt{2}$

GABARITO

Letra A

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

10.2) Resolver uma equação do primeiro grau.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Essa é uma equação do primeiro grau, que deverá ser resolvida (através da memorização) pelo estudante da seguinte forma:

$\sqrt{2}(x+1) = 1-2x$

$\sqrt{2}x + \sqrt{2} = 1-2x$ (propriedade distributiva)

$\sqrt{2}x + 2x = 1-\sqrt{2}$

$x(\sqrt{2}+2) = 1-\sqrt{2}$ (fator comum em evidência)

$x = \dfrac{(1-\sqrt{2})}{(\sqrt{2}+2)}.\dfrac{(\sqrt{2}-2)}{(\sqrt{2}-2)}$ (racionalização de denominadores)

$x = \dfrac{\sqrt{2}-2-2+2\sqrt{2}}{2-4}$

$x = \dfrac{3\sqrt{2}-4}{-2}$

$x = \dfrac{4-3\sqrt{2}}{2}$ (alternativa A)

➔ **QUESTÃO 6**

Em um exame, um estudante precisa acertar pelo menos 80% das questões para ser aprovado. Joãozinho já trabalhou em 15 questões e tem certeza de que acertou apenas 10. Se ele acertar todas as outras questões, será aprovado com exatamente 80% das questões respondidas corretamente. Quantas questões tem o exame?

A) 10
B) 20
C) 25
D) 30

GABARITO
Letra C

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE
10.3) Resolver problemas que envolvam uma equação do primeiro grau.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Para resolver essa questão, o estudante deveria determinar a quantidade de questões que contém o teste. O enunciado afirma que, das 15 questões já feitas, ele acertou 10. Agora, ele precisa acertar todas as restantes para atingir 80% de acertos.

O valor a ser encontrado é a quantidade de questões restantes na prova. Por ser desconhecido, denomina-se como x. O total de questões, então, é $15+x$.

Ele já acertou 10 questões e precisa acertar todas as x questões restantes. Assim, a quantidade de acertos será $10+x$, o que totaliza 80% do total de itens da prova.

Quantidade de acertos = 80% da quantidade total de questões.

Pode-se, então, construir a equação abaixo:

$10 + x = 0{,}80\,(15 + x)$

$10 + x = 12 + 0{,}8x$

$x - 0{,}8x = 12 - 10$

$0{,}2x = 2 \rightarrow x = 10$

O número de questões restantes é 10. Já foram respondidas 15. Logo, existem 25 questões no total (alternativa A).

➔ QUESTÃO 7

Três números inteiros e consecutivos são tais que a soma de 3/5 do menor com 5/6 do maior é igual ao segundo número somado com 31. Qual é a soma dos números?

A) 211 B)212 C) 213 D) 214

GABARITO

Letra C

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

O item exige que o aluno domine duas habilidades, sendo a primeira com maior grau de exigência.

10.3)Resolver problemas que envolvam equação do primeiro grau.

7.2) Traduzir informações dadas em textos ou verbalmente para a linguagem algébrica.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim, as duas habilidades são coerentes.

Comentários:

Para resolver este item, o estudante necessita determinar quais os números consecutivos que atendem as características apresentadas.

Todos os três números são desconhecidos. Como artifício utilizado para determiná-los, deve-se denominar o menor deles como “ x ”. Assim, o sucessor será “ $x+1$” e o sucessor desse será “ $x+2$”. Temos que:

“Três quintos do menor” + Cinco sextos do maior = segundo número + 31

Ou, ainda:

$$\frac{3x}{5}+\frac{5(x+2)}{6}=x+1+31$$

Resolvendo essa equação, temos:

$$\frac{18x}{30}+\frac{25(x+2)}{30}=\frac{30(x+32)}{30}$$

$$18x+25(x+2)=30(x+32)$$

$$18x+25x+50=30x+960$$

$$18x+25x-30x=960-50$$

$$13x=910$$

$$x=70$$

O menor número é 70, o sucessor é 71 e o terceiro número é 72.

A soma desses três números é 70+ 71 + 72 = 213 (alternativa C).

➔ QUESTÃO 8

Sr. Vander abastece seu carro flex misturando etanol e gasolina. Na semana passada, ele abasteceu o carro com 25 litros de etanol e 25 litros de gasolina, gastando R$ 130,00. Esta semana ele abasteceu com 30 litros de gasolina e 20 litros de etanol, gastando R$ 132,00. Sabendo que não houve alteração no preço dos combustíveis, o preço do litro de gasolina e do litro de etanol, nesse posto é, respectivamente,

A) R$ 2,60 e R$ 2,20.
B) R$ 2,70 e R$ 2,00.
C) R$ 2,80 e R$ 2,40.
D) R$ 2,80 e R$ 2,30.

GABARITO
Letra C

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE
11.2) Resolver problemas que envolvam um sistema de duas equações do primeiro grau com duas incógnitas.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:
Esta questão solicita que o estudante determine o preço da gasolina e do litro de etanol, considerando as informações do enunciado: o abastecimento com 25 litros de etanol e 25 litros de gasolina custa R$ 130,00; já o abastecimento com 30 litros de gasolina e 20 litros de etanol custa R$ 132,00.
Os preços do litro da gasolina e do litro do etanol são desconhecidos. É possível denominá-los como G (preço do litro da gasolina) e (preço do litro do etanol) para construir o seguinte sistema de equações:

$$\begin{cases} 25E + 25G = 130 \\ 20E + 30G = 132 \end{cases}$$

Multiplicando a primeira equação por (-4) e a segunda por 5, tem-se:

$$\begin{cases} -100E - 100G = -520 \\ \ \ 100E + 150G = 660 \end{cases}$$

Pelo método da adição, calcula-se o valor de G, somando as duas equações:

$$-100E + 100E - 100G + 150G = -520 + 660$$

$$50G = 140$$

$$G = 2{,}80$$

Substituindo o valor de G na primeira equação, tem-se:

$$25E + 25G = 130$$

$$25E + 25.(2{,}80) = 130$$

$$25E + 70 = 130$$

$$25E = 60$$

$$E = 2{,}40$$

Portanto, o litro da gasolina custa R$2,80 e o litro do etanol custa R$ 2,40 (alternativa C)

➔ QUESTÃO 9

As equações $4 - x^2 = 0$ e $x^2 + 4x + k = 0$ têm uma raiz r em comum, sendo k um número inteiro positivo. O valor de r + k é

A) -1.0 B) -2. C) 2. D) 6.

GABARITO

Letra C

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

12.4) Resolver situações problema que envolvam uma equação do segundo grau.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

O enunciado menciona que as equações apresentadas contem uma raiz comum e que k é um número inteiro positivo. É possível calcular as raízes da primeira equação. Assim:

$$4 - x^2 = 0$$

$$x^2 = 4$$

$$x = \pm\sqrt{4}$$

$$x = \pm 2$$

A segunda equação tem a mesma raiz da primeira, mas existem duas opções: +2 e -2. O estudante deveria substituir os dois valores para determinar o valor de k, sendo este inteiro e positivo. Então, ele poderia determinar o valor da soma r+k.

$$x^2 + 4x + k = 0$$

Para $x = 2$, tem-se

$$2^2 + 4.2 + k = 0$$

$$4 + 8 + k = 0$$

$k = -12$ (não satisfaz, pois k não é inteiro positivo)

Para $x = -2$, tem-se

$$(-2)^2 + 4.(-2) + k = 0$$

$4-8+k=0$

$k=4$ (satisfaz, pois k é inteiro positivo)

Portanto, o valor de r, que é a raiz comum entre as duas equações, é igual a -2 e k é igual a 4.

A soma r + k = -2 + 4 = 2. (alternativa C).

➔ QUESTÃO 10

Considere os polinômios $A=(5x^2+3x+4)-(5x^2+2x+8)$ e $B=(3x^2+6x+9)+(-3x^2-5x-6)$. A equação formada pela expressão matemática $2B^2 - A \cdot B = 0$ possui raízes reais. As raízes dessa equação são

A) x = 0 e x = 1.
B) x = -1 e x = -3.
C) x = -3 e x = -10.
D) x = -10 e x = 4.

GABARITO
Letra C

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE
São duas as habilidades exigidas nessa questão:
9.1) Somar, multiplicar e subtrair polinômios.
12.4) Resolver situações problema que envolvam uma equação do segundo grau.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim. A habilidade 9.1 é referente ao oitavo ano e a 12.4 é relacionada ao nono ano. Sendo assim, segundo o CBC / matriz do PAAE, essas habilidades são coerentes com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada.

Comentários:

O objetivo deste item é verificar se o estudante desenvolveu a habilidade referente às operações com polinômios e, em seguida, consegue resolver uma equação de segundo grau. Entretanto, por se tratar de duas habilidades diferentes, pode acontecer de o estudante dominar uma ou outra habilidade e não conseguir responder corretamente o item, por não ter as duas consolidadas.

Inicialmente, o estudante deve reduzir os polinômios:

$$A = (5x^2 + 3x + 4) - (5x^2 + 2x + 8)$$

$$A = 5x^2 + 3x + 4 - 5x^2 - 2x - 8$$

$$A = x - 4$$

$$B = (3x^2 + 6x + 9) + (-3x^2 - 5x - 6)$$

$$B = 3x^2 + 6x + 9 - 3x^2 - 5x - 6$$

$$B = x + 3$$

Pede-se, então, para determinar as raízes da equação $2B^2 - A.B = 0$.

Substituindo os polinômios A e B, temos:

$$2B^2 - A.B = 0.$$

$$2(x+3)^2 - (x-4)(x+3) = 0.$$

Resolvendo o produto notável e aplicando a propriedade distributiva, tem-se que:

$$2(x^2 + 6x + 9) - (x^2 + 3x - 4x - 12) = 0.$$

$$2x^2 + 12x + 18 - (x^2 - x - 12) = 0.$$

$$2x^2 + 12x + 18 - x^2 + x + 12 = 0.$$

$$x^2 + 13x + 30 = 0.$$

Agora, o aluno deve resolver essa equação de segundo grau, determinando o discriminante e calculando suas raízes, que é o que se pede nessa questão.

$x^2 + 13x + 30 = 0.$

$\Delta = b^2 - 4ac$

$\Delta = 13^2 - 4.1.30$

$\Delta = 169 - 120$

$\Delta = 49$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$x = \frac{-13 \pm 7}{2}$$

$$x' = \frac{-13 + 7}{2}$$

$$x' = 3$$

$$x'' = \frac{-13 - 7}{2}$$

$$x'' = -10$$

Logo, as raízes são -3 e -10 (alternativa C).

→ QUESTÃO 11

Se x_1 e x_2 são as raízes da equação $x^2 - 7x + 8 = 0$, então o valor de $2^{x_1 x_2} - 2^{(x_1 + x_2)}$ é

A) 32. B) 34. C) 128. D) 256.

GABARITO

Letra C

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

12.3) Resolver uma equação do segundo grau.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Para resolver esta questão, o estudante deveria resolver a equação do segundo grau apresentada para, então, calcular a soma e o produto de suas. Em seguida, o aluno deveria calcular o valor da expressão.

Resolvendo a equação, tem-se:

$$x^2 - 7x + 8 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac$$
$$\Delta = (-7)^2 - 4.1.8$$
$$\Delta = 49 - 32$$
$$\Delta = 17$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$x = \frac{-(-7) \pm \sqrt{17}}{2.1} \rightarrow x' = \frac{7+\sqrt{17}}{2}$$

$$\rightarrow x'' = \frac{7-\sqrt{17}}{2}$$

Calculando a soma das raízes, encontra-se:

$$\frac{7+\sqrt{17}}{2} + \frac{7-\sqrt{17}}{2} = \frac{14}{2} = 7$$

Calculando o produto das raízes, encontra-se:

$$\left(\frac{7+\sqrt{17}}{2}\right).\left(\frac{7-\sqrt{17}}{2}\right) = \frac{49-17}{4} = \frac{32}{4} = 8$$

Calcula-se, agora, o valor da expressão $2^{x_1 x_2} - 2^{(x_1+x_2)}$.

$2^{x_1 x_2} - 2^{(x_1+x_2)} = 2^8 - 2^7 = 256 - 128 = 128$ (alternativa C)

Vale ressaltar que todo esse procedimento foi realizado porque, no CBC e na matriz de referência do PAAE não existe habilidade relacionada ao cálculo da soma e do produto das raízes de uma equação do segundo grau, utilizando seus coeficientes. Caso houvesse, seria possível fazer o cálculo de acordo com o procedimento adotado a seguir.

Sendo a equação $x^2 - 7x + 8 = 0$, é calcula-se a soma de suas raízes como $S = -\frac{b}{a} = -\frac{(-7)}{1} = 7$

e o produto delas como

$$P = \frac{c}{a} = \frac{8}{1} = 8$$

Assim, é possível determinar o valor da expressão $2^{x_1 x_2} - 2^{(x_1+x_2)}$.

$2^{x_1 x_2} - 2^{(x_1+x_2)} = 2^8 - 2^7 = 256 - 128 = 128$ (alternativa C)

➔ QUESTÃO 12

Mário tem 51 anos e seu filho, Bruno, 21. Os dois são professores de Matemática. Eles adoram conversar sobre a beleza dos números. Observe o diálogo abaixo:

- Pai, será que algum dia a sua idade foi o quadrado da minha?
- Claro! Isso já aconteceu há alguns anos.

A soma da idade do pai com a idade do filho quando esta situação ocorreu é igual a

A) 36. B) 41. C) 42. D) 72.

GABARITO

Letra C

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

12.4) Resolver situações situações-problema que envolvam uma equação do segundo grau.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Este item requer que o estudante determine a soma das idade do pai e do filho quando a idade do pai foi igual ao quadrado da idade do filho.

Foi informado no enunciado que Mário tem 51 anos e Bruno tem 21 anos. A situação descrita anteriormente já ocorreu há algum tempo, que é desconhecido. Denominaremos esse tempo de x. Assim, temos:

Idade do pai = Quadrado da idade do filho (em x anos atrás)

$$(51-x)=(21-x)^2$$

$51 - x = 441 - 42x + x^2$

$x^2 - 41x + 390 = 0$

$\Delta = b^2 - 4ac$

$\Delta = (-41)^2 - 4.1.390$

$\Delta = 1681 - 1560$

$\Delta = 121$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$x = \frac{-(-41) \pm \sqrt{121}}{2}$$

$$x = \frac{41 \pm 11}{2}$$

$$x = \frac{41 + 11}{2}$$

$$x' = \frac{52}{2}$$

$x' = 26$ (não satisfaz)

$$x = \frac{41 - 11}{2}$$

$$x' = \frac{30}{2}$$

$x' = 15$

Logo, essa situação ocorreu há 10 anos, quando a idade do pai era 36 anos e a do filho era 6 anos.

A soma de suas idades, portanto, era 36 + 6 = 42 (alternativa C).

➔ QUESTÃO 13

Em uma padaria, o preço do café é x reais e o pão de queijo é R$ 2,00 mais caro que o café. Júlio e Ana consumiram (x+3) cafés e (x+1) pães de queijo, e gastaram R$ 22,00. O preço de um pão de queijo e um café é

A) R$ 6,00 B) R$ 8,00 C) R$ 10,00 D) R$ 12,00

GABARITO

Letra A

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

12.4) Resolver situações-problema que envolvam uma equação de segundo grau.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Este item se refere à construção de uma equação de segundo grau que representa essa situação para determinação do valor de x e, posteriormente, o cálculo do valor da compra de café.

Foi informado que o preço do café é x reais e foram comprados $(x+3)$ cafés. Além disso, o pão de queijo é dois reais mais caro que o café, ou seja, $(x+2)$ reais e foram comprados $(x+1)$ unidades. O valor da compra foi R$22,00. Pode-se, então, construir a seguinte equação:

(Quantidade de café)(preço/unidade)+(Quantidade de pão de queijo).(preço/unidade)=22

$$(x+3)x+(x+1)(x+2)=22$$

$$x^2+3x+x^2+2x+x+2=22$$

$$2x^2+6x-20=0\ (:2)$$

$$x^2+3x-10=0$$

$\Delta = b^2 - 4ac$

$\Delta = 3^2 - 4.1.(-10)$

$\Delta = 9 + 40$

$\Delta = 49$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{49}}{2}$$

$$x = \frac{-3 \pm 7}{2}$$

$$x = \frac{-3 - 7}{2}$$

$$x = \frac{-10}{2}$$

$x = -5$ (não satisfaz, pois não é positivo)

$$x = \frac{-3 + 7}{2}$$

$$x = \frac{4}{2}$$

$x = 2$ (satisfaz)

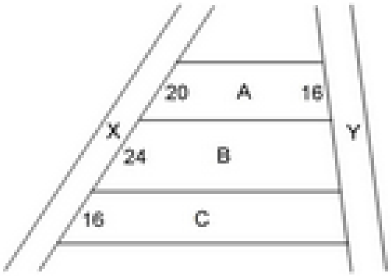
Logo, o preço do café é 2 reais e o preço do pão de queijo, que é 2 reais mais caro, é R$ 4,00.

O preço de um pão de queijo e um café é, portanto, 4+2 = 6 reais (alternativa A).

Vale ressaltar que foi criada situação para que a questão fosse contextualizada, mas criou-se uma falsa contextualização.

➔ QUESTÃO 14

A figura representa três lotes A, B e C, localizados entre as ruas X e Y. Os limites dos três lotes que não confrontam com as duas ruas são paralelos entre si. Os lados dos lotes A, B e C voltados para a rua X medem 20 m, 24 m e 16 m, respectivamente. O lado do lote A voltado para a rua Y mede 16 m.



Os lados dos lotes B e C voltado para a rua Y medem, em m, respectivamente,

A) 19,2 e 13,2. B) 19,2 e 12,8. C) 20,4 e 13,2 D) 20,4 e 12,8.

GABARITO

Letra B

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

17.1) Resolver problemas que envolvam o Teorema de Tales.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Para resolver corretamente esta questão, é necessário calcular a medida dos lados dos lotes B e C voltados para a rua Y. Esses são valores desconhecidos, então, o estudante poderia denomina-los como "b" o lado do lote B voltado para a rua Y e "c" o lado do lote C voltado para a rua Y.

Sabendo que os limites dos três lotes que não confrontam com as ruas são paralelos entre si, pode-se utilizar o teorema de Tales. Assim:

$$\frac{20}{24} = \frac{16}{b} \qquad \frac{20}{16} = \frac{16}{c}$$

$$20b = 384 \qquad 20c = 256$$

$$b = 19{,}2 \qquad c = 12{,}8$$

Portanto, os lados dos lotes B e C voltados para a rua Y medem, respectivamente, 19,2 e 12,8 metros.

➔ QUESTÃO 15

Um feixe de 4 retas paralelas determina, sobre uma transversal, 3 segmentos consecutivos que medem 5 cm, 6 cm e 9 cm. O feixe também determina 3 segmentos sobre a outra transversal, sendo que o segmento entre a primeira e a quarta paralela, nessa transversal, mede 60 cm. Qual é o comprimento, em cm, desses segmentos?

A) 14, 19 e 27 B) 15, 17 e 28 C) 15, 18 e 27 D) 16, 18 e 26

GABARITO

Letra B

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

17.1) Resolver problemas que envolvam o Teorema de Tales.

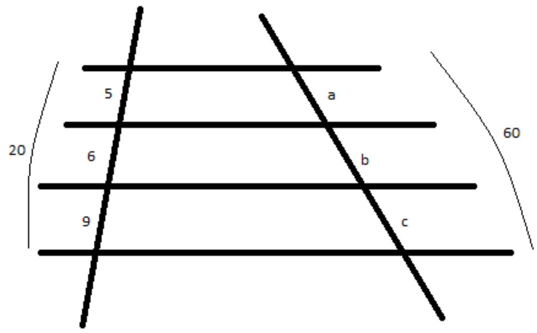
A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Para resolver esta questão, o estudante precisa calcular a medida dos segmentos determinados na segunda transversal, considerando os dados do problema.

Para isso, pode-se construir uma figura, como a que segue:



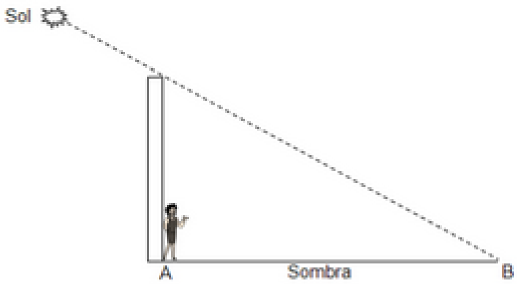
Pelo teorema de Tales, tem-se:

$\frac{5}{20}=\frac{a}{60}$	$\frac{6}{20}=\frac{b}{60}$	$\frac{9}{20}=\frac{c}{60}$
$20a=300$	$20b=360$	$20c=540$
$a=15$	$b=18$	$c=27$

Portanto, os valores desses segmentos são 15, 18 e 27 centímetros.

➔ QUESTÃO 16

Para de proteger do sol, Helena ficou encostada em um poste de 4,5 m de altura aproveitando a sombra que ele projeta no solo:



Sabe-se que o terreno é plano e que Helena tem 1,80 m de altura. No momento em que a sombra do poste no solo mede 6 m, Helena caminha em linha reta, a partir do pé do poste (ponto A), em direção à ponta da sombra (ponto B). A distância máxima (em metros) que Helena pode percorrer nesse trajeto, de forma que ela fique completamente na sombra, é

A) 2,0 B) 2,4 C) 3,0 D) 3,6

GABARITO

Letra D

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

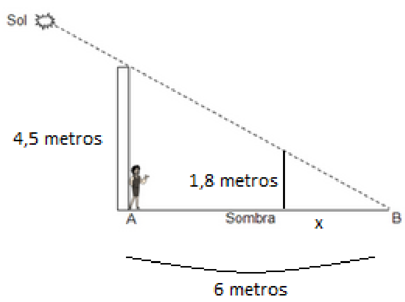
17.3) Resolver problemas que envolvam semelhança de triângulos.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

O item pede que o estudante determine a distância máxima (em metros) que Helena pode percorrer no trajeto de A para B, de forma que ela permaneça totalmente na sombra. A partir das informações fornecidas no enunciado, pode-se construir o seguinte esboço:



Pelo Teorema de Tales, pode-se estabelecer a seguinte relação:

$$\frac{4{,}5}{1{,}8} = \frac{6}{x}$$

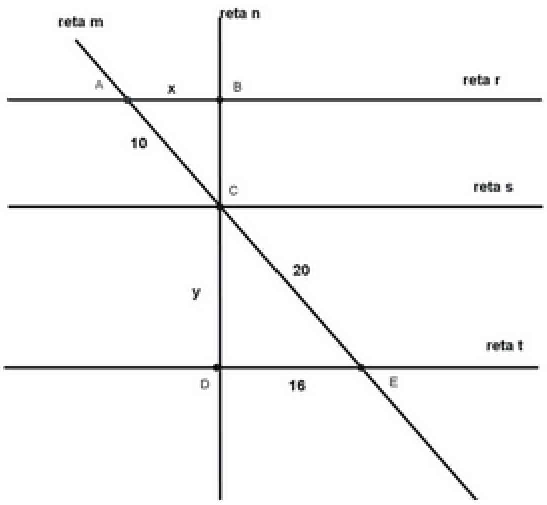
$$4{,}5x = 10{,}8$$

$$x = 2{,}4$$

A distância "x" é igual a 2,4 metros. Porém, pede-se a distância de A para B, até que a menina fique completamente na sombra, ou seja, o valor de $6 - x$, que é igual a 6 - 2,4 = 3,6 metros. (alternativa D).

➔ QUESTÃO 17

Na figura, as três retas r, s e t são paralelas, interceptadas por duas retas transversais m e n, e as retas n e r são perpendiculares.



Com base nessas informações, o valor de $y - x$ é igual a

A) 16. B) 8. C) 6. D) 4.

GABARITO
Letra D

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

São duas as habilidades exigidas nesse item:

17.3) Resolver problemas que envolvam semelhança de triângulos.

18.2) Resolver problemas que envolvam o Teorema de Pitágoras.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Este item solicita que o estudante determine o valor da diferença entre as medidas y e x, de acordo com a figura apresentada. Nela, têm-se dois triângulos semelhantes (pelo caso ângulo-ângulo): triângulo ABC e triângulo EDC. Assim, é possível estabelecer a seguinte proporção:

$$\frac{20}{10} = \frac{16}{x}$$

donde

$$20x = 160$$

$$x = 8$$

As retas n e r são perpendiculares e as retas r e t são paralelas. Portanto, as retas n e t são perpendiculares e, então, o triângulo CDE é retângulo em D, com catetos medindo 16 e “y” unidades de comprimento e hipotenusa medindo 20 unidades de comprimento. Pode-se, então, aplicar o Teorema de Pitágoras:

$$20^2 = y^2 + 16^2$$

$$400 = y^2 + 256$$

$$y^2 = 144$$

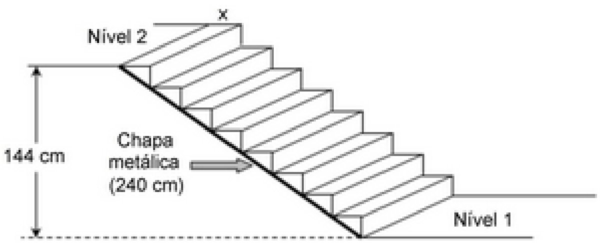
$$y = 12$$

O enunciado pede que seja calculado o valor de $y - x$. A partir das informações dadas e dos cálculos efetuados, foi encontrado que $x = 8$ e $y = 12$. Logo, o valor de $y - x$ é igual a 12 – 8 = 4 (alternativa D).

Uma consideração importante é que, sendo esse item relacionado a duas habilidades simultaneamente, torna-se difícil avaliar a dificuldade do estudante: seria na aplicação e utilização da semelhança de triângulos ou do Teorema de Pitágoras? Além disso, qual é a razão geométrica ou matemática para determinar o valor de $y - x$, sendo que y e x são medidas de segmentos que não se relacionam, geometricamente? Parece que esse é um caso de verificação de cálculos a serem efetuados, sem relação entre eles.

➔ QUESTÃO 18

A casa de Carlos é dividida em dois níveis, ligados por uma escada de oito degraus que se apoiam em uma chapa metálica de 240 cm de comprimento, conforme a figura. Todos os degraus têm as mesmas dimensões. A elevação do Nível 1 para o Nível 2 é de 144 cm.



A medida x da largura do piso de cada degrau, em cm, é igual a

A) 20. B) 22. C) 24. D) 25.

GABARITO

Letra C

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

18.2) Resolver problemas que envolvam o Teorema de Pitágoras.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Esta é mais uma questão de aplicação do Teorema de Pitágoras. Ela requer que o aluno determine a medida x da largura do piso de cada degrau, considerando as informações e a ilustração apresentadas.

A figura pode ser considerada a ilustração de um modelo matemático de um triângulo retângulo, no os catetos medem 144 cm e "$8x$" cm (oito degraus com x centímetros de largura) e hipotenusa 240 cm. Aplicando o teorema de Pitágoras, tem-se

$$240^2 = 144^2 + (8x)^2$$
$$57600 = 20736 + 64x^2$$
$$64x^2 = 36864$$
$$x^2 = 576$$
$$x = 24$$

Vale ressaltar que esta é uma questão trabalhosa, devido às medidas dos segmentos e cálculos a serem efetuados. Essa habilidade poderia ser contemplada através de cálculos mais simples, sem que o nível de dificuldade seja afetado.

➔ QUESTÃO 19

Um retângulo tem um de seus lados medindo 12 cm e a sua diagonal, 20 cm. Qual a área e o perímetro desse retângulo, respectivamente?

A) 192 cm^2 e 56 cm

B) 192 cm^2 e 112 cm

C) 192 cm^2 e 28 cm

D) 168 cm^2 e 52 cm

GABARITO

Letra A

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

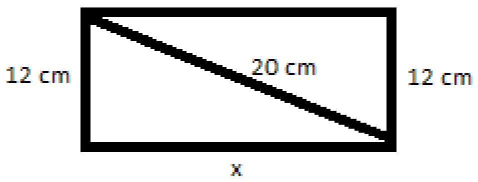
18.2) Resolver problemas que envolvam o Teorema de Pitágoras.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Para resolver esta questão, o estudante deveria determinar a área e o perímetro de um triangulo de lado 12 cm e diagonal 20 cm. Para isso, deve-se construir um esboço da situação apresentada para, então, efetuar os cálculos adequados. A ilustração seria a seguinte:



Para determinar a medida do lado cuja medida é desconhecida, pode-se aplicar o Teorema de Pitágoras. Assim:

$$20^2 = 12^2 + x^2$$
$$400 = 144 + x^2$$
$$x^2 = 256$$
$$x = 16$$

Calcula-se, então, que o outro lado do retângulo mede 16 cm. Assim, temos:

➔ Área do retângulo = (16cm) . (12 cm) = 192 cm²

➔ Perímetro do retângulo = 2 (12 + 16) cm = 2 . 28 cm= 56 cm

Portanto, a área do retângulo é 192 cm² e o perímetro é 56 cm (alternativa A).

➔ **QUESTÃO 20**

Para guardar o seu estoque de dicionários, um livreiro arruma-os em pilhas num armário de base retangular, com 49 cm de largura, 22 cm de profundidade e 1,20 m de altura. Cada dicionário tem 4,5 cm de espessura, 14 cm de largura e 21,5 cm de comprimento. Qual o maior número de dicionários que o livreiro conseguirá colocar no armário?

A) 25 B) 60 C) 78 D) 89

GABARITO

-

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

21.5) Resolver problemas que envolvam cálculo de volume ou capacidade de blocos retangulares, expressos em unidades de medida de volume ou em unidades de medida de capacidade: litros ou mililitros.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários

Inicialmente, esta questão pode parecer fácil, já que envolve a relação entre o volume de dois objetos diferentes. Entretanto, o dicionário é um objeto concreto e não pode ser considerado em unidade diferente de inteiro, ou seja, não pode ser fracionado. Além disso, as medidas de suas dimensões não são números divisores das medidas das dimensões do armário. Outro fator complicador é que o enunciado não especifica em qual posição os dicionários devem ser colocados e se todos devem ser organizados da mesma forma (seria possível colocar alguns na posição vertical e outros na horizontal? E se sobrar algum espaço que caiba alguns dicionários, mesmo que inclinados, eles podem ser encaixados?).

Este, portanto, não é um exemplo trivial e, com os dados apresentados, não é possível de ser resolvido.

➔ **QUESTÃO 21**

As dimensões de um terreno retangular estão na razão $\frac{5}{9}$. Se a área do terreno é de 1000 m^2, qual é a menor dimensão aproximada, em m, do terreno?

A) 17 B) 23 C) 33 D) 42

GABARITO

Letra B

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

12.4) Resolver situações-problema que envolvam uma equação do segundo grau.

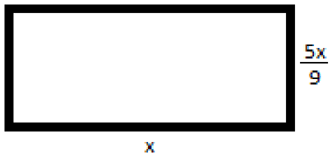
20.4) Resolver problemas que envolvam a área de figuras planas: triângulo, quadrado, retângulo, paralelogramo, trapézio, discos ou figuras compostas por algumas dessas.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Este item requer que o estudante calcule a menor dimensão de um terreno retangular cujos lados estão na razão $\frac{5}{9}$. Inicialmente, deve-se esboçar a situação através de um desenho, como a ilustração a seguir. Afirmar que a razão entre os lados é $\frac{5}{9}$ é o mesmo que constatar que um lado é $\frac{5}{9}$ da medida do outro. Como os dois lados possuem medidas desconhecidas, pode-se denominar um lado como “ x ” e, então, o outro será $\frac{5x}{9}$. Assim:



O enunciado afirma que a área desse terreno é 1000 m^2. Portanto, temos:

$$x.\frac{5x}{9} = 1000$$
$$\frac{5x^2}{9} = 1000$$
$$5x^2 = 9000$$

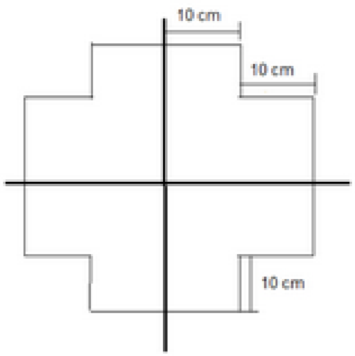
$$x^2 = 1800$$
$$x \cong 42{,}43$$

Mas o enunciado pede a medida aproximada da menor dimensão, ou seja, o valor de $\frac{5x}{9}$, que é igual a $\frac{5.42{,}43}{9} = 23{,}57$. Logo, a medida aproximada dessa dimensão é 23 metros (alternativa B).

Este é outro exemplo em que duas habilidades são contempladas e que fica difícil avaliar qual delas o estudante ainda não domine, caso não resolva corretamente.

➔ QUESTÃO 22

A figura é simétrica, tanto em relação ao eixo horizontal quanto em relação ao eixo vertical, ambos indicados em linhas mais grossas.



Se o perímetro do polígono é 172 cm, qual é a sua área, em cm^2?

A) 920 B) 1200 C) 1440 D) 1800

GABARITO

Letra C

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

19.6) Resolver problemas que envolvam o perímetro de figuras planas.

20.4) Resolver problemas que envolvam a área de figuras planas: triângulo, quadrado, retângulo, paralelogramo, trapézio, discos ou figuras compostas por algumas dessas.

Tópico VII – Simetrias: identificar simetrias de figuras em relação a uma reta ou em relação a um ponto.

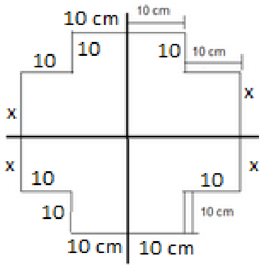
A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim. Entretanto, uma das habilidades se relaciona a tópico complementar do CBC, ou seja, não consta na matriz de referência do PAAE.

Comentários:

Esse item solicita que o estudante calcule a área dessa figura simétrica, sendo dado o seu perímetro.

O enunciado afirma que se trata de uma figura simétrica em relação ao eixo vertical e ao eixo horizontal. Sendo assim, podem-se inserir os dados nessa figura, tal como a ilustração abaixo:



Deve-se, então, calcular a medida do valor desconhecido ("x", na figura). Foi informado que o perímetro da figura é igual a 172 centímetros. Então:

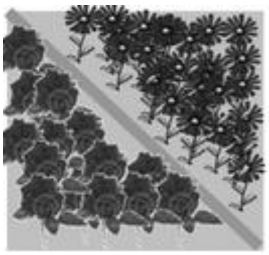
$$4x + 120 = 172$$
$$4x = 52$$
$$x = 13$$

Para calcular a área da figura, pode-se calcular a área correspondente a uma região determinada pelos eixos vertical e horizontal e, então, multiplicar o valor por 4. A figura é formada por um retângulo de lados 13 cm e 20 cm e um quadrado de lado 10 cm. Portanto:

➔ Área da região retangular de dimensões 13 cm e 20 cm = (13 cm) . (20 cm) = 260 cm²
➔ Área da região quadrada de lado 10 cm = (10 cm)² = 100 cm²
➔ Área total dessa parte da figura = 260 cm² + 100 cm² = 360 cm²
➔ Área total da figura = 4 . 360 cm² = 1440 cm² (alternativa C).

➔ QUESTÃO 23

Em um terreno quadrado, João montou um canteiro de flores com dois tipos de rosas. Esse canteiro foi dividido pela diagonal, que mede 6 m. Pedro também é jardineiro e quer fazer um canteiro igual em um terreno também quadrado, mas com o dobro da área de João.



A diagonal do terreno, em m, de Pedro equivale a

A) $3\sqrt{2}$ B) $6\sqrt{2}$ C) 12 D) 18

GABARITO
Letra B

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE
18.2) Resolver problemas que envolvam o teorema de Pitágoras

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Esta questão requer que o estudante encontre a diagonal de um terreno cuja área é o dobro da área do terreno apresentado no enunciado, sendo dada a medida da diagonal do menor terreno. Portanto, é necessário que o aluno:

- calcule a medida do lado do terreno de João;
- determine a área do terreno de João;
- calcule a área do terreno que possui o dobro da área do terreno de João.
- determine a medida do lado desse terreno.
- calcule a diagonal desse terreno.

Dessa forma:

Foi dado que a diagonal do terreno de João mede 6 metros. Para calcular a medida do lado desse terreno, faz-se:

$$l^2 + l^2 = 6^2$$
$$2l^2 = 36$$
$$l^2 = 18$$
$$l = 3\sqrt{2}$$

Para determinar a área do terreno de João, de lado igual a $3\sqrt{2}$, calcula-se o quadrado do lado, que é igual a 18 m².

Se a área do terreno de Pedro é o dobro da área do terreno de João, o valor da área de Pedro será 36 m². O lado desse terreno quadrado é igual à raiz quadrada da sua área, ou seja, $\sqrt{36m^2}$ que é igual a 6m.

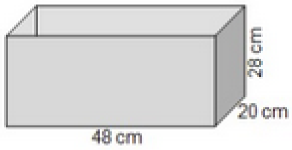
Conhecida a medida do lado desse terreno, aplica-se o Teorema de Pitágoras para calcular a sua diagonal (d):

$$6^2 + 6^2 = d^2$$
$$d^2 = 72$$
$$d = 6\sqrt{2}$$

A diagonal do terreno de Pedro é, portanto, igual a $6\sqrt{2}m$.

➔ QUESTÃO 24

A figura representa uma caixa de papelão que tem a forma de um paralelepípedo retângulo. Dentro dessa caixa, serão guardados cubinhos de 4 cm de aresta. Qual é a quantidade máxima desses cubinhos que se pode guardar dentro da caixa?



A) 84 B) 336 C) 420 D) 6720

GABARITO
Letra C

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE
21.5) Resolver problemas que envolvam o cálculo de volume ou capacidade de blocos retangulares expressos em unidade de medida de volume ou em unidades de medida de capacidade: litros ou mililitros.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Para resolver esta questão, o estudante deveria ler, interpretar e perceber que as dimensões do paralelepípedo da figura são números múltiplos das dimensões do cubo (48 cm, 20 cm 2 28 cm são múltiplos de 4 cm). Assim, é possível organizar os cubos de forma a preencher completamente o paralelepípedo.

Para determinar a quantidade máxima de cubinhos que cabem no paralelepípedo, é necessário calcular o quociente entre o volume do paralelepípedo e o volume do cubo. Assim:

- ➔ Volume do paralelepípedo = (48 cm) . (20 cm) . (28 cm) = 26880 cm^3
- ➔ Volume do cubo = $(4\ cm)^3$ = 64 cm^3
- ➔ Quociente entre o volume do paralelepípedo e o volume do cubo = $\frac{26880\,cm^3}{64cm^3} = 420$.

Portanto, é possível guardar dentro da caixa, no máximo, 420 cubinhos de 4 cm de aresta.

➔ QUESTÃO 25

Densidade é a relação entre a massa de um corpo e o volume que essa massa ocupa no espaço e é calculada pelo quociente $\frac{massa}{volume}$.

Veja a densidade da água e a densidade do sal de cozinha na tabela:

Substância	Massa	Volume	Densidade: $\frac{massa}{volume}$	Densidade (em decimal)
Água	1 g	1 cm^3	$\frac{1\ g}{1\ cm^3}$	1 g/m^3
Sal de cozinha	2,16 g	1 cm^3	$\frac{2{,}16\ g}{1\ cm^3}$	2,16 g/cm^3

Observe que, para conter 1 g de água, necessitamos de um recipiente de 1 cm^3, assim como para conter 2,16 g de sal de cozinha, necessitamos de um recipiente também de 1cm^3.
Ao adicionarmos 2,16 g de sal em 3 g de água, criamos uma mistura de água salgada. De acordo com os valores apresentados na tabela, a densidade, em g/cm^3, dessa mistura é de

A) 1,29. B) 1,72. C) 2,58. D) 5,16.

GABARITO

Letra A

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

4.3) Resolver problemas que envolvam grandezas direta ou inversamente proporcionais.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

A habilidade se relaciona a 7° e 8° ano. Portanto, um estudante do 8° ano, segundo o CBC, já seria capaz de resolvê-la corretamente.

Comentários:

O item solicita que o estudante determine a densidade da mistura que contém 2,16 g de sal e 3 g de água, considerando os dados da tabela.

O enunciado afirma que a densidade é calculada pelo quociente $\frac{massa}{volume}$.

Serão misturados 2,16 de sal e 3 g de água, ou seja, a massa da mistura será 5,16 g.

De acordo com a tabela, para uma massa de 2,16 g de sal deve ser utilizado um recipiente de 1 cm³. Para uma massa de 1 g de água deve ser utilizado um recipiente de 1 cm³. Então, para uma massa de 3 g de água, o volume do recipiente será de 3 cm³. Portanto, O volume da mistura será 4 cm³.

A densidade da mistura, então, será $\frac{massa}{volume} = \frac{5{,}16g}{4cm^3} = 1{,}29 g/cm^3$ (alternativa A).

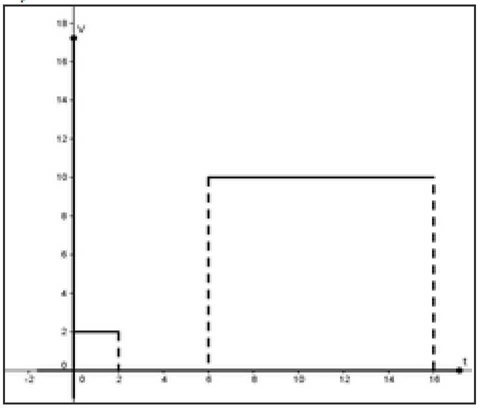
Uma observação interessante é que, caso não houvesse a interpretação da tabela no próprio enunciado, seria necessário que o aluno a fizesse e, portanto, a questão iria exigir uma outra habilidade: 23.2) Interpretar e utilizar dados apresentados em tabelas.

➔ QUESTÃO 26

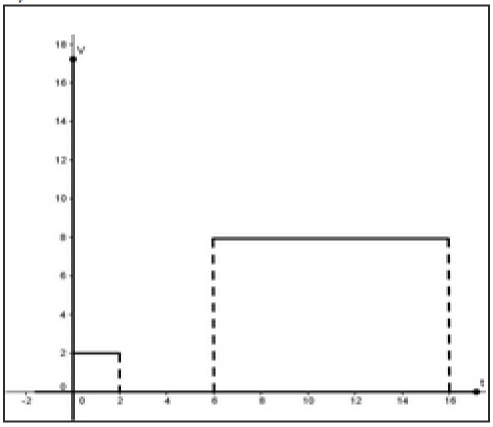
Ronaldo sai de casa e caminha com velocidade constante de 2 m/s durante 2,0 minutos até o ponto de ônibus. Fica parado no ponto durante 4 minutos até a chegada do ônibus. O motorista viaja com velocidade constante de 10 m/s durante 10 minutos até a escola de Ronaldo.

O gráfico que melhor representa a velocidade (metros/segundo) pelo tempo gasto (minutos) é

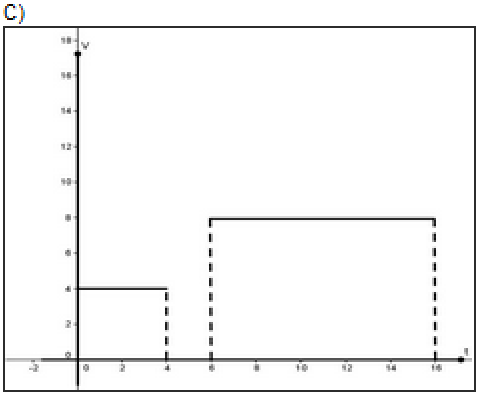
A)



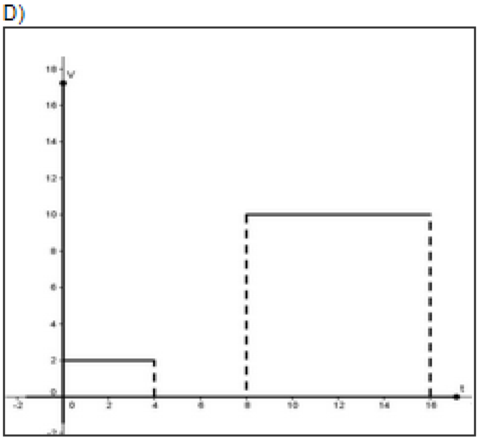
B)



C)



D)



GABARITO

Letra A

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

23.5) Utilizar gráfico de colunas para representar um conjunto de dados.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

A habilidade é coerente com o sexto ano, segundo o CBC.

Comentários:

Esta é uma questão com grau de dificuldade fácil. Para respondê-la, o estudante deveria determinar o gráfico que melhor representa a situação descrita no enunciado. Para isso, é necessário que ele interprete o comando e as ações executadas e associe à representação gráfica.

Ronaldo sai de casa e caminha com velocidade constante de 2 m/s durante 2,0 minutos. Essa situação pode ser representada por uma linha constante horizontal, que se inicia a uma velocidade de 2m/s até o tempo 2 min.

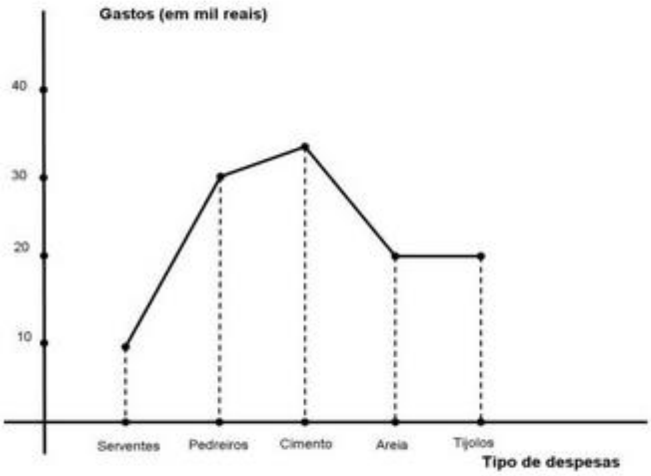
O menino fica parado no ponto durante 4 minutos, ou seja, entre o intervalo de 2,0 minutos e 6,0 minutos, sua velocidade é 0 m/s.

O motorista viaja com velocidade constante de 10 m/s até a escola de Ronaldo, durante 10 minutos, ou seja, no intervalo de 6,0 minutos a 16,0 minutos, a velocidade de Ronaldo é igual a 10 m/s.

Portanto, conclui-se que o gráfico que melhor representa a velocidade (metros/segundo) pelo tempo gasto (minutos) é o que aparece como alternativa A.

➔ QUESTÃO 27

A construtora EPIG gasta muito com materiais de construção e com mão de obra de pedreiros e serventes. O engenheiro de produção responsável pelo levantamento de gastos fez o gráfico de segmentos:



Analisando o gráfico, a soma dos gastos com

A) areia e tijolos é inferior aos gastos com pedreiros.

B) areia e tijolos é inferior aos gastos com cimento.

C) cimento e areia é inferior aos gastos com pedreiros e serventes.

D) Cimento e tijolos é superior aos gastos com pedreiros e serventes.

GABARITO

Letra A

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

23.4) Interpretar e utilizar dados apresentados num gráfico de segmentos

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Para resolver esta questão, o estudante necessita relacionar a soma dos gastos com cada uma das despesas, relacionando-a com outra: serventes, pedreiros, cimento, areia, tijolos.

➔ O gasto com serventes é igual a 10 mil reais.

➔ O gasto com pedreiros é igual a 30 mil reais.

➔ O gasto com cimento é igual a, aproximadamente, 35 mil reais.

➔ O gasto com areia é igual a 20 mil reais.

➔ O gasto com tijolos é igual a 20 mil reais.

Verificando, então, a veracidade das alternativas apresentadas, tem-se:

➔ O gasto com areia e tijolos é igual a 40 mil reais, que é superior ao gasto com os pedreiros e com cimento.

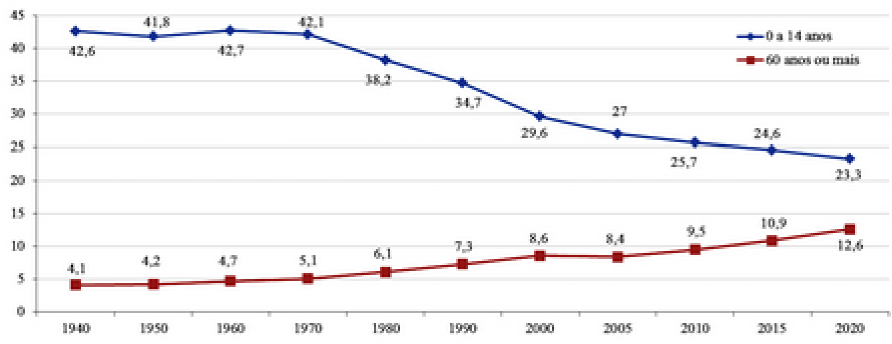
➔ O gasto com cimento e areia é igual a 55 mil reais, e o gasto com pedreiros e serventes é igual a 40 mil reais. Logo, o primeiro é superior ao segundo.

➔ O gasto com cimento é tijolos é igual a 55 mil reais, e o gasto com pedreiros e serventes é igual a 40 mil reais. Logo, o primeiro é superior ao segundo.

Portanto, temos que a afirmativa que completa corretamente a frase apresentada no enunciado é a letra D.

➔ QUESTÃO 28

Evolução das proporções de crianças, jovens e idosos no Brasil (em %)



(IBGE. Censo Demográfico 1940/2020. *Almanaque Abril 2011*, ano 37, p. 116.)

Em relação à evolução da população apresentada no gráfico, temos as afirmativas:

I. No Brasil, em relação ao ano de 1950, o número de idosos dobrou em 2005 e a previsão é de que triplique em 2020.

II. Em 1990, em cada grupo de 100 brasileiros, 58 estavam na faixa de 15 a 59 anos de idade.

III. Em 2015, a previsão é de que, aproximadamente, 1 em cada 4 brasileiros seja criança.

IV. No Brasil, aproximadamente a razão entre o número de idosos e o número de crianças em 1940 era de 1 para 10 e em 2020 a previsão é de que seja, aproximadamente, de 1 para 2.

São verdadeiras as afirmativas:

A) I, II e III, apenas. B) I, II, III e IV. C) I e IV, apenas. D) II e III, apenas.

GABARITO

-

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

23.4) Interpretar e utilizar dados apresentados num gráfico de segmentos.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Este item exige que o estudante verifique a veracidade das afirmações apresentadas, julgue-as como verdadeiras ou falsas para, então, escolher a alternativa que relaciona todas as que são verdadeiras, de acordo com o gráfico apresentado.

A primeira afirmação é falsa, já que, em 1950, a porcentagem de idosos era de 4,2%, em 2005 era 8,4% (ou seja, dobrou) e em 2020, a previsão é de que 12,6% da população seja de idosos. Mas isso se relaciona a porcentagem em relação à população total, e não à quantidade de pessoas.

A segunda afirmação é verdadeira, pois em 1990 havia 7,3% de idosos e 34,7% de pessoas entre 0 e 14 anos. Logo, as pessoas que não estão representadas no gráfico, ou seja, as de 15 a 59 anos de idade, correspondem a 100% - 7,3% - 34,7% = 58%. Isso significa que a cada 100 brasileiros, 58 estavam nessa faixa etária.

A terceira afirmativa também está correta, pois a porcentagem de pessoas entre 0 e 14 anos, em 2015, será 24,6%, ou seja, aproximadamente um quarto da população.

A quarta afirmativa está errada, pois em 1940, havia 42,6% de crianças e 4,1% de idosos, o que representa uma razão aproximada de 1 para 10. A previsão para 2020 é que haja 23,3% de crianças para 12,6% de idosos, ou seja, a razão é de, aproximadamente, 1 para 2.

Portanto, não há alternativa que responda corretamente a questão.

➔ QUESTÃO 29

Na plateia de um programa de TV, encontram-se 68 mulheres e 12 homens. O apresentador sorteia ao acaso uma pessoa da plateia para ir ao palco. Qual é a probabilidade de que essa pessoa seja um homem?

A) 12% B) 15% C) 20% D) 50%

GABARITO

Letra B

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

26.2) Resolver eventos que envolvam o cálculo de probabilidade de eventos simples.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

Sim.

Comentários:

Nesta questão, pede-se para ser calculada a probabilidade de, em um grupo com 68 mulheres e 12 homens, ser sorteada, ao acaso, um homem para ir ao palco.

Esse grupo contém 80 pessoas no total.

Para responder corretamente, o estudante necessita ter conhecimento prévio de que $\Pr obabilidade = \dfrac{Evento}{Espaço\,Amostral}$.

O evento que se pede é sortear um homem dentre as 80 pessoas presentes

Logo, o evento é igual a 12 e o espaço amostral é 80.

Assim, a probabilidade é $\dfrac{12}{80} = 0{,}15 = 15\%$ (alternativa B)

➔ QUESTÃO 30

José foi à loja Brinquedo Estranho para comprar um dado. O vendedor lhe ofereceu um, com as características:

- 6 faces;
- faces numeradas de 1 a 6;
- ao se lançar o dado, as faces pares ocorrem com o dobro de frequência das ímpares.

José propôs ao vendedor que lançassem o dado em caso ocorresse um número par, ele o pagaria, caso contrário, levaria o dado de graça. A probabilidade de José pagar o dado está entre

A) 9% e 11%. B) 32% e 34% C) 49% e 51%. D) 65% e 67%.

GABARITO

Letra D

Habilidade do CBC / Matriz de Referência do PAAE

Por se tratar de um evento não equiprovável, não existe habilidade referente no CBC.

A habilidade é coerente com o ano escolar em que a avaliação foi aplicada?

-

Comentários:

Este item requer que o aluno determine a probabilidade de José pagar o dado (ou seja, ocorrer um número par), sendo que, ao se lançar o dado, as faces pares ocorrem com o dobro da frequência das ímpares.

Ressalta-se um equívoco no enunciado: a fim de evitar utilizar a palavra probabilidade, o autor utiliza a ideia de quantidade de eventos ocorridos durante uma série de lançamentos sucessivos. Entretanto, probabilidade não é conceituada como a quantidade de vezes que ocorre um determinado evento, mas sim, as possibilidades de tal evento ocorrer. Um exemplo básico é o seguinte: suponha que uma mãe tenha três filhos, todos homens. A probabilidade de, na próxima gestação, ela ter um filho do sexo feminino é a mesma probabilidade de ser uma filha, pois são eventos desassociados entre si.

Esta questão é de um experimento não equiprovável, ou seja, a intenção do autor era que a probabilidade de ocorrer um número par no lançamento desse dado fosse o dobro da probabilidade de ocorrer um ímpar.

Denominando "x" a probabilidade de ocorrer um número ímpar, teremos "2x" como a probabilidade de ocorrer um número par. Assim:

$$p(1) + p(2) + p(3) + p(4) + p(5) = p(6) = 1$$
$$x + 2x + x + 2x + x + 2x = 1$$
$$9x = 1$$
$$x = \frac{1}{9}$$

A probabilidade de José pagar, ou seja, a probabilidade de que ocorra um número par é

$$p(2) + p(4) + p(6) = 2x + 2x + 2x = 6x = 6.\frac{1}{9} = \frac{6}{9} = 0{,}666\ldots$$

Logo, essa probabilidade está entre 65% e 67% (alternativa D).

5.3) Comparação entre as provas do PAAE de 2012 (6° e 9° anos)

A intenção era que fosse realizada uma comparação entre os itens do 6° e 9° anos que contemplassem as mesmas habilidades. Isso porque desejava-se analisar o nível de dificuldade das questões e como elas foram elaboradas, no sentido de verificar a complexidade da abordagem de uma mesma habilidade em diferentes níveis. Entretanto, não ocorreu essa situação entre as provas.

De modo geral, percebeu-se que a maioria das questões se enquadrava nas habilidades do CBC, embora algumas não estivessem contempladas no documento.

Vale a pena fazer alguns questionamentos:

- o número de questões é adequado para a faixa etária dos alunos?

- o grau de complexidade dos itens é coerente com os itens que são trabalhados em sala de aula, nas avaliações internas e nos livros didáticos adotados nas escolas de Minas Gerais?

- o que se pretende avaliar quando um mesmo item se relaciona a duas habilidades diferentes?

- qual o impacto gerado em relação a uma questão que não possui resposta correta, não possui solução ou, ainda, cuja habilidade não consta no CBC como obrigatória?

Consideramos alta a quantidade de itens gerados por avaliação / ano escolar. É possível elaborar uma prova mais sucinta, que verifique o aprendizado de conceitos fundantes para aquela determinada faixa etária. Alguns itens apresentam “falsa contextualização” ou exigem do aluno cálculos muito grandes, sendo que a habilidade relacionada pode ser abordada de forma mais coerente com a maturidade dos estudantes. Deve-se atentar para que um item de uma avaliação externa seja relacionado a somente uma habilidade, para que deixe evidente qual a intenção de inserir aquele item. Para finalizar, verificar o gabarito correto antes da divulgação da avaliação é importante para garantir credibilidade ao processo.

6) Conclusão

Com este trabalho, foi possível ter acesso ao CBC e ao PAAE de forma integralizada, pois verificou-se a coerência entre a avaliação e o documento obrigatório. Foram feitas algumas observações sobre a prova aplicada no ano de 2012, com o objetivo de comentar sobre as mesmas e analisar as habilidades avaliadas pelo governo mineiro nos sextos e nono anos.

Castro (2005, 251) afirma que: “No caso brasileiro, como a precariedade do ensino é muito grande, o que mede os testes se revela muito mais central. Se o aluno não aprende a entender o que leu, não interessa tanto a criatividade que pode estar sendo ou não desenvolvida. Portanto, os resultados de um teste como o Pisa e o Saeb capturam diferenças cruciais de desempenho e são muito mais robustos e importantes do que os aspectos não mensurados”. Esse é o caso do PAAE, também. O aluno que não interpreta a questão e não domina tal habilidade relacionada a ela, provavelmente, não conseguirá respondê-la. Isso provocará diferenças de resultados entre as escolas, que apresentam situações heterogêneas dentro do Estado e cujos alunos terão maiores ou menores desempenhos, o que permitirá a captação de dados diferenciados e, então, poderá ser feito um programa político que intervenha nesses aspectos que faltam ser desenvolvidos. Criatividade, habilidades artísticas ou aspectos não mensuráveis não são, no caso brasileiro, os itens que precisam de maior análise ou intervenção, pois essa avaliação é possível em casos de “sistemas maduros e de boa qualidade” (CASTRO, 2005, 250).

Espera-se que este trabalho seja analisado pelos membros da organização da avaliação e que ele seja uma fonte para reflexão sobre a avaliação já aplicada e contribua para a elaboração das próximas avaliações. Pretende-se, também, que professores e estudantes tenham acesso a este texto e a estas questões, para que façam uma reflexão sobre a prática docente e a prova externa, além do uso de seus resultados para a elaboração de um projeto de intervenção nas escolas.

7) Referências Bibliográficas

BRASIL. Conteúdos Básicos Comuns de Matemática. Disponível em <http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/banco_objetos_crv/%7B0A623E0E-CED6-49DD-9F8F-67FFF14F149F%7D_cbc-ef_matematica.pdf>. Acesso em: 14 de agosto de 2013.

BRASIL. Resolução SEE nº 666. Estabelece os Conteúdos Básicos Comuns – CBCs a serem obrigatoriamente ensinados pelas unidades de ensino estaduais que oferecem as séries finais do ensino fundamental e o ensino médio. De 07 de abril de 2005. Disponível em: <http://www.educacao.mg.gov.br/index.php?option=com_gmg&controller=document&id=1807-resolucao-see-n%C3%82%C2%BA-666-de-07-de-abril-de-2005>. Acesso em: 14 de Mar. de 2013.

CASTRO, Cláudio de Moura. Avaliar não é para amadores. In: SOUZA, Alberto de Melo (org). *Dimensões da Avaliação Educacional*. Editora Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

FONTANIVE, Nilma. O uso pedagógico dos testes. In: SOUZA, Alberto de Melo (org). *Dimensões da Avaliação Educacional*. Editora Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

- MINAS GERAIS. Banco de Itens da Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais.

- SOUZA, Alberto de Melo (org). *Dimensões da Avaliação Educacional*. . Editora Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

8) Anexos

8.1) Matriz de Referência do PAAE

8.1.1) PAAE 6º ano

TÓPICOS	HABILIDADES BÁSICAS	Sexto ano		
		FAC	MED	DIF
1. Conjunto dos números naturais	1.0. Conceitos			
	1.1. Operar com os números naturais: adicionar, multiplicar, subtrair, calcular potências, calcular a raiz quadrada de quadrados perfeitos.		1	1
	1.2. Utilizar os critérios de divisibilidade por 2, 3, 5 e 10.			
	1.3. Utilizar o algoritmo da divisão de Euclides.			
	1.4. Representar a relação entre dois números naturais em termos de quociente e resto.			
	1.5. Fatorar números naturais em produto de primos.			
	1.6. Calcular o mdc e o mmc de números naturais.			
	1.7. Resolver problemas que envolvam técnicas simples de contagem.		1	1
	1.8. Resolver problemas envolvendo operações com números naturais.	1		
3. Conjunto dos números racionais	3.1. Reconhecer a necessidade da ampliação do conjunto dos números inteiros através de situações contextualizadas e/ou resolução de equação. de quadrados perfeitos.			
	3.2. Operar com números racionais em forma decimal e fracionária: adicionar, multiplicar, subtrair, dividir e calcular potências e calcular a	1	1	

	raiz quadrada.			
	3.3. Associar uma fração à sua representação decimal e vice-versa.			
	3.4. Resolver problemas que envolvam números racionais.	1	1	
	3.5. Localizar números racionais na reta numérica, utilizando a ordenação no conjunto.			
5. Porcentagem	5.1. Interpretar e utilizar o símbolo % .			1
	5.2. Resolver problemas que envolvam o cálculo de porcentagem.		1	
7. Linguagem Algébrica	7.2. Traduzir informações dadas em textos ou verbalmente para a linguagem algébrica.			
13. Figuras planas	13.1. Reconhecer as principais propriedades dos triângulos isósceles e equiláteros, e dos principais quadriláteros: quadrado, retângulo, paralelogramo, trapézio, losango.	1	1	
	13.2. Identificar segmento, ponto médio de um segmento, triângulo e seus elementos, polígonos e seus elementos, circunferência, disco, raio, diâmetro, corda, retas tangentes e secantes.		1	1
	13.3. Identificar ângulo como mudança de direção.			
	13.4. Identificar retas concorrentes, perpendiculares e paralelas.		1	
	13.5. Reconhecer e descrever objetos do mundo físico utilizando termos geométricos.			
	13.6. Reconhecer a altura de um triângulo relativa a um de seus lados.			
16. Construções geométricas	16.1. Construir perpendiculares, paralelas e mediatriz de um segmento usando régua e compasso.			

19. Medidas de comprimento e perímetros	19.1. Reconhecer a necessidade de medidas padrão.			
	19.2. Relacionar o metro com seus múltiplos e submúltipos.			
	19.3. Escolher adequadamente múltiplos ou submúltiplos do metro para efetuar medidas.		1	
	19.4. Utilizar instrumentos para medir comprimentos.			1
	19.5. Fazer estimativas de medidas lineares tais como comprimentos e alturas.			
	19.6. Resolver problemas que envolvam o perímetro de figuras planas.		1	
20. Áreas e suas medidas	20.0. Conceitos			
	20.1. Relacionar o metro quadrado com seus múltiplos e submúltipos.	1		
	20.2 . Escolher adequadamente múltiplos ou submúltiplos do metro quadrado para efetuar medidas.		1	
	20.3. Fazer estimativas de áreas.			1
	20.4. Resolver problemas que envolvam a área de figuras planas: triângulo, quadrado, retângulo, paralelogramo, trapézio, discos ou figuras compostas por algumas dessas.		1	
21. Volume, capacidade e suas medidas	21.1. Relacionar o metro cúbico com seus múltiplos e submúltipos.			
	21.2. Relacionar o decímetro cúbico com o litro e o mililitro.			
	21.3. Escolher adequadamente múltiplos ou submúltiplos do metro cúbico para efetuar medidas.			
	21.4. Fazer estimativas de volumes e capacidades.		1	

	21.5. Resolver problemas que envolvam cálculo de volume ou capacidade de blocos retangulares, expressos em unidade de medida de volume ou em unidades de medida de capacidade: litros ou mililitros.		1	
22. Medidas de ângulo	22.1. Utilizar o grau como unidade de medida de ângulo.			
	22.2. Utilizar instrumentos para medir ângulos.	1		
23. Organização e apresentação de um conjunto de dados em tabelas ou gráficos	23.1. Organizar e tabular um conjunto de dados.			
	23.2. Interpretar e utilizar dados apresentados em tabelas.			1
	23.5. Utilizar um gráfico de colunas para representar um conjunto de dados.			1
	23.6. Interpretar e utilizar dados apresentados num gráfico de colunas.		1	
25. Contagem	25.1. Resolver problemas simples de contagem utilizando listagens ou o diagrama da árvore.	1		

8.1.2) PAAE 7º ano

TÓPICOS	HABILIDADES BÁSICAS	Sétimo ano		
		FAC	MED	DIF
1. Conjunto dos números naturais	1.0. Conceitos			
	1.1. Operar com os números naturais: adicionar, multiplicar, subtrair, calcular potências, calcular a raiz quadrada de quadrados perfeitos.			1
	1.2. Utilizar os critérios de divisibilidade por 2, 3, 5 e 10.			1
	1.3. Utilizar o algoritmo da divisão de Euclides.		1	
	1.5. Fatorar números naturais em produto de primos.			
	1.6. Calcular o mdc e o mmc de números naturais.			
	1.7. Resolver problemas que envolvam técnicas simples de contagem.		1	1
	1.8. Resolver problemas envolvendo operações com números naturais.		1	
2. Conjunto dos números inteiros	2.0. Conceitos			
	2.1. Reconhecer a necessidade da ampliação do conjunto dos números naturais através de situações contextualizadas e resolução de equação.			
	2.2. Operar com números inteiros: adicionar, multiplicar, subtrair, calcular potências.		1	1
	2.3. Resolver problemas que envolvam operações com números inteiros.	1	1	
	2.4. Localizar números inteiros na reta numérica, utilizando a ordenação no		1	

	conjunto.			
3. Conjunto dos números racionais	3.2. Operar com números racionais em forma decimal e fracionária: adicionar, multiplicar, subtrair, dividir e calcular potências e calcular a raiz quadrada.	1	1	1
	3.3. Associar uma fração à sua representação decimal e vice-versa.			
	3.4. Resolver problemas que envolvam números racionais.		1	
	3.5. Localizar números racionais na reta numérica, utilizando a ordenação no conjunto.			
4. Proporcionalidade Direta e Inversa	4.1. Identificar grandezas diretamente proporc			
	4.2. Identificar grandezas inversamente proporcionais.			
	4.3. Resolver problemas que envolvam grandezas direta ou inversamente proporcionais.			
5. Porcentagem	5.1. Interpretar e utilizar o símbolo % .			
	5.2. Resolver problemas que envolvam o cálculo de porcentagem.		1	1
7. Linguagem Algébrica	7.1. Utilizar a linguagem algébrica para representar simbolicamente as propriedades das operações nos conjuntos numéricos e na geometria.			
	7.2. Traduzir informações dadas em textos ou verbalmente para a linguagem algébrica.	1		
8. Valor Numérico de uma Expressão	8.0. Conceitos			
	8.1. Calcular o valor numérico de uma expressão.			

	8.2. Utilizar valores numéricos de expressões algébricas para constatar a falsidade de igualdade ou desigualdades.	1		
10. Equações do Primeiro Grau	10.0. Conceitos			
	10.1. Identificar a raiz de uma equação do primeiro grau.			
	10.2. Resolver uma equação do primeiro grau.	1	1	
	10.3. Resolver problemas que envolvam uma equação do primeiro grau.	1		
13. Figuras planas	13.0. Conceitos			
	13.1. Reconhecer as principais propriedades dos triângulos isósceles e equiláteros, e dos principais quadriláteros: quadrado, retângulo, paralelogramo, trapézio, losango.		1	1
	13.2. Identificar segmento, ponto médio de um segmento, triângulo e seus elementos, polígonos e seus elementos, circunferência, disco, raio, diâmetro, corda, retas tangentes e secantes.			
	13.6. Reconhecer a altura de um triângulo relativa a um de seus lados.		1	
16. Construções geométricas	16.1. Construir perpendiculares, paralelas e mediatriz de um segmento usando régua e compasso.			
	16.2. Construir um triângulo a partir de seus lados, com régua e compasso.			
22. Medidas de ângulo	22.1. Utilizar o grau como unidade de medida de ângulo.			
	22.2. Utilizar instrumentos para medir ângulos.			
23. Organização e	23.1. Organizar e tabular um conjunto de			

apresentação de um conjunto de dados em tabelas ou gráficos	dados.			
	23.2. Interpretar e utilizar dados apresentados em tabelas.		1	1
	23.6. Interpretar e utilizar dados apresentados num gráfico de colunas.		1	
25. Contagem	25.1. Resolver problemas simples de contagem utilizando listagens ou o diagrama da árvore.		1	1

8.1.3) PAAE 8º ano

TÓPICOS	HABILIDADES BÁSICAS	Oitavo ano		
		FAC	MED	DIF
1. Conjunto dos números naturais	1.1. Operar com os números naturais: adicionar, multiplicar, subtrair, calcular potências, calcular a raiz quadrada de quadrados perfeitos.			1
	1.7. Resolver problemas que envolvam técnicas simples de contagem.			1
	1.8. Resolver problemas envolvendo operações com números naturais.		1	1
3. Conjunto dos números racionais	3.0. Conceitos			
	3.2. Operar com números racionais em forma decimal e fracionária: adicionar, multiplicar, subtrair, dividir e calcular potências e calcular a raiz quadrada.		1	1
	3.4. Resolver problemas que envolvam números racionais.			1
4. Proporcionalidade Direta e Inversa	4.0. Conceitos			
	4.3. Resolver problemas que envolvam grandezas direta ou inversamente proporcionais.	1	1	
5. Porcentagem	5.1. Interpretar e utilizar o símbolo % .			
	5.2. Resolver problemas que envolvam o cálculo de porcentagem.		1	
6. Juros	6.1. Calcular descontos, lucros e prejuízos.			
7. Linguagem Algébrica	7.1. Utilizar a linguagem algébrica para representar simbolicamente as propriedades das operações nos conjuntos numéricos e na geometria.	1		
	7.2. Traduzir informações dadas em textos ou verbalmente para a linguagem algébrica.		1	

	7.3. Utilizar a linguagem algébrica para resolução de problemas.			
8. Valor Numérico de uma Expressão	8.1. Calcular o valor numérico de uma expressão.		1	
	8.2. Utilizar valores numéricos de expressões algébricas para constatar a falsidade de igualdade ou desigualdades.			
9. Operações com Expressões Algébricas Básicas	9.1. Somar, multiplicar e subtrair polinômios.			
	9.2. Dividir um monômio por um monômio.			
	9.3. Dividir um polinômio por um monômio.			
	9.4. Reconhecer os produtos notáveis.	1		
	9.5. Fatorar uma expressão algébrica.	1		
10. Equações do Primeiro Grau	10.0. Conceitos			
	10.2. Resolver uma equação do primeiro grau.		1	
	10.3. Resolver problemas que envolvam uma equação do primeiro grau.		1	1
11. Sistemas de Equações do Primeiro Grau	11.0. Conceitos			
	11.1. Identificar a(s) solução (ões) de um sistema de duas equações lineares.			
	11.2. Resolver problemas que envolvam um sistema de duas equações do primeiro grau com duas incógnitas.		1	
13. Figuras planas	13.1. Reconhecer as principais propriedades dos triângulos isósceles e equiláteros, e dos principais quadriláteros: quadrado, retângulo, paralelogramo, trapézio, losango.		1	1
	13.2. Identificar segmento, ponto médio de um segmento, triângulo e seus elementos, polígonos e seus elementos, circunferência, disco, raio, diâmetro, corda, retas tangentes e secantes.	1		
	13.6. Reconhecer a altura de um triângulo		1	

	relativa a um de seus lados.			
14. Ângulos formados entre paralelas e transversais	14.1. Utilizar os termos ângulo, paralelas e transversais e perpendiculares para descrever situações do mundo físico ou objetos.			
	14.2. Reconhecer as relações entre os ângulos formados por retas paralelas com uma transversal.	1		
	14.3. Utilizar as relações entre ângulos formados por retas paralelas com transversais para obter a soma dos ângulos internos de um triângulo.	1		
15. Congruência de triângulos	15.1. Reconhecer triângulos congruentes a partir dos critérios de congruência.	1		
	15.2. Resolver problemas que envolvam critérios de congruência de triângulos.			
	15.3. Utilizar congruência de triângulos para descrever propriedades de quadriláteros: quadrados, retângulos, losangos e paralelogramos.			
16. Construções geométricas	16.1. Construir perpendiculares, paralelas e mediatriz de um segmento usando régua e compasso.			
	16.2. Construir um triângulo a partir de seus lados, com régua e compasso.			
19. Medidas de comprimento e perímetros	19.2. Relacionar o metro com seus múltiplos e submúltipos.			
	19.3. Escolher adequadamente múltiplos ou submúltiplos do metro para efetuar medidas.			
	19.4. Utilizar instrumentos para medir comprimentos.			
	19.5. Fazer estimativas de medidas lineares tais como comprimentos e alturas.			

	19.6. Resolver problemas que envolvam o perímetro de figuras planas.			1
20. Áreas e suas medidas	20.1. Relacionar o metro quadrado com seus múltiplos e submúltipos.			
	20.4. Resolver problemas que envolvam a área de figuras planas: triângulo, quadrado, retângulo, paralelogramo, trapézio, discos ou figuras compostas por algumas dessas.			1
21. Volume, capacidade e suas medidas	21.1. Relacionar o metro cúbico com seus múltiplos e submúltipos.			
	21.2. Relacionar o decímetro cúbico com o litro e o mililitro.			
	21.5. Resolver problemas que envolvam cálculo de volume ou capacidade de blocos retangulares, expressos em unidade de medida de volume ou em unidades de medida de capacidade: litros ou mililitros.			
22. Medidas de ângulo	22.3. Resolver problemas que envolvam o cálculo de medida de ângulos internos ou externos de um polígono.			
23. Organização e apresentação de um conjunto de dados em tabelas ou gráficos	23.7. Utilizar um gráfico de setores para representar um conjunto de dados.			
23. Organização e apresentação de um conjunto de dados em tabelas ou gráficos	23.8. Interpretar e utilizar dados apresentados num gráfico de setores.		1	
25. Contagem	25.1. Resolver problemas simples de contagem utilizando listagens ou o diagrama da árvore.		1	

8.1.4) PAAE 9º ano

TÓPICOS	HABILIDADES BÁSICAS	Nono ano		
		FAC	MED	DIF
6. Juros	6.2. Resolver problemas que envolvam o cálculo de prestações em financiamentos com poucas prestações.		1	
	6.3. Comparar preços à vista e a prazo.	1		
7. Linguagem Algébrica	7.0. Conceitos			
	7.1. Utilizar a linguagem algébrica para representar simbolicamente as propriedades das operações nos conjuntos numéricos e na geometria.			
	7.2. Traduzir informações dadas em textos ou verbalmente para a linguagem algébrica.		1	
	7.3. Utilizar a linguagem algébrica para resolução de problemas.			1
8. Valor Numérico de uma Expressão	8.1. Calcular o valor numérico de uma expressão.			
	8.2. Utilizar valores numéricos de expressões algébricas para constatar a falsidade de igualdade ou desigualdades.			
10. Equações do Primeiro Grau	10.2. Resolver uma equação do primeiro grau.		1	1
	10.3. Resolver problemas que envolvam uma equação do primeiro grau.			1
11. Sistemas de Equações do Primeiro Grau	11.1. Identificar a(s) solução (ões) de um sistema de duas equações lineares.			
	11.2. Resolver problemas que envolvam um sistema de duas equações do primeiro grau com duas incógnitas.		1	
12. Equações do	12.0. Conceitos			

Segundo Grau	12.1. Identificar a(s) raiz(ízes) de uma equação do segundo grau.		1	
	12.2. Identificar as raízes de uma equação dada por um produto de fatores do primeiro grau.			
	12.3. Resolver uma equação do segundo grau.	1	1	
	12.4. Resolver situações-problema que envolvam uma equação do segundo grau.	1	1	
17. Teorema de Tales e semelhança de triângulos	17.1. Resolver problemas que envolvam o teorema de Tales.	1	1	
	17.2. Reconhecer triângulos semelhantes a partir dos critérios de semelhança.			
	17.3. Resolver problemas que envolvam semelhança de triângulos.		1	
18. Teorema de Pitágoras	18.0. Conceitos			
	18.1. Utilizar semelhança de triângulos para obter o teorema de Pitágoras.	1		
	18.2 . Resolver problemas que envolvam o teorema de Pitágoras.	1		
19. Medidas de comprimento e perímetros	19.6. Resolver problemas que envolvam o perímetro de figuras planas.		1	1
20. Áreas e suas medidas	20.3. Fazer estimativas de áreas.			1
	20.4. Resolver problemas que envolvam a área de figuras planas: triângulo, quadrado, retângulo, paralelogramo, trapézio, discos ou figuras compostas por algumas dessas.		1	1
21. Volume, capacidade e suas medidas	21.5. Resolver problemas que envolvam cálculo de volume ou capacidade de blocos retangulares, expressos em unidade de medida de volume ou em unidades de medida de capacidade: litros ou mililitros.	1	1	
23. Organização	23.3. Utilizar um gráfico de segmentos para	1		

e apresentação de um conjunto de dados em tabelas ou gráficos	representar um conjunto de dados.			
	23.4. Interpretar e utilizar dados apresentados num gráfico de segmentos.		1	1
26. Conceitos básicos de probabilidade	26.1. Relacionar o conceito de probabilidade com o de razão.	1		
	26.2. Resolver problemas que envolvam o cálculo de probabilidade de eventos simples.	1		

8.2) Resolução SEE nº 666

RESOLUÇÃO SEE N.º 666 DE 07 DE abril 2005
666 07 ABRIL

Estabelece os Conteúdos Básicos Comuns – CBCs a serem obrigatoriamente ensinados pelas unidades de ensino estaduais que oferecem as séries finais do ensino fundamental e o ensino médio.

A SECRETÁRIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO, no uso de sua competência e tendo em vista o disposto na Lei n.º 9.394/96, de 26 de dezembro de 1996 , Resolução CNE/CEB n.º 02, de 07 de abril de 1998, Res. CNE/CEB n.º 03, de 26 de junho de 1998, e Resolução SEE n.º 521/04, de 02 de fevereiro de 2004, e com o objetivo de:

- estabelecer parâmetros para orientar as escolas na definição, organização, abordagem metodológica e avaliação dos conteúdos dos componentes curriculares das séries finais do ensino fundamental e do ensino médio, respeitando as especificidades e identidade de cada escola;

- definir conjunto de conteúdos básicos comuns a serem ensinados por todas as unidades escolares da rede estadual de ensino que oferecem as séries finais do ensino fundamental e o ensino médio;

- constituir matriz de referência para o Programa de Avaliação da Rede Pública de Educação Básica – PROEB e para o Programa de Avaliação da Aprendizagem, associado ao processo de Avaliação de Desempenho Individual – ADI dos docentes da rede estadual, instituído pela Lei Complementar nº. 71, de 30 de julho de 2003,

RESOLVE:

Art. 1º Ficam estabelecidos os Conteúdos Básicos Comuns - CBCs, para as séries finais do ensino fundamental e para o ensino médio, constantes do Anexo 1 desta Resolução, a serem ensinados obrigatoriamente por todas as unidades estaduais de ensino.

Art. 2º As unidades estaduais de ensino devem implantar, a partir do início do ano letivo de 2005, conforme o planejamento curricular das suas ações pedagógicas, os Conteúdos Básicos Comuns – CBCs que devem ser enriquecidos, ampliados e adaptados às características regionais e às necessidades dos alunos.

Parágrafo único. Caberá a cada escola distribuir os temas e tópicos dos CBCs pelas séries de cada nível de ensino, bem como os conteúdos complementares.

Art. 3º O aluno que, em processo de avaliação de aprendizagem desenvolvido ao longo do ano letivo, não demonstrar domínio dos temas e tópicos dos CBCs de cada componente curricular correspondente à série em que se encontra matriculado, não poderá ser promovido à série seguinte, respeitadas as regras de progressão parcial.

Parágrafo único. A avaliação de aluno em regime de progressão parcial, em cada componente curricular, será feita, a partir de 2005, tomando-se como base de referência o seu domínio dos temas e tópicos dos CBCs.

Art. 4º Os CBCs deverão ser tomados como matriz de referência para as avaliações que ocorrerem, a partir de 2005, no contexto do Programa de Avaliação da Rede Pública de Educação Básica – PROEB e do Programa de Avaliação da Aprendizagem, associado ao processo de Avaliação de Desempenho Individual – ADI dos docentes da rede estadual.

Parágrafo único. A Secretaria de Estado de Educação - SEE deverá desenvolver e disponibilizar na Internet o Centro de Referência Virtual do Professor – CRV contendo orientações pedagógicas e recursos didáticos para implementação dos CBCs, bem como um Banco de Itens para elaboração de testes de avaliação abrangendo todos os temas e tópicos dos CBCs.

Art. 5º Os Diretores das unidades estaduais de ensino deverão promover estudos e avaliação dos CBCs dos diversos componentes curriculares e preencher, até 31 de maio de 2005, o Formulário de Avaliação, Anexo 2 desta Resolução, que estará disponibilizado no *site* da SEE, a partir de 1º de maio de 2005.

Parágrafo único. Em função da avaliação e das sugestões apresentadas pelas unidades estaduais de ensino, os CBCs poderão sofrer modificações para o ano letivo de 2006.

8.3) Autorização da SEE – MG para publicação dos itens na monografia

Prezada Marina,

Autorizamos a publicação dos itens de Matemática aplicados no 9º ANO do Programa de Avaliação da Aprendizagem Escolar - PAAE -, em sua manografica, para solicitamos que você faça referência a fonte desses itens BANCO DE ITENS DA SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS.

Atenciosamente,

Marineide Costa

› Mostrar histórico de mensagens

--
Marineide Costa de Almeida de Toledo
Diretoria de Avaliação da Aprendizagem
Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais
Rodovia Prefeito Américo Gianetti, s/nº - Bairro Serra Verde
Edifício Minas - 11º andar
Belo Horizonte - MG
CEP.: 31630-900
Telefone: 31 3915 3598

Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais