

# **Análise das Questões de Estatística e Probabilidade no Exame Nacional do Ensino Médio<sup>1</sup>**

## **Analysis of Issues Statistics and Probability in the National High School**

**Renata Lúcia Roncarate de Alvarenga<sup>2</sup>**

### **Resumo**

Este artigo apresenta uma análise das questões que envolvem Estatística e Probabilidade nas provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Foram analisadas duas provas de 2009, duas de 2010 e uma de 2011. As 140 questões selecionadas foram analisadas segundo o grau de dificuldade, as habilidades e competências testadas e a área do conhecimento em que se inseria. Observou-se que, de 2009 para 2010, houve uma redução no número de questões que requeriam conhecimento estatístico, mas, em 2011, houve um aumento. Conclui-se da necessidade da escola dedicar atenção especial a esses temas, enfatizando para os alunos que o estudo de Estatística e Probabilidade é imprescindível para que as pessoas possam analisar índices de custo de vida, realizar sondagens, escolher amostras e tomar decisões em várias situações do cotidiano.

**Palavras-Chave:** ENEM; Estatística; Probabilidade; Competências; Habilidades.

### **Abstract**

This paper presents an analysis of issues involving statistics and probability on the evidence of the National Secondary Education Examination. We analyzed two races of 2009, two 2010 and one 2011. The 140 selected questions were analyzed according to the degree of difficulty, tested the skills and competencies and knowledge in that area belonged. It was observed that, from 2009 to 2010, there was a reduction in the number of issues requiring statistical knowledge, but in 2011 there was an increase. This underscores the need for the school to devote special attention to these issues, emphasizing to students that the study of probability and statistics is essential for people to analyze the cost of living indices, conduct polls, choosing samples and make decisions in various situations of everyday life.

**Keywords:** ENEM, Statistics, Probability, Skills, Abilities.

## **1. Introdução**

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), criado em 1998, é um exame individual e voluntário, realizado em todo o Brasil, com o objetivo de avaliar os conhecimentos dos alunos que estão concluindo ou que já concluíram o ensino médio. Este exame é organizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), órgão subordinado ao Ministério da Educação (MEC).

Desde 2009, o ENEM se tornou porta de entrada de importantes instituições de ensino superior. Ele passou a ser utilizado como exame de acesso em universidades públicas brasileiras através do Sistema de Seleção Unificada (SiSU). Para muitas universidades, o ENEM ainda não é etapa única de seleção, mas é parte importante do processo de escolha de alunos.

O exame é utilizado também como critério de seleção para os estudantes que pretendem concorrer a uma bolsa nas instituições privadas de ensino superior oferecidas pelo Programa

---

<sup>1</sup> Artigo apresentado como requisito parcial para aprovação no Curso de Especialização em Estatística da UFMG, orientado pela Profa. Edna Afonso Reis (Departamento de Estatística/ICEx/UFMG).

<sup>2</sup> E-mail: renataroncarate@hotmail.com.

Universidade para Todos (ProUni), sendo necessário atender alguns pré-requisitos estabelecidos pelo programa. Os alunos interessados em buscar auxílio do Fundo de Financiamento do Estudante do Ensino Superior (Fies) também têm que realizar o ENEM.

Com base nas notas do ENEM obtidas pelos estudantes, as escolas de ensino médio de todo o Brasil são classificadas pelo MEC em um posicionamento de desempenho coletivo. Apesar de não ser o único critério, a classificação serve de guia para os pais na hora de escolher uma escola para seus filhos. Além disso, a nota obtida pela instituição serve de indicativo para que sua direção avalie o trabalho desenvolvido ao longo de três anos do ensino médio.

O exame é composto por quatro provas objetivas, cada uma com 45 questões de múltipla escolha, totalizando 180 questões fechadas, e uma redação. As provas tratam de quatro áreas de conhecimento:

- *Matemática e suas Tecnologias* (Matemática);
- *Ciências Humanas e suas Tecnologias* (História, Geografia, Filosofia e Sociologia);
- *Ciências da Natureza e suas Tecnologias* (Química, Física e Biologia);
- *Linguagens, Códigos e suas Tecnologias e Redação* (língua portuguesa, literatura, língua estrangeira (inglês ou espanhol), artes, educação física e tecnologias da informação e comunicação).

O ENEM é estruturado a partir de cinco *competências*, chamadas de eixos cognitivos – definidas como modalidades estruturais da inteligência, ações e operações que utilizamos para estabelecer relações com e entre objetos, situações, fenômenos e pessoas que desejamos conhecer – e 30 *habilidades* para cada área, definidas como decorrentes das competências adquiridas e que se referem ao plano imediato do “saber fazer”, articulando-se por meio das ações e operações.

A organização da prova é feita de tal forma que todas as habilidades sejam aferidas pelo menos uma vez e que haja uma distribuição de questões fáceis (25% da prova), médias ou intermediárias (50%) e difíceis (25%).

As competências abordadas neste trabalho são as das áreas 6 e 7 da matriz de referência de Matemática e suas Tecnologias, e as habilidades de 24 a 30, que estão relacionadas ao ensino da Estatística. São elas:

Competência de área 6 - Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.

- H24 - Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências.
- H25 - Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos.
- H26 - Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.

Competência de área 7 - Compreender o caráter aleatório e não-determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.

- H27 - Calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos.
- H28 - Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade.
- H29 - Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação.
- H30 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos de estatística e probabilidade.<sup>3</sup>

No ENEM é necessário que o estudante demonstre domínio de competências e de habilidades na solução de problemas, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos na escola e na sua experiência de vida, estando, assim, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PASSOS, 2011).

## 2. Objetivos e Metodologia

Atualmente, é muito comum nos depararmos com gráficos e pesquisas estatísticas, pois quase todos os veículos de comunicação - revistas, televisão, internet, rádio e outros fazem uso de gráficos, diagramas e outras ferramentas estatísticas para apresentar à sociedade os resultados de pesquisas. Ao trabalhar a análise de questões de temas do dia-a-dia, que estão sempre envolvidas em índices, tabelas, gráficos etc., podemos viabilizar a formação de cidadãos críticos, éticos e reflexivos (LOPES, 2008). Como afirma Denise Nunes Melo, *“Com a crescente necessidade de se ter um cidadão consciente, crítico e bem informado, capaz de compreender as informações que recebe, tomar decisões e ser apto para analisar resultados, é que foi implantado, nos conteúdos básicos do ensino de matemática, a obrigatoriedade do ensino de probabilidade e a estatística.”*

A Estatística é uma parte da Matemática que reúne conhecimentos e métodos para coleta, organização, resumo, apresentação e análise de dados das mais diversas naturezas. Ela nos ajuda a tirar conclusões e tomar boas decisões. Grande parte desse público não entende adequadamente esta linguagem. Dessa premissa, decorre a importância da inserção de Estatística e Probabilidade no currículo do Ensino Fundamental e Médio.

Atualmente, os meios de comunicação recorrem à Estatística para avaliar e traduzir o assunto abordado, pois ela proporciona uma linguagem que agiliza a leitura tornando sua visualização mais fácil e agradável. Ela constitui ainda uma importante ferramenta para a realização de projetos e investigações em numerosos domínios, sendo usada no planejamento, na coleta e análise de dados e na realização de inferências para tomar decisões. A sua linguagem e conceitos são utilizados em cada passo do dia-a-dia para apoiar afirmações em domínios como a saúde, o desporto, a educação, a ciência, a economia e a política. Todo o cidadão precisa saber quando um argumento estatístico está ou não a ser utilizado com propriedade (PONTE, 2005).

---

<sup>3</sup> Edital ENEM 2009.

Segundo Maria do Carmo Mayor Fabre, formadora de professores de redes públicas de São Paulo, *"A estatística é uma ferramenta que auxilia o aluno a fazer conjecturas, investigar e elaborar questionamentos"* (SANTOMAURO, 2010). A Estatística assume atualmente uma grande importância na educação matemática. Isso resulta, em primeiro lugar, de ela ser muito usada nos mais diversos campos. Assim, a vida cotidiana e o exercício da cidadania requerem uma boa formação estatística (PONTE, 2005).

Com essa preocupação, podemos observar o crescente desenvolvimento da Estatística na educação básica e na educação superior. O ensino e aprendizagem da Estatística, no ensino fundamental e médio, e o trabalho dos conceitos nas aulas, recomenda-se que deve ser feito de maneira a propiciar um ensino mais crítico e reflexivo, contribuindo para a preparação de um cidadão que atenda a essas características (ANDRADE).

O ensino da Estatística e da Probabilidade, sem dúvida, permite ao estudante desenvolver habilidades essenciais, como análise crítica e argumentação. Dessa forma, defendemos que os conceitos probabilísticos e estatísticos devam ser trabalhados desde os anos iniciais da educação básica para não privar o estudante de um entendimento mais amplo dos problemas que ocorrem em sua realidade social (LOPES, 2008).

Podemos observar, nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), a importância de preparar o estudante para "lidar" com as informações que recebe diariamente com dados estatísticos, tabelas e gráficos:

Ler, articular e interpretar símbolos e códigos em diferentes linguagens e representações: sentenças, equações, esquemas, diagramas, tabelas, gráficos e representações geométricas.<sup>4</sup>  
A Matemática do ensino médio pode ser determinante para a leitura das informações que circulam na mídia e em outras áreas do conhecimento na forma de tabelas, gráficos e informações de caráter estatístico. Contudo espera-se do aluno nessa fase da escolaridade que ultrapasse a leitura de informações e reflita mais criticamente sobre seus significados. Assim, o tema proposto deve ir além da simples descrição e representação de dados, atingindo a investigação sobre esses dados e a tomada de decisões.<sup>5</sup>

As propostas curriculares da Matemática têm procurado justificar a importância e a relevância da Estatística e Probabilidade na formação dos estudantes, pontuando o que eles devem conhecer e os procedimentos que devem desenvolver para uma aprendizagem significativa. O estudo desses temas torna-se indispensável ao cidadão nos dias de hoje e em tempos futuros, delegando ao ensino da Matemática o compromisso de não só ensinar o domínio dos números, mas também a organização de dados, leitura de gráficos e análises estatísticas. Dessa forma, Estatística e Probabilidade, em sala de aula, poderiam ser temas explorados por meio da matematização, entendendo, segundo a definição de Skovsmove (1994), que matematizar significa, em princípio, formular, criticar e desenvolver modos de compreensão. Para que esse processo se efetive, é necessário que tanto alunos quanto professores estejam no

---

<sup>4</sup> PCN Ensino Médio, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, p.123.

<sup>5</sup> PCN Ensino Médio, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, p.24.

domínio da situação de aprendizagem, elaborando e solucionando problematizações (LOPES, 2008).

O objetivo deste trabalho é analisar as provas do ENEM e verificar se existem questões que envolvem Estatística, qual o grau de dificuldade que elas apresentam e se estão de acordo com as diretrizes propostas pelo edital do ENEM. Foram analisadas as provas dos anos 2009 <sup>6</sup>, 2010 <sup>7</sup> e 2011 <sup>8</sup>, em um total de cinco exames. Nessa análise, foram selecionadas questões que envolvem o conhecimento estatístico e/ou probabilístico, e que apresentam gráficos e tabelas relacionadas à área. Existem questões que não possuem Estatística propriamente dita, mas estão inclusas nas competências e habilidades da área relacionada.

### 3. Análise de Conteúdo

Nas edições do ENEM analisadas, foram selecionadas as 140 questões que apresentaram a exigência de conhecimentos estatísticos e/ou probabilísticos. Para serem avaliadas, essas questões foram divididas por área do conhecimento, grau de dificuldade e habilidade cobrada, analisadas por mim, pois o MEC não disponibiliza essas informações.

#### 3.1. Área

Na área de Matemática, é mais comum encontrar questões relacionadas à Estatística. No entanto, verifica-se a existência de questões, também, nas outras áreas do conhecimento. As questões foram, então, separadas em duas áreas do conhecimento, “Matemática” (Matemática) e “Outras Áreas” (Ciências Humanas, Ciências da Natureza e Linguagens).

A Figura 1 mostra exemplos de questões que demandam conhecimento de Estatística presentes nas provas das áreas de “Matemática”, “Ciências Humanas”, “Ciências da Natureza” e “Linguagens”.

#### 3.2. Grau de Dificuldade

Quanto ao grau de dificuldade na sua resolução, as questões foram divididas em três níveis: *fácil*, *intermediário* e *difícil*. Foram classificadas de acordo com a dificuldade, ou não, apresentadas na hora da resolução.

- **Nível Fácil:** questões com análise de gráficos, de tabelas e interpretação de texto. É possível resolver as questões interpretando os gráficos e/ou tabelas.

---

<sup>6</sup> Em 2009, houve uma prova cancelada por motivo de fraude, e uma prova aplicada, por isso foram analisadas duas provas.

<sup>7</sup> Em 2010, houve uma prova aplicada e por problemas em um dos cadernos houve uma segunda aplicação, por isso foram analisadas duas provas.

<sup>8</sup> Em 2011, houve somente uma aplicação do exame.

- **Nível Intermediário:** questões com análise gráfica e pouco conhecimento na ciência. A questão exige, além da análise gráfica, um determinado conhecimento na área solicitada.
- **Nível Difícil:** questões que exigem um conhecimento maior na ciência solicitada. As tabelas e/ou gráficos auxiliam com alguma orientação necessária para resolução da questão, mas exigem bastante do conhecimento de uma determinada ciência.

A Figura 2 mostra exemplos de questões nos três níveis de dificuldade.

A “Questão 2” (prova de Biologia) é classificada como fácil, pois o gráfico mostra claramente a relação entre a concentração de álcool no sangue e o tempo gasto para metabolizá-lo. A “Questão 168” (prova de Matemática) é classificada como intermediária, pois é necessário, além da análise da tabela, saber como se calcula a mediana. A “Questão 43” (prova de Química) é classificada como difícil, pois é preciso ter conhecimentos aprofundados sobre equações termoquímicas.

Figura 1: Exemplos de questões envolvendo Estatística nas quatro áreas de conhecimento do ENEM.<sup>9</sup>

(a) Matemática

Questão 170

Marco e Paulo foram classificados em um concurso. Para classificação no concurso o candidato deveria obter média aritmética na pontuação igual ou superior a 14. Em caso de empate na média, o desempate seria em favor da pontuação mais regular. No quadro a seguir são apresentados os pontos obtidos nas provas de Matemática, Português e Conhecimentos Gerais, a média, a mediana e o desvio padrão dos dois candidatos.

Dados dos candidatos no concurso

	Matemática	Português	Conhecimentos Gerais	Média	Mediana	Desvio Padrão
Marco	14	15	16	15	15	0,32
Paulo	8	19	18	15	18	4,97

O candidato com pontuação mais regular, portanto mais bem classificado no concurso, é

- A Marco, pois a média e a mediana são iguais.
- B Marco, pois obteve menor desvio padrão.
- C Paulo, pois obteve a maior pontuação da tabela, 19 em Português.
- D Paulo, pois obteve maior mediana.
- E Paulo, pois obteve maior desvio padrão.

(b) Ciências Humanas

Questão 1



Fonte: Inbra, Estatísticas cadastrais 1998.

O gráfico representa a relação entre o tamanho e a totalidade dos imóveis rurais no Brasil. Que característica da estrutura fundiária brasileira está evidenciada no gráfico apresentado?

- A A concentração de terras nas mãos de poucos.
- B A existência de poucas terras agricultáveis.
- C O domínio territorial dos minifúndios.
- D A primazia da agricultura familiar.
- E A debilidade dos plantations modernos.

(c) Ciências da Natureza

Questão 70

Observe a tabela seguinte. Ela traz especificações técnicas constantes no manual de instruções fornecido pelo fabricante de uma torneira elétrica.

Especificações Técnicas

Modelo	Torneira				
	127		220		
Tensão Nominal (Volts-)	(Frio)		Desligado		
Potência Nominal (Watts)	(Morno)	2 800	3 200	2 800	3 200
	(Quente)	4 500	5 500	4 500	5 500
Corrente Nominal (Ampères)		35,4	43,3	20,4	25,0
Fiação Mínima (Até 30 m)		6 mm <sup>2</sup>	10 mm <sup>2</sup>	4 mm <sup>2</sup>	4 mm <sup>2</sup>
Fiação Mínima (Acima 30 m)		10 mm <sup>2</sup>	16 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup>
Disjuntor (Ampères)		40	50	25	30

Disponível em: [http://www.cardal.com.br/manualprod/Manuais/Torneira%20Suprema/-Manual\\_Torneira\\_Suprema\\_roo.pdf](http://www.cardal.com.br/manualprod/Manuais/Torneira%20Suprema/-Manual_Torneira_Suprema_roo.pdf)

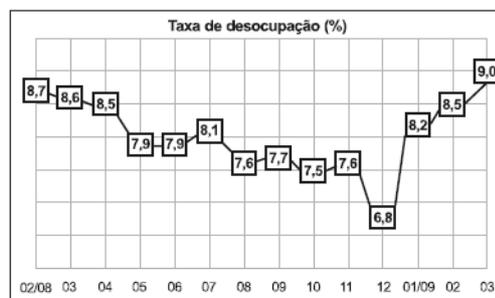
Considerando que o modelo de maior potência da versão 220 V da torneira suprema foi inadvertidamente conectada a uma rede com tensão nominal de 127 V, e que o aparelho está configurado para trabalhar em sua máxima potência. Qual o valor aproximado da potência ao ligar a torneira?

- A 1.830 W
- B 2.800 W
- C 3.200 W
- D 4.030 W
- E 5.500 W

(d) Linguagens

Questão 33

A figura a seguir trata da "taxa de desocupação" no Brasil, ou seja, a proporção de pessoas desocupadas em relação à população economicamente ativa de uma determinada região em um recorte de tempo.



Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: abr. 2009 (adaptado).

A norma padrão da língua portuguesa está respeitada, na interpretação do gráfico, em:

- A) Durante o ano de 2008, foi em geral decrescente a taxa de desocupação no Brasil.
- B) Nos primeiros meses de 2009, houveram acréscimos na taxa de desocupação.
- C) Em 12/2008, por ocasião das festas, a taxa de desempregados foram reduzidos.
- D) A taxa de pessoas desempregadas em 04/08 e 02/09, é estatisticamente igual: 8,5.
- E) Em março de 2009 as taxas tenderam à piorar: 9 entre 100 pessoas desempregadas.

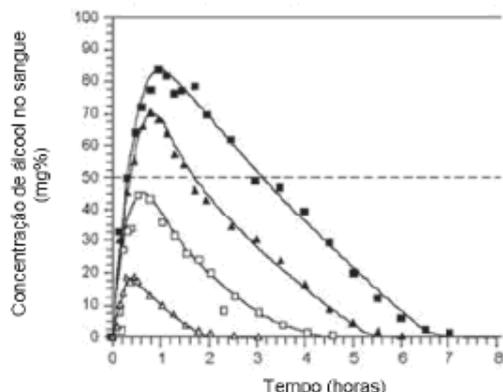
<sup>9</sup> (a), (b), (c): Questões presentes no ENEM 2010 - Primeira Prova. (d): Questão presente no ENEM 2009 - Prova Cancelada.

Figura 2 : Exemplo de questões nos níveis fácil, intermediário e difícil.<sup>10</sup>

(a) Fácil

Questão 2

Analise a figura.



Disponível em: <http://www.alcoologia.net>. Acesso em: 15 Jul. 2009 (adaptado).

Supondo que seja necessário dar um título para essa figura, a alternativa que melhor traduziria o processo representado seria:

- A Concentração média de álcool no sangue ao longo do dia.
- B Variação da frequência da ingestão de álcool ao longo das horas.
- C Concentração mínima de álcool no sangue a partir de diferentes dosagens.
- D Estimativa de tempo necessário para metabolizar diferentes quantidades de álcool.
- E Representação gráfica da distribuição de frequência de álcool em determinada hora do dia.

(b) Intermediário

Questão 168

Na tabela, são apresentados dados da cotação mensal do ovo extra branco vendido no atacado, em Brasília, em reais, por caixa de 30 dúzias de ovos, em alguns meses dos anos 2007 e 2008.

Mês	Cotação	Ano
Outubro	R\$ 83,00	2007
Novembro	R\$ 73,10	2007
Dezembro	R\$ 81,60	2007
Janeiro	R\$ 82,00	2008
Fevereiro	R\$ 85,30	2008
Março	R\$ 84,00	2008
Abril	R\$ 84,60	2008

De acordo com esses dados, o valor da mediana das cotações mensais do ovo extra branco nesse período era igual a

- A R\$ 73,10.
- B R\$ 81,50.
- C R\$ 82,00.
- D R\$ 83,00.
- E R\$ 85,30.

(c) Difícil

Questão 43

Nas últimas décadas, o efeito estufa tem-se intensificado de maneira preocupante, sendo esse efeito muitas vezes atribuído à intensa liberação de  $\text{CO}_2$  durante a queima de combustíveis fósseis para geração de energia. O quadro traz as entalpias-padrão de combustão a 25 °C ( $\Delta H_{25}^0$ ) do metano, do butano e do octano.

composto	fórmula molecular	massa molar (g/mol)	$\Delta H_{25}^0$ (kJ/mol)
metano	$\text{CH}_4$	16	- 890
butano	$\text{C}_4\text{H}_{10}$	58	- 2.878
octano	$\text{C}_8\text{H}_{18}$	114	- 5.471

À medida que aumenta a consciência sobre os impactos ambientais relacionados ao uso da energia, cresce a importância de se criar políticas de incentivo ao uso de combustíveis mais eficientes. Nesse sentido, considerando-se que o metano, o butano e o octano sejam representativos do gás natural, do gás liquefeito de petróleo (GLP) e da gasolina, respectivamente, então, a partir dos dados fornecidos, é possível concluir que, do ponto de vista da quantidade de calor obtido por mol de  $\text{CO}_2$  gerado, a ordem crescente desses três combustíveis é

- A gasolina, GLP e gás natural.
- B gás natural, gasolina e GLP.
- C gasolina, gás natural e GLP.
- D gás natural, GLP e gasolina.
- E GLP, gás natural e gasolina.

<sup>10</sup> (a), (b), (c): Questões presentes no ENEM 2009 - Prova Aplicada.

### 3.3. Habilidades

As questões foram classificadas conforme as habilidades medidas, sendo que uma mesma questão pode corresponder a mais de uma habilidade. São elas:

- **H24:** Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências;
- **H25:** Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos;
- **H26:** Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos;
- **H27:** Calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos;
- **H28:** Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade;
- **H29:** Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação;
- **H30:** Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos de estatística e probabilidade.

A Figura 3 mostra exemplos de questões que avaliam as habilidades 24 a 26 e a Figura 4 mostra exemplos de questões que medem as habilidades 27 a 29. Não foram encontradas questões relacionadas à Habilidade 30 em nenhum dos exames analisados.

**Figura 3:** Exemplo de questão referente às habilidades 24, 25 e 26. <sup>11</sup>



<sup>11</sup> Questão presente no ENEM 2010 – Segunda Prova.



#### 4. Resultados e Discussão

As quatro provas que compõem o ENEM totalizam 180 questões. A Tabela 1 mostra que a participação das questões que exigem conhecimento de Estatística e Probabilidade manteve-se entre 12% e 19% nas cinco provas, com uma redução do ano de 2009 para 2010, e voltando a aumentar em 2011.

A expectativa é que essas questões estejam sempre presentes nas provas do ENEM, pois a Estatística pode ser utilizada como um meio facilitador, contribuindo para o esclarecimento e o entendimento da questão. Assim, ela está cada vez mais presente. Como cita Cleusa Capelossi<sup>9</sup> em uma reportagem de Fernanda Salla, “...para cada informação que se quer comunicar há uma linguagem mais adequada – aí se incluem textos, gráficos e tabelas. ‘Eles são usados para facilitar a leitura do conteúdo, já que apresentam as informações de maneira mais visual.’” (SALLA, 2011).

**Tabela 1:** Número de questões de Estatística e Probabilidade nas provas\* do ENEM de 2009, 2010 e 2011.

Ano 2009			Ano 2010			Ano 2011
Cancelada	Aplicada	Total	1ª Prova	2ª Prova	Total	1ª Prova
35 (19%)	28 (16%)	<b>63 (17,5%)</b>	25 (14%)	22 (12%)	<b>47 (13%)</b>	<b>30 (17%)</b>

\*Cada prova é composta de 180 questões.

A Tabela 2 mostra que as questões de Estatística e Probabilidade são muito mais frequentes na área de “Matemática e suas Tecnologias” do que nas outras áreas, em todos os anos analisados. Este fato é esperado, pois a Estatística está presente como um dos conteúdos da Matemática, e também porque outros conteúdos da Matemática necessitam de gráficos e tabelas para análise e compreensão dos fatos. Mas o mais interessante é observar que há um número expressivo de questões também nas áreas “não exatas”. Esse fato contribui para que o ensino da Estatística e Probabilidade esteja presente cada vez mais cedo na vida escolar dos alunos, para formá-los capazes de analisar e compreender gráficos, tabelas e números também fora do contexto da Matemática, e entender que esta habilidade é importante em todas as ciências.

**Tabela 2:** Número de questões de Estatística e Probabilidade nas provas do ENEM de 2009, 2010 e 2011, segundo área do conhecimento.

Área	Ano 2009			Ano 2010			Ano 2011
	Cancelada	Aplicada	Total	1ª Prova	2ª Prova	Total	1ª Prova
Matemática	19 (54%)	17 (61%)	<b>36 (57%)</b>	18 (72%)	15 (68%)	<b>33 (70%)</b>	<b>18 (60%)</b>
Outras	16 (46%)	11 (39%)	<b>27 (43%)</b>	7 (28%)	7 (32%)	<b>14 (30%)</b>	<b>12 (40%)</b>
<b>Total</b>	<b>35 (100%)</b>	<b>28 (100%)</b>	<b>63 (100%)</b>	<b>25 (100%)</b>	<b>22 (100%)</b>	<b>47 (100%)</b>	<b>30 (100%)</b>

\*Cada prova é composta de 180 questões.

<sup>9</sup> Formadora de Matemática da Secretaria Municipal de Educação de São Caetano do Sul, na Grande SP.

Quanto ao nível de dificuldade das questões, na Tabela 3, verifica-se que, nos anos de 2009 e 2010, prevaleceram as questões do nível difícil, exigindo do aluno um conhecimento maior nas Ciências que abrangem a prova. Já no ano de 2011, houve uma mudança: o nível intermediário prevaleceu, exigindo do aluno saber analisar e compreender um gráfico e/ou tabela e conciliá-lo com conhecimentos exigidos pela área, como estabelece a competência da área 6 da matriz de referência de Matemática e suas Tecnologias. Esta exige do aluno interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.

**Tabela 3:** Número de questões de Estatística e Probabilidade nas provas do ENEM de 2009, 2010 e 2011, segundo grau de dificuldade.

Dificuldade	Ano 2009			Ano 2010			Ano 2011
	Cancelada	Aplicada	Total	1ª Prova	2ª Prova	Total	1ª Prova
Fácil	12 (34%)	7 (25%)	19 (30%)	8 (32%)	5 (23%)	13 (28%)	7 (23%)
Intermediário	8 (23%)	6 (21%)	14 (22%)	6 (24%)	7 (32%)	13 (28%)	14 (47%)
Difícil	15 (43%)	15 (54%)	30 (48%)	11 (44%)	10 (45%)	21 (44%)	9 (30%)
<b>Total</b>	<b>35 (100%)</b>	<b>28 (100%)</b>	<b>63 (100%)</b>	<b>25 (100%)</b>	<b>22 (100%)</b>	<b>47 (100%)</b>	<b>30 (100%)</b>

Na Tabela 4, pode-se verificar as questões distribuídas de acordo com as habilidades que cada uma apresenta. Cada questão pode estar relacionada a mais de uma habilidade. As habilidades mais presentes nas questões foram H24, H26 e H25, mostrando, mais uma vez, a necessidade de introduzir a Estatística cada vez mais cedo na educação. A Habilidade 30 não esteve presente em nenhuma prova analisada, divergindo, assim, da orientação na organização da prova apresentada no edital.

**Tabela 4:** Número de questões de Estatística e Probabilidade nas provas do ENEM de 2009, 2010 e 2011, segundo habilidades.

Habilidade	Ano 2009			Ano 2010			Ano 2011
	Cancelada	Aplicada	Total	1ª Prova	2ª Prova	Total	1ª Prova
H24	20 (57%)	10 (36%)	30 (48%)	4 (16%)	9 (41%)	13 (28%)	13 (43%)
H25	9 (26%)	10 (36%)	19 (30%)	11 (44%)	6 (27%)	17 (36%)	10 (33%)
H26	15 (43%)	9 (32%)	24 (38%)	7 (28%)	7 (32%)	14 (30%)	12 (40%)
H27	2 (6%)	2 (7%)	4 (6%)	2 (8%)	1 (5%)	3 (6%)	2 (7%)
H28	10 (29%)	4 (14%)	14 (22%)	4 (16%)	6 (27%)	10 (21%)	5 (17%)
H29	0 (0%)	4 (14%)	4 (6%)	3 (12%)	4 (18%)	7 (15%)	1 (3%)
<b>Total*</b>	<b>35</b>	<b>28</b>	<b>63</b>	<b>25</b>	<b>22</b>	<b>47</b>	<b>30</b>

\*A frequência total em cada prova não soma 100% porque mais de uma habilidade pode ser testada na questão.

As tabelas 5 a 7 mostram a análise da relação entre o grau de dificuldade e área do conhecimento, entre a habilidade e área do conhecimento, e entre a habilidade e grau de dificuldade. Pode-se concluir que:

- As questões relacionadas à área de Matemática são predominantemente de nível difícil (54%), enquanto nas outras áreas predominam as questões de nível fácil (47%). Desse modo, verifica-se que as questões de Matemática exigem mais conhecimento de

Estatística e Probabilidade, enquanto as questões presentes em outras áreas necessitam de saber ler e compreender informações contidas em gráficos e tabelas.

- As habilidades que apresentam maior quantidade de questões na área de Matemática, são, respectivamente, H25, H28, H24, H26, H29 e H27. E nas outras áreas, H24, H26, H25 e H28. As habilidades que prevalecem em ambas as áreas, exigem análise de gráficos e tabelas.
- As habilidades mais presentes nas questões de nível fácil foram H24, H26 e H25. Já no nível intermediário, H26, H25 e H24. No nível difícil, predominaram H25 e H28. As habilidades que prevalecem no nível fácil e intermediário exigem leitura de gráficos e tabelas. Já as que predominam no nível difícil, exigem também conhecimentos de Estatística e Probabilidade.

**Tabela 5:** Número de questões de Estatística e Probabilidade nas provas do ENEM de 2009, 2010 e 2011, segundo grau de dificuldade, por área do conhecimento.

Dificuldade	Área		Total
	Matemática	Outras	
Fácil	14 (16%)	25 (47%)	39 (28%)
Intermediário	26 (30%)	15 (28%)	41 (29%)
Difícil	47 (54%)	13 (25%)	60 (43%)
<b>Total</b>	<b>87 (100%)</b>	<b>53 (100%)</b>	<b>140 (100%)</b>

**Tabela 6:** Número de questões de Estatística e Probabilidade nas provas do ENEM de 2009, 2010 e 2011, segundo habilidades, por área do conhecimento.

Habilidade	Área		Total
	Matemática	Outras	
H24	19 (22%)	37 (70%)	56 (40%)
H25	31 (36%)	15 (28%)	46 (33%)
H26	17 (20%)	33 (62%)	50 (36%)
H27	9 (10%)	0 (0%)	9 (6%)
H28	27 (31%)	2 (4%)	29 (21%)
H29	12 (14%)	0 (0%)	12 (9%)
<b>Total*</b>	<b>87</b>	<b>53</b>	<b>140</b>

\*A frequência total em cada área não soma 100% porque mais de uma habilidade pode ser testada na questão.

**Tabela 7:** Número de questões de Estatística e Probabilidade nas provas do ENEM de 2009, 2010 e 2011, segundo habilidades, por grau de dificuldade.

Habilidade	Grau de Dificuldade			Total
	Fácil	Intermediário	Difícil	
H24	35 (90%)	13 (32%)	8 (13%)	56 (40%)
H25	4 (10%)	14 (34%)	28 (47%)	46 (33%)
H26	31 (79%)	16 (39%)	3 (5%)	50 (36%)
H27	0 (0%)	4 (10%)	5 (8%)	9 (6%)
H28	0 (0%)	7 (17%)	22 (37%)	29 (21%)
H29	2 (5%)	3 (7%)	7 (12%)	12 (9%)
<b>Total*</b>	<b>39</b>	<b>41</b>	<b>60</b>	<b>140</b>

\*A frequência total em cada grau de dificuldade não soma 100% porque mais de uma habilidade pode ser testada na questão.

## 5. Considerações Finais

Segundo Diva Marília Flemming, professora da Universidade do Sul de Santa Catarina, “A esse conjunto de saberes foi dado o nome de *Tratamento da Informação, tratado nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática como parte da alfabetização. Justifica-se: só está alfabetizado quem sabe ler e interpretar dados numéricos dispostos de forma organizada. “Os meios de comunicação usam essa linguagem diariamente. Por isso, é preciso decodificar essas representações visuais”*” (GENTILE, 2003).

Bernardes (1987, p.13) afirma que: “*Se o ensino de Matemática se deve ocupar mais de uma forma de pensar do que de uma forma de escrever fórmulas ou numerais, se o ensino da matemática se deve ocupar mais da tomada consciente de decisões do que do estrito cálculo, então a teoria das probabilidades é fundamental*” (LOPES, 2008).

O ensino da Estatística e Probabilidade é essencial e necessário para a vida de cada pessoa, e que deve ser apresentada e ensinada aos alunos o mais cedo possível na sua vida escolar. A comunicação tem grande importância e deve ser estimulada nesse processo, levando o aluno a “falar” e a “escrever” sobre matemática; a trabalhar com representações gráficas, desenhos, construções; e a aprender como organizar e tratar conjuntos de dados (MELO, 2008). Não privando oportunidades e saberes que a vida de um “mundo” com Estatística tem a oferecer. Como disse o filósofo francês Diderot (1713-1784), “*fora as matemáticas (a aritmética, a álgebra e a geometria), o resto é probabilidade: das coisas mais graves às mais frívolas, estendendo-se às ambições e aos divertimentos*” (VICHESSI, 2011).

O documento básico do ENEM coloca que, entre as competências que os alunos devem desenvolver, está a de selecionar, organizar, relacionar e interpretar dados, informações e conceitos necessários para defender sua perspectiva em determinada situação. Vemos, portanto, a preocupação de incluir no cotidiano escolar, de modo explícito, uma seleção de tópicos de Probabilidade e Estatística. Esta introdução, mais precoce do que é feito em geral hoje em dia em nossas escolas, será um avanço para o desenvolvimento do aluno e, em última instância, para o desenvolvimento completo da cidadania. (CORDANI, 2006)

Como resultado deste estudo, conclui-se que as questões relacionadas à Estatística estão presentes na prova de várias maneiras, através de interpretação de gráficos e tabelas, de determinação de amostras, de cálculos de probabilidade e de conhecimentos estatísticos. Podemos verificar que houve mudanças na prova do ENEM de um ano para outro. Tiveram divergências em relação ao número de questões que envolvem Estatística, houve uma diminuição das questões de 2009 para 2010 e aumento de 2010 para 2011. Houve também, o aumento de questões relacionadas às “outras áreas”. Outra mudança ocorrida foi na distribuição de nível de dificuldade. Percebe-se ainda a variação, de uma prova para outra, das habilidades presentes em cada questão. Um déficit existente foi que a habilidade 30 não está presente em nenhuma questão. Assim, verifica-se que a prova não se encaixa em todas as diretrizes propostas pelo ENEM. Acredita-se que a prova do ENEM ainda terá muitas mudanças. Há três anos, o novo

exame foi implantado e necessita de ajustes para cumprir todas as diretrizes propostas. Espera-se que essas mudanças aconteçam de forma que beneficie o aluno.

Portanto, verifica-se a necessidade de manter ou aumentar o número de questões que envolvem Probabilidade e Estatística no exame do ENEM, permitindo ao aluno a interpretação e compreensão dos dados numéricos que são fornecidos pelos meios de comunicação, como jornais e revistas, e que estão nos seus cotidianos. Os dados numéricos apresentados em tabelas e gráficos fornecem informações rápidas e seguras a respeito das variáveis em estudo, o que permite determinações administrativas e pedagógicas mais coerentes e científicas, beneficiando o aluno na sua vida, tanto escolar quanto profissional.

Fica como sugestão para o MEC disponibilizar as habilidades e nível de dificuldade que cada questão apresenta. Direcionando os estudos dos alunos e auxiliando o estudo de novas pesquisas, assumindo-se que há a necessidade de desenvolver mais pesquisas sobre essa temática.

Espera-se, ainda, que esta pesquisa possa subsidiar discussões e reflexões que possuam o ENEM ou outras formas de exames como foco, além de auxiliar na reorganização dos conteúdos estatísticos que estão sendo abordados nos levantamentos avaliativos da educação básica.

## 6. Referências Bibliográficas

ANDRADE, Mírian Maria. WODEWOTZKI, Maria Lúcia L. **Um Olhar Sobre a Educação Estatística no Contexto da Educação Matemática**. Programa de Pós Graduação em Educação Matemática, Unesp/Rio Claro.

CORDANI, Lisbeth K. **Estatística para todos**. 2006.

GENTILE, Paola. **Alfabetização estatística**. *Revista Nova Escola*. Janeiro 2003  
Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica-pedagogica/alfabetizacao-estatistica-427480.shtml?page=all>>.

INEP. Edital nº7 do Exame Nacional do Ensino Médio de 2011. Disponível em:<[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/ENEM/edital/2011/edital\\_n07\\_18\\_05\\_2011\\_2.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/ENEM/edital/2011/edital_n07_18_05_2011_2.pdf)>

LOPES, Celi A. E. **O Ensino da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a Formação dos Professores**. Cad. Cedes, Campinas, vol. 28, n.74, p. 57-73, jan./abr.2008. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v28n74/v28n74a05.pdf>>.

MELO, Denise Nunes de ; PINTO, Edmilson Rodrigues. **Um Estudo de Caso Sobre O Nível de Conhecimento em Probabilidade e Estatística dos Alunos Concluintes do Ensino Médio**. Revista Científica Eletrônica da Faculdade de Matemática – FAMAT - Universidade Federal de Uberlândia, MG. Número 10, Abril de 2008. Disponível em:  
<[http://www.portal.famat.ufu.br/sites/famat.ufu.br/files/Anexos/Bookpage/Famat\\_Revista\\_10\\_0.pd](http://www.portal.famat.ufu.br/sites/famat.ufu.br/files/Anexos/Bookpage/Famat_Revista_10_0.pd)>.

Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Disponível em:  
<<http://www.mec.gov.br/sef/pcn5a8.shtml>>.

PASSOS, Marinez Meneghello. OLIVEIRA, Bruno Kerber. SALVI, Rosana Figueiredo. **As Questões de “Matemática e suas Tecnologias” do “Novo ENEM”: um olhar com base na**

**Análise de Conteúdo.** Revista Educação Matemática Pesquisa, São Paulo, v.13, n.2, pp. 313-335, 2011.

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula.** 1º ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. 152 p. (Tendências em Educação Matemática 7).

RÉGIS, Roberto. **A Bíblia do Novo ENEM: resolução comentada das provas do Exame Nacional do Ensino Médio 2009/2001 (oficial e anulada).** Belo Horizonte: Log, 2011. 3ª Edição. 328p.

SALLA, Fernanda. **Gráficos e tabelas para organizar informações.** *Revista Nova Escola.* Ano XXVI. Nº 246. Outubro/2011.

SANTOMAURO, Beatriz. **Dados bem trabalhados.** *Revista Nova Escola.* Ano XXV. Nº 232. Maio/2010.

SKOVSMOSE, O. **Towards a philosophy of critical mathematical education.** Dordrecht: Kluwer, 1994. (Mathematics education library, v. 15)

VICHESSI, Beatriz. **O acaso sob medida.** *Revista Nova Escola.* Ano XXVI. Nº 239. Jan/Fev/2011.

## APÊNDICE

### 1. ENEM 2009 - Prova Cancelada.

#### 1.1. Ciências da Natureza e suas Tecnologias

##### Questão 3

Arroz e feijão formam um “par perfeito”, pois fornecem energia, aminoácidos e diversos nutrientes. O que falta em um deles pode ser encontrado no outro. Por exemplo, o arroz é pobre no aminoácido lisina, que é encontrado em abundância no feijão, e o aminoácido metionina é abundante no arroz e pouco encontrado no feijão. A tabela seguinte apresenta informações nutricionais desses dois alimentos.

	arroz (1 colher de sopa)	feijão (1 colher de sopa)
calorias	41 kcal	58 kcal
carboidratos	8,07 g	10,6 g
proteínas	0,58 g	3,53 g
lipídios	0,73 g	0,18 g
colesterol	0 g	0 g

SILVA, R.S. Arroz e feijão, um par perfeito. Disponível em: <http://www.consepar.com.br>. Acesso em: 01 fev. 2008.

A partir das informações contidas no texto e na tabela, conclui-se que

- (A) os carboidratos contidos no arroz são mais nutritivos que os do feijão.
- (B) o arroz é mais calórico que o feijão por conter maior quantidade de lipídios.
- (C) as proteínas do arroz têm a mesma composição de aminoácidos que as do feijão.
- (D) a combinação de arroz com feijão contém energia e nutrientes e é pobre em colesterol.
- (E) duas colheres de arroz e três de feijão são menos calóricas que três colheres de arroz e duas de feijão.

##### Questão 5

ESTAÇÕES DA RMSP	QUALIDADE	ÍNDICE	POLUENTE
Parque D. Pedro II	BOA	6	MP <sub>10</sub>
São Caetano do Sul	REGULAR	60	NO <sub>2</sub>
Congonhas	BOA	15	MP <sub>10</sub>
Osasco	INADEQUADA	175	CO
Pinheiros	MÁ	283	SO <sub>2</sub>

**MP<sub>10</sub>** – partículas inaláveis: aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor que 10 µm.

**CO** – monóxido de carbono: gás incolor e inodoro que resulta da queima incompleta de combustíveis de origem orgânica (combustíveis fósseis, biomassa etc). Emitido principalmente por veículos automotores.

**NO<sub>2</sub>** – dióxido de nitrogênio: formado principalmente nos processos de combustão de veículos automotores. Dependendo das concentrações, o NO<sub>2</sub> pode causar prejuízos à saúde.

**SO<sub>2</sub>** – dióxido de enxofre: resulta principalmente da queima de combustíveis que contêm enxofre, como óleo diesel. Pode reagir com outras substâncias presentes no ar, formando partículas à base de sulfato responsáveis pela redução da visibilidade na atmosfera.

0-50	51-100	101-199	200-299	>299
BOA	REGULAR	INADEQUADA	MÁ	PÉSSIMA

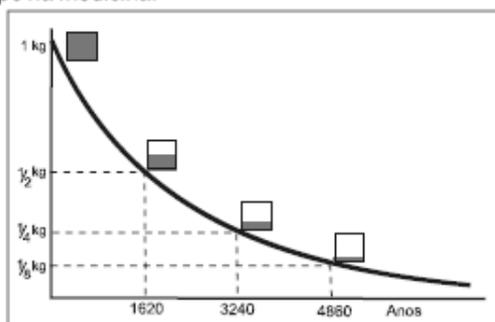
Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB. Padrões, índices. <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: 22 jun. 2008.

A Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) divulga continuamente dados referentes à qualidade do ar na região metropolitana de São Paulo. A tabela apresentada corresponde a dados hipotéticos que poderiam ter sido obtidos pela CETESB em determinado dia. Se esses dados fossem verídicos, então, seria mais provável encontrar problemas de visibilidade

- (A) no Parque Dom Pedro II.
- (B) em São Caetano do Sul.
- (C) em Congonhas.
- (D) em Osasco.
- (E) em Pinheiros.

### Questão 18

O lixo radioativo ou nuclear é resultado da manipulação de materiais radioativos, utilizados hoje na agricultura, na indústria, na medicina, em pesquisas científicas, na produção de energia etc. Embora a radioatividade se reduza com o tempo, o processo de decaimento radioativo de alguns materiais pode levar milhões de anos. Por isso, existe a necessidade de se fazer um descarte adequado e controlado de resíduos dessa natureza. A taxa de decaimento radioativo é medida em termos de um tempo característico, chamado meia-vida, que é o tempo necessário para que uma amostra perca metade de sua radioatividade original. O gráfico seguinte representa a taxa de decaimento radioativo do rádio-226, elemento químico pertencente à família dos metais alcalinos terrosos e que foi utilizado durante muito tempo na medicina.



As informações fornecidas mostram que

- (A) quanto maior é a meia-vida de uma substância mais rápido ela se desintegra.
- (B) apenas 1/8 de uma amostra de rádio-226 terá decaído ao final de 4.860 anos.
- (C) metade da quantidade original de rádio-226, ao final de 3.240 anos, ainda estará por decair.
- (D) restará menos de 1% de rádio-226 em qualquer amostra dessa substância após decorridas 3 meias-vidas.
- (E) a amostra de rádio-226 diminui a sua quantidade pela metade a cada intervalo de 1.620 anos devido à desintegração radioativa.

### Questão 22

Vários combustíveis alternativos estão sendo procurados para reduzir a demanda por combustíveis fósseis, cuja queima prejudica o meio ambiente devido à produção de dióxido de carbono (massa molar igual a  $44 \text{ g mol}^{-1}$ ). Três dos mais promissores combustíveis alternativos são o hidrogênio, o etanol e o metano. A queima de 1 mol de cada um desses combustíveis libera uma determinada quantidade de calor, que estão apresentadas na tabela a seguir.

Combustível	Massa molar ( $\text{g mol}^{-1}$ )	Calor liberado na queima ( $\text{kJ mol}^{-1}$ )
$\text{H}_2$	2	270
$\text{CH}_4$	16	900
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	46	1350

Considere que foram queimadas massas, independentemente, desses três combustíveis, de forma tal que em cada queima foram liberados 5400 kJ. O combustível mais econômico, ou seja, o que teve a menor massa consumida, e o combustível mais poluente, que é aquele que produziu a maior massa de dióxido de carbono (massa molar igual a  $44 \text{ g mol}^{-1}$ ), foram, respectivamente,

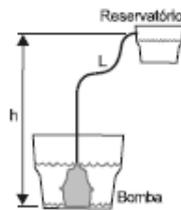
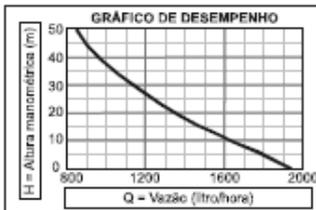
- (A) o etanol, que teve apenas 46 g de massa consumida, e o metano, que produziu 900 g de  $\text{CO}_2$ .
- (B) o hidrogênio, que teve apenas 40 g de massa consumida, e o etanol, que produziu 352 g de  $\text{CO}_2$ .
- (C) o hidrogênio, que teve apenas 20 g de massa consumida, e o metano, que produziu 264 g de  $\text{CO}_2$ .
- (D) o etanol, que teve apenas 96 g de massa consumida, e o metano, que produziu 176 g de  $\text{CO}_2$ .
- (E) o hidrogênio, que teve apenas 2 g de massa consumida, e o etanol, que produziu 1350 g de  $\text{CO}_2$ .

**Questão 23**

O uso da água do subsolo requer o bombeamento para um reservatório elevado. A capacidade de bombeamento (litros/hora) de uma bomba hidráulica depende da pressão máxima de bombeio, conhecida como altura manométrica  $H$  (em metros), do comprimento  $L$  da tubulação que se estende da bomba até o reservatório (em metros), da altura de bombeio  $h$  (em metros) e do desempenho da bomba (exemplificado no gráfico). De acordo com os dados a seguir, obtidos de um fabricante de bombas, para se determinar a quantidade de litros bombeados por hora para o reservatório com uma determinada bomba, deve-se:

- 1 – Escolher a linha apropriada na tabela correspondente à altura ( $h$ ), em metros, da entrada de água na bomba até o reservatório.
- 2 – Escolher a coluna apropriada, correspondente ao comprimento total da tubulação ( $L$ ), em metros, da bomba até o reservatório.
- 3 – Ler a altura manométrica ( $H$ ) correspondente ao cruzamento das respectivas linha e coluna na tabela.
- 4 – Usar a altura manométrica no gráfico de desempenho para ler a vazão correspondente.

h = Altura (em metros) de entrada de água na bomba	L = Comprimento total da tubulação (em metro), da bomba até o reservatório												
	10	20	40	60	80	100	125	150	175	200	225	250	300
5	6	7	8	10	11	13	14	16	18	20	22	24	28
10	11	12	13	15	16	18	19	21	23	25	27	29	33
15	17	18	20	21	23	24	26	28	30	32	34	38	
20	22	23	25	26	28	29	31	33	35	37	39	43	
25	28	30	31	33	34	36	38	40	42	44	48		
30	33	35	36	38	39	41	43	45	47	50	50		
35	38	40	41	43	44	46	48	50	50				
40	43	45	46	48	50	50	50						
50	50	50	50	50	50	50							



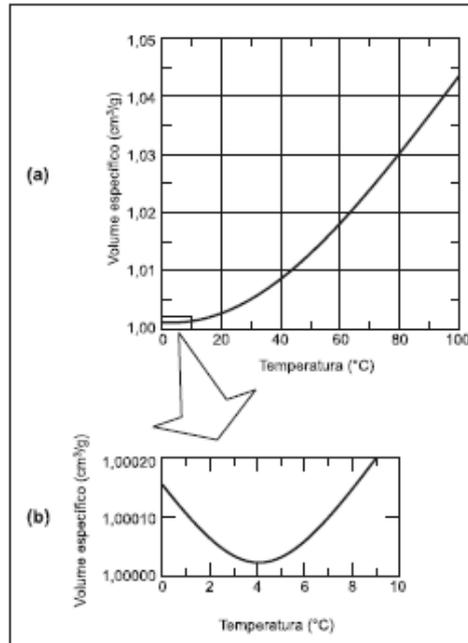
Disponível em: <http://www.anauger.com.br>. Acesso em: 19 mai. 2009 (adaptado).

Considere que se deseja usar uma bomba, cujo desempenho é descrito pelos dados acima, para encher um reservatório de 1.200 L que se encontra 30 m acima da entrada da bomba. Para fazer a tubulação entre a bomba e o reservatório seriam usados 200 m de cano. Nessa situação, é de se esperar que a bomba consiga encher o reservatório

- (A) entre 30 e 40 minutos.
- (B) em menos de 30 minutos.
- (C) em mais de 1h e 40 minutos.
- (D) entre 40 minutos e 1h e 10 minutos.
- (E) entre 1h e 10 minutos e 1h e 40 minutos.

**Questão 31**

De maneira geral, se a temperatura de um líquido comum aumenta, ele sofre dilatação. O mesmo não ocorre com a água, se ela estiver a uma temperatura próxima a de seu ponto de congelamento. O gráfico mostra como o volume específico (inverso da densidade) da água varia em função da temperatura, com uma aproximação na região entre 0 °C e 10 °C, ou seja, nas proximidades do ponto de congelamento da água.



HALLIDAY & RESNICK. *Fundamentos de Física: Gravitação, ondas e termodinâmica*. v.2. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1991.

A partir do gráfico, é correto concluir que o volume ocupado por certa massa de água

- (A) diminui em menos de 3% ao se resfriar de 100 °C a 0 °C.
- (B) aumenta em mais de 0,4% ao se resfriar de 4 °C a 0 °C.
- (C) diminui em menos de 0,04% ao se aquecer de 0 °C a 4 °C.
- (D) aumenta em mais de 4% ao se aquecer de 4 °C a 9 °C.
- (E) aumenta em menos de 3% ao se aquecer de 0 °C a 100 °C.

**Questão 33**

A eficiência de um processo de conversão de energia, definida como sendo a razão entre a quantidade de energia ou trabalho útil e a quantidade de energia que entra no processo, é sempre menor que 100% devido a limitações impostas por leis físicas. A tabela a seguir, mostra a eficiência global de vários processos de conversão.

**Tabela**  
Eficiência de alguns sistemas de conversão de energia

Sistema	Eficiência
Geradores elétricos	70 - 99%
Motor elétrico	50 - 95%
Fornalha a gás	70 - 95%
Termelétrica a carvão	30 - 40%
Usina Nuclear	30 - 35%
Lâmpada fluorescente	20%
Lâmpada incandescente	5%
Célula solar	5 - 28%

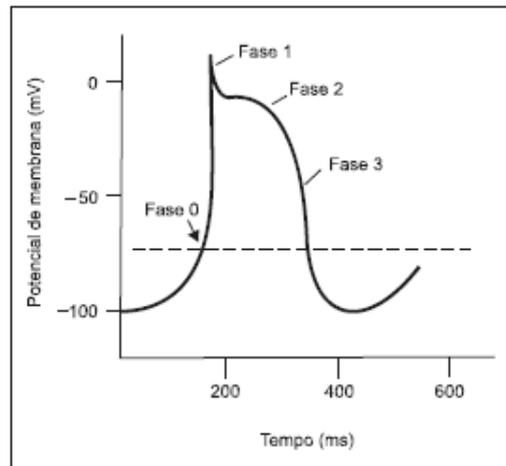
HINRICH, R. A.; KLEINBACH, M. *Energia e meio ambiente*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003 (adaptado).

Se essas limitações não existissem, os sistemas mostrados na tabela, que mais se beneficiariam de investimentos em pesquisa para terem suas eficiências aumentadas, seriam aqueles que envolvem as transformações de energia

- (A) mecânica ↔ energia elétrica.
- (B) nuclear → energia elétrica.
- (C) química ↔ energia elétrica.
- (D) química → energia térmica.
- (E) radiante → energia elétrica.**

**Questão 40**

As células possuem potencial de membrana, que pode ser classificado em repouso ou ação, e é uma estratégia eletrofisiológica interessante e simples do ponto de vista físico. Essa característica eletrofisiológica está presente na figura a seguir, que mostra um potencial de ação disparado por uma célula que compõe as fibras de Purkinje, responsáveis por conduzir os impulsos elétricos para o tecido cardíaco, possibilitando assim a contração cardíaca. Observa-se que existem quatro fases envolvidas nesse potencial de ação, sendo denominadas fases 0, 1, 2 e 3.



O potencial de repouso dessa célula é -100 mV, e quando ocorre influxo de íons  $\text{Na}^+$  e  $\text{Ca}^{2+}$ , a polaridade celular pode atingir valores de até +10 mV, o que se denomina despolarização celular. A modificação no potencial de repouso pode disparar um potencial de ação quando a voltagem da membrana atinge o limiar de disparo que está representado na figura pela linha pontilhada. Contudo, a célula não pode se manter despolarizada, pois isso acarretaria a morte celular. Assim, ocorre a repolarização celular, mecanismo que reverte a despolarização e retorna a célula ao potencial de repouso. Para tanto, há o efluxo celular de íons  $\text{K}^+$ .

Qual das fases, presentes na figura, indica o processo de despolarização e repolarização celular, respectivamente?

- (A) Fases 0 e 2.
- (B) Fases 0 e 3**
- (C) Fases 1 e 2.
- (D) Fases 2 e 0.
- (E) Fases 3 e 1.

### Questão 43

Anemia Falciforme é uma das doenças hereditárias mais prevalentes no Brasil, sobretudo nas regiões que receberam maciços contingentes de escravos africanos. É uma alteração genética, caracterizada por um tipo de hemoglobina mutante designada por hemoglobina **S**. Indivíduos com essa doença apresentam eritrócitos com formato de foice, daí o seu nome. Se uma pessoa recebe um gene do pai e outro da mãe para produzir a hemoglobina **S** ela nasce com um par de genes **SS** e assim terá a Anemia Falciforme. Se receber de um dos pais o gene para hemoglobina **S** e do outro o gene para hemoglobina **A** ela não terá doença, apenas o Traço Falciforme (**AS**), e não precisará de tratamento especializado. Entretanto, deverá saber que se vier a ter filhos com uma pessoa que também herdou o traço, eles poderão desenvolver a doença.

Disponível em: <http://www.opas.org.br>. Acesso em: 02 mai. 2009 (adaptado).

Dois casais, ambos membros heterozigotos do tipo **AS** para o gene da hemoglobina, querem ter um filho cada. Dado que um casal é composto por pessoas negras e o outro por pessoas brancas, a probabilidade de ambos os casais terem filhos (um para cada casal) com Anemia Falciforme é igual a

- (A) 5,05%. (C) 10,25%. (E) 25,00%.  
 (B) 6,25%. (D) 18,05%.

### Questão 45

Uma estudante que ingressou na universidade e, pela primeira vez, está morando longe da sua família, recebe a sua primeira conta de luz:

Medidor		Consumo		Leitura		Cód	Emissão	Id Bancária		
Número	Consumidor	Leitura	kWh	Dia	Mês	21	01/04/2009	Banco	Agência	Município
7131312	951672	7295	260	31	03			222	999-7	S. José das Moças
Consumo dos últimos 12 meses em kWh								Descrição		
253	Mar/08	278	Jun/08	272	Sep/08	265	Dez/08	Fornecimento ICMS		
247	Abri/08	280	Jul/08	270	Out/08	266	Jan/09			
255	Mai/08	275	Ago/08	260	Nov/08	268	Fev/09			
Base de Cálculo ICMS		Alíquota	Valor				Total			
R\$ 130,00		25%	R\$ 32,50				R\$ 162,50			

Se essa estudante comprar um secador de cabelos que consome 1000 W de potência e considerando que ela e suas 3 amigas utilizem esse aparelho por 15 minutos cada uma durante 20 dias no mês, o acréscimo em reais na sua conta mensal será de

- (A) R\$ 10,00  
 (B) R\$ 12,50  
 (C) R\$ 13,00  
 (D) R\$ 13,50  
 (E) R\$ 14,00

## 1.2. Ciências Humanas e suas Tecnologias

### Questão 57

A tabela a seguir apresenta dados coletados pelo Ministério da Saúde a respeito da redução da taxa de mortalidade infantil em cada região brasileira e no Brasil.

	2002	2004	Variação % 2002 - 2004
N	27,0	25,6	↓ 5,2
NE	37,2	33,9	↓ 8,9
SE	15,7	14,9	↓ 5,2
S	16,0	15,0	↓ 6,7
CO	19,3	18,7	↓ 3,0
BRASIL	24,3	22,5	↓ 7,4

FONTE: MS, SVS E SIM

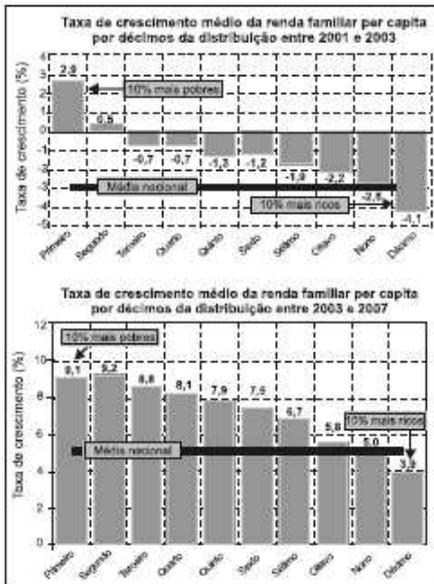
Disponível em: <http://portal.saude.gov.br>. Acesso em: 1 out. 2008.

Considerando os índices de mortalidade infantil apresentados e os respectivos percentuais de variação de 2002 a 2004, é correto afirmar que

- (A) uma das medidas a serem tomadas, visando à melhoria deste indicador, consiste na redução da taxa de natalidade.  
 (B) o Brasil atingiu sua meta de reduzir ao máximo a mortalidade infantil no país, equiparando-se aos países mais desenvolvidos.  
 (C) o Nordeste ainda é a região onde se registra a maior taxa de mortalidade infantil, dadas as condições de vida de sua população.  
 (D) a região Sul foi a que registrou menor crescimento econômico no país, já que apresentou uma redução significativa da mortalidade infantil.  
 (E) a região Norte apresentou a variação da redução da mortalidade infantil mais baixa, tendo em vista que a vastidão de sua extensão e o difícil acesso a comunidades isoladas impedem a formulação de políticas de saúde eficazes.

### Questão 74

No Brasil, entre 2001 e 2007, a renda per capita dos mais pobres cresceu substancialmente. O crescimento anual da renda dos 10% mais pobres foi de 7%, quase três vezes maior que a média nacional de 2,5%. Observe-se que, entre 2001 e 2007, houve dois momentos bastante distintos do crescimento da renda dos grupos. Entre 2001 e 2003, a renda média per capita decresceu a uma taxa de 3% ano. Entre 2003 e 2007 essa renda média cresceu 5,4%. Considera-se classe média, aqui, os extratos situados entre o terceiro e o oitavo décimos da distribuição de renda representada nos gráficos.

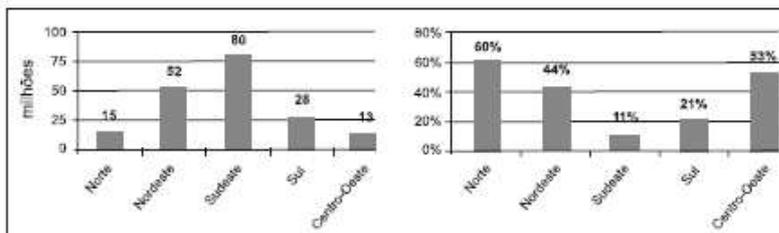


Com relação à taxa de crescimento médio da renda familiar per capita entre 2001 e 2003 e considerando-se a distribuição das classes sociais no Brasil, o gráfico mostra que

- (A) a renda da classe média apresentou decréscimo.
- (B) a renda familiar per capita cresceu para os grupos especificados.
- (C) a renda dos 10% mais pobres foi o dobro da média nacional.
- (D) ela decresceu linearmente com relação aos décimos da distribuição.
- (E) o decréscimo mais acentuado foi para os 10% mais ricos, sendo de 2,8%.

### Questão 80

Os dados dos gráficos a seguir foram extraídos da Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios (PNAD), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a respeito da população nas cinco grandes regiões brasileiras. O gráfico da esquerda mostra a distribuição da população brasileira, em milhões de habitantes e, o da direita, mostra o percentual da população que reside em domicílios urbanos sem saneamento básico adequado.



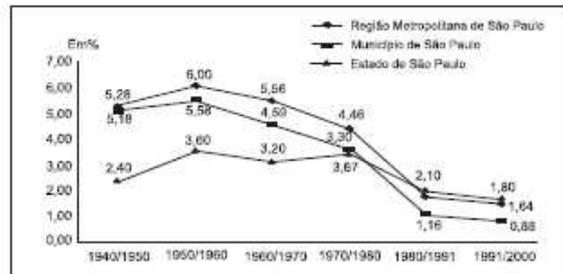
IBGE/PNAD, 2007. Disponível em: <http://www.ibge.com.br>. Acesso em: 10 out. 2008.

Considerando as informações dos gráficos, a região que concentra o menor número absoluto de pessoas residentes em áreas urbanas sem saneamento básico adequado é a região

- (A) Norte.
- (B) Nordeste.
- (C) Sudeste.
- (D) Sul.
- (E) Centro-Oeste.

### Questão 85

O gráfico a seguir apresenta os percentuais de crescimento da população residente no estado, na região metropolitana e no município de São Paulo, por décadas, de 1940 a 2000.



Disponível em: <http://sempla.prefeitura.sp.gov.br>. Acesso em: 10 mar. 2009.

Analisando-se o gráfico, é possível concluir que o percentual de crescimento populacional

- (A) aumentou, no estado de São Paulo, somente na década de 1950/1960.
- (B) foi maior para a região metropolitana do que para os outros dois casos na década de 1980/1991.
- (C) foi maior para o município do que para o estado de São Paulo, no período 1960/1970 a 1980/1991.
- (D) teve uma taxa média de variação positiva para o município de São Paulo em duas décadas do período apresentado.
- (E) teve uma taxa de variação maior para o estado do que para a região metropolitana de São Paulo, na década de 1950/1960.

### 1.3. Linguagens e Códigos e suas Tecnologias

#### Questão 10

Em uma escola, com o intuito de valorizar a diversidade do patrimônio etnocultural brasileiro, os estudantes foram distribuídos em grupos para realizar uma tarefa referente às características atuais das diferentes regiões brasileiras, a partir do seguinte quadro:

Região	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sul	Sudeste
alimentação	peixe	carne de sol	prato com milho e mandioca	churrasco	
música	ciranda	baião	música sertaneja	vaneirão	
ponto turístico	zona franca de Manaus	praias do litoral	Pantanal	Serra de Gramado	
tipo característico	seringueiro	baiana	vaqueiro	prenda	

Considerando a sequência de características apresentadas, os elementos adequados para compor o quadro da Região Sudeste são

- (A) mate amargo, embolada, elevador Lacerda, peão de estância.
- (B) acarajé, axé, Cristo Redentor, piá.
- (C) vatapá, Carnaval, bumba-meu-boi, industrial.
- (D) café, samba, Cristo Redentor, operário fabril.
- (E) sertanejo, pipoca, folia de Reis, Brasília.

#### Questão 33

A figura a seguir trata da "taxa de desocupação" no Brasil, ou seja, a proporção de pessoas desocupadas em relação à população economicamente ativa de uma determinada região em um recorte de tempo.



Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: abr. 2009 (adaptado).

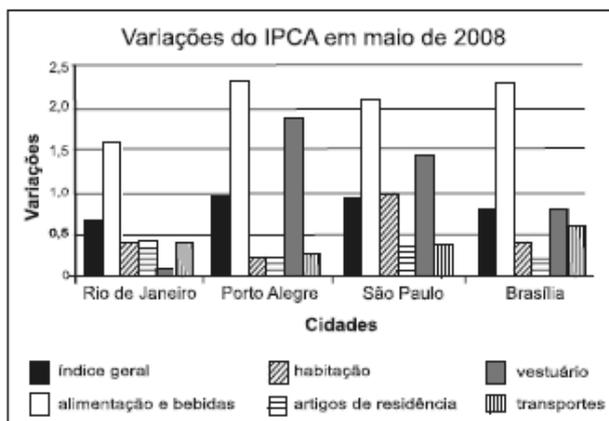
A norma padrão da língua portuguesa está respeitada, na interpretação do gráfico, em:

- (A) Durante o ano de 2008, foi em geral decrescente a taxa de desocupação no Brasil.
- (B) Nos primeiros meses de 2009, houveram acréscimos na taxa de desocupação.
- (C) Em 12/2008, por ocasião das festas, a taxa de desempregados foram reduzidos.
- (D) A taxa de pessoas desempregadas em 04/08 e 02/09, é estatisticamente igual: 8,5.
- (E) Em março de 2009 as taxas tenderam à piorar: 9 entre 100 pessoas desempregadas.

### 1.4. Matemática e suas Tecnologias

#### Questão 46

Para o cálculo da inflação, utiliza-se, entre outros, o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), que toma como base os gastos das famílias residentes nas áreas urbanas, com rendimentos mensais compreendidos entre um e quarenta salários mínimos. O gráfico a seguir mostra as variações do IPCA de quatro capitais brasileiras no mês de maio de 2008.



Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 05 jul. 2008 (adaptado).

Com base no gráfico, qual item foi determinante para a inflação de maio de 2008?

- (A) Alimentação e bebidas.
- (B) Artigos de residência.
- (C) Habitação.
- (D) Vestuário.
- (E) Transportes.

### Questão 47

No calendário utilizado atualmente, os anos são numerados em uma escala sem o zero, isto é, não existe o ano zero. A era cristã se inicia no ano 1 depois de Cristo (d.C.) e designa-se o ano anterior a esse como ano 1 antes de Cristo (a.C.). Por essa razão, o primeiro século ou intervalo de 100 anos da era cristã terminou no dia 31 de dezembro do ano 100 d.C., quando haviam decorrido os primeiros 100 anos após o início da era. O século II começou no dia 1 de janeiro do ano 101 d.C., e assim sucessivamente.

Como não existe o ano zero, o intervalo entre os anos 50 a.C. e 50 d.C., por exemplo, é de 100 anos. Outra forma de representar anos é utilizando-se números inteiros, como fazem os astrônomos. Para eles, o ano 1 a.C. corresponde ao ano 0, o ano 2 a.C. ao ano -1, e assim sucessivamente. Os anos depois de Cristo são representados pelos números inteiros positivos, fazendo corresponder o número 1 ao ano 1 d.C.

Considerando o intervalo de 3 a.C. a 2 d.C., o quadro que relaciona as duas contagens descritas no texto é

(A)

Calendário atual	3 a.C.	2 a.C.	1 a.C.	1 d.C.	2 d.C.
Cômputo dos astrônomos	-1	0	1	2	3

(D)

Calendário atual	3 a.C.	2 a.C.	1 a.C.	1 d.C.	2 d.C.
Cômputo dos astrônomos	-3	-2	-1	1	2

(B)

Calendário atual	3 a.C.	2 a.C.	1 a.C.	1 d.C.	2 d.C.
Cômputo dos astrônomos	-2	-1	0	1	2

(E)

Calendário atual	3 a.C.	2 a.C.	1 a.C.	1 d.C.	2 d.C.
Cômputo dos astrônomos	-3	-2	-1	0	1

(C)

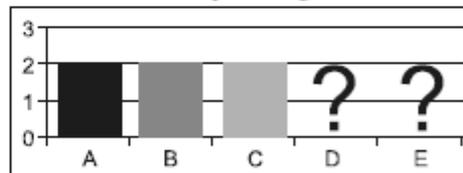
Calendário atual	3 a.C.	2 a.C.	1 a.C.	1 d.C.	2 d.C.
Cômputo dos astrônomos	-2	-1	1	2	3

### Questão 50

Cinco equipes A, B, C, D e E disputaram uma prova de gincana na qual as pontuações recebidas podiam ser 0, 1, 2 ou 3. A média das cinco equipes foi de 2 pontos.

As notas das equipes foram colocadas no gráfico a seguir, entretanto, esqueceram de representar as notas da equipe D e da equipe E.

Pontuação da gincana



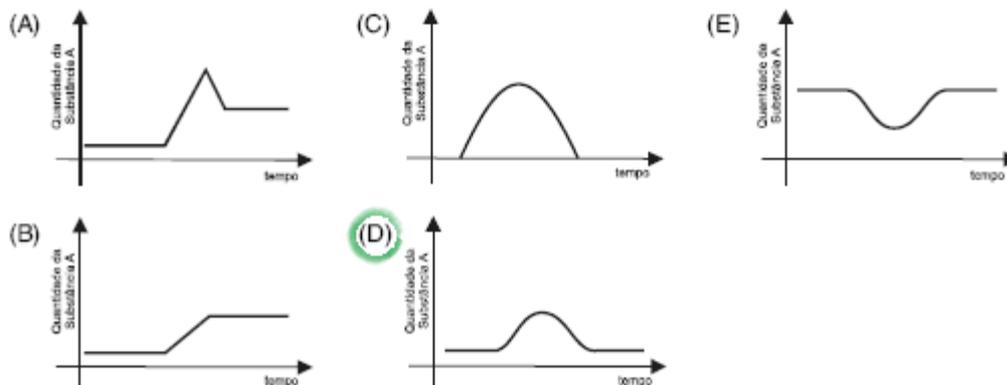
Mesmo sem aparecer as notas das equipes D e E, pode-se concluir que os valores da moda e da mediana são, respectivamente,

- (A) 1,5 e 2,0.                      (D) 2,0 e 3,0.  
 (B) 2,0 e 1,5.                      (E) 3,0 e 2,0.  
 (C) 2,0 e 2,0.

### Questão 51

Muitas vezes o objetivo de um remédio é aumentar a quantidade de uma ou mais substâncias já existentes no corpo do indivíduo para melhorar as defesas do organismo. Depois de alcançar o objetivo, essa quantidade deve voltar ao normal.

Se uma determinada pessoa ingere um medicamento para aumentar a concentração da substância A em seu organismo, a quantidade dessa substância no organismo da pessoa, em relação ao tempo, pode ser melhor representada pelo gráfico





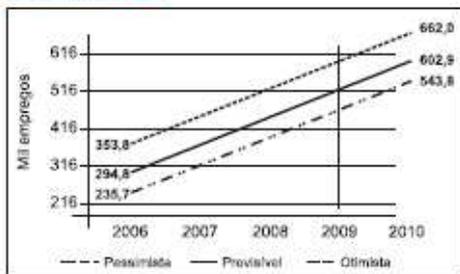
**Questão 59**

Em um determinado semáforo, as luzes completam um ciclo de verde, amarelo e vermelho em 1 minuto e 40 segundos. Desse tempo, 25 segundos são para a luz verde, 5 segundos para a amarela e 70 segundos para a vermelha. Ao se aproximar do semáforo, um veículo tem uma determinada probabilidade de encontrá-lo na luz verde, amarela ou vermelha. Se essa aproximação for de forma aleatória, pode-se admitir que a probabilidade de encontrá-lo com uma dessas cores é diretamente proporcional ao tempo em que cada uma delas fica acesa.

Suponha que um motorista passa por um semáforo duas vezes ao dia, de maneira aleatória e independente uma da outra. Qual é a probabilidade de o motorista encontrar esse semáforo com a luz verde acesa nas duas vezes em que passar?

- (A)  $\frac{1}{25}$                       (C)  $\frac{1}{9}$                       (E)  $\frac{1}{2}$   
 (B)  $\frac{1}{16}$                       (D)  $\frac{1}{3}$

**Questão 61**



A importância do desenvolvimento da atividade turística no Brasil relaciona-se especialmente com os possíveis efeitos na redução da pobreza e das desigualdades por meio da geração de novos postos de trabalho e da contribuição para o desenvolvimento sustentável regional.

No gráfico são mostrados três cenários – pessimista, previsível, otimista – a respeito da geração de empregos pelo desenvolvimento de atividades turísticas.

De acordo com o gráfico, em 2009, o número de empregos gerados pelo turismo será superior a

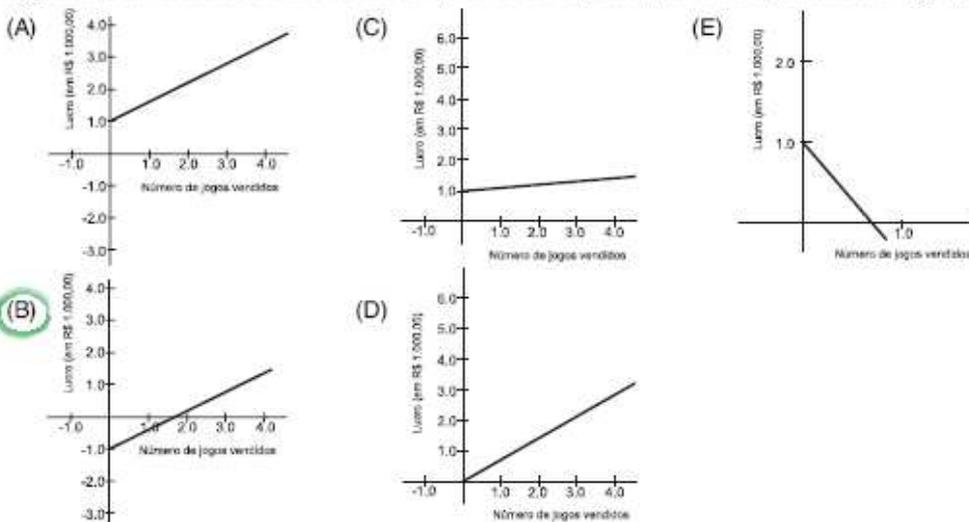
- (A) 602.900 no cenário previsível.  
 (B) 660.000 no cenário otimista.  
 (C) 316.000 e inferior a 416.000 no cenário previsível.  
 (D) 235.700 e inferior a 353.800 no cenário pessimista.  
 (E) 516.000 e inferior a 616.000 no cenário otimista.

**Questão 63**

Uma empresa produz jogos pedagógicos para computadores, com custos fixos de R\$ 1.000,00 e custos variáveis de R\$ 100,00 por unidade de jogo produzida. Desse modo, o custo total para  $x$  jogos produzidos é dado por  $C(x) = 1 + 0,1x$  (em R\$ 1.000,00).

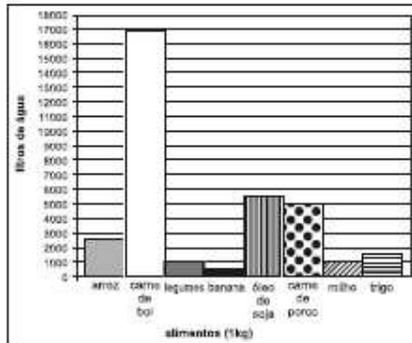
A gerência da empresa determina que o preço de venda do produto seja de R\$ 700,00. Com isso a receita bruta para  $x$  jogos produzidos é dada por  $R(x) = 0,7x$  (em R\$ 1.000,00). O lucro líquido, obtido pela venda de  $x$  unidades de jogos, é calculado pela diferença entre a receita bruta e os custos totais.

O gráfico que modela corretamente o lucro líquido dessa empresa, quando são produzidos  $x$  jogos, é



### Questão 67

Nos últimos anos, o aumento da população, aliado ao crescente consumo de água, tem gerado inúmeras preocupações, incluindo o uso desta na produção de alimentos. O gráfico mostra a quantidade de litros de água necessária para a produção de 1 kg de alguns alimentos.



Com base no gráfico, para a produção de 100 kg de milho, 100 kg de trigo, 100 kg de arroz, 100 kg de carne de porco e 600 kg de carne de boi, a quantidade média necessária de água, por quilograma de alimento produzido, é aproximadamente igual a

- (A) 415 litros por quilograma.
- (B) 11.200 litros por quilograma.
- (C) 27.000 litros por quilograma.
- (D) 2.240.000 litros por quilograma.
- (E) 2.700.000 litros por quilograma.

### Questão 71

A taxa anual de desmatamento na Amazônia é calculada com dados de satélite, pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), de 1º de agosto de um ano a 31 de julho do ano seguinte. No mês de julho de 2008, foi registrado que o desmatamento acumulado nos últimos 12 meses havia sido 64% maior do que no ano anterior, quando o INPE registrou 4.974 km<sup>2</sup> de floresta desmatada. Nesses mesmos 12 meses acumulados, somente o estado de Mato Grosso foi responsável por, aproximadamente, 56% da área total desmatada na Amazônia.

Jornal O Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.estadao.com.br>. Acesso em: 30 ago. 2008 (adaptado).

De acordo com os dados, a área desmatada sob a responsabilidade do estado do Mato Grosso, em julho de 2008, foi

- (A) inferior a 2.500 km<sup>2</sup>.
- (B) superior a 2.500 km<sup>2</sup> e inferior a 3.000 km<sup>2</sup>.
- (C) superior a 3.000 km<sup>2</sup> e inferior a 3.900 km<sup>2</sup>.
- (D) superior a 3.900 km<sup>2</sup> e inferior a 4.700 km<sup>2</sup>.
- (E) superior a 4.700 km<sup>2</sup>.

### Questão 76

Depois de jogar um dado em forma de cubo e de faces numeradas de 1 a 6, por 10 vezes consecutivas, e anotar o número obtido em cada jogada, construiu-se a seguinte tabela de distribuição de frequências.

NÚMERO OBTIDO	FREQUÊNCIA
1	4
2	1
4	2
5	2
6	1

A média, mediana e moda dessa distribuição de frequências são, respectivamente

- (A) 3, 2 e 1
- (B) 3, 3 e 1
- (C) 3, 4 e 2
- (D) 5, 4 e 2
- (E) 6, 2 e 4

### Questão 79

Em um concurso realizado em uma lanchonete, apresentavam-se ao consumidor quatro cartas voltadas para baixo, em ordem aleatória, diferenciadas pelos algarismos 0, 1, 2 e 5. O consumidor selecionava uma nova ordem ainda com as cartas voltadas para baixo. Ao desvirá-las, verificava-se quais delas continham o algarismo na posição correta dos algarismos do número 12,50 que era o valor, em reais, do trio-promoção. Para cada algarismo na posição acertada, ganhava-se R\$ 1,00 de desconto. Por exemplo, se a segunda carta da sequência escolhida pelo consumidor fosse 2 e a terceira fosse 5, ele ganharia R\$ 2,00 de desconto.

Qual é a probabilidade de um consumidor **não** ganhar qualquer desconto?

- (A)  $\frac{1}{24}$
- (B)  $\frac{3}{24}$
- (C)  $\frac{1}{3}$
- (D)  $\frac{1}{4}$
- (E)  $\frac{1}{2}$

**Questão 80**

No mundial de 2007, o americano Bernard Lagat, usando pela primeira vez uma sapatilha 34% mais leve do que a média, conquistou o ouro na corrida de 1.500 metros com um tempo de 3,58 minutos. No ano anterior, em 2006, ele havia ganhado medalha de ouro com um tempo de 3,65 minutos nos mesmos 1.500 metros.

Revista Veja, São Paulo, ago. 2008 (adaptado).

Sendo assim, a velocidade média do atleta aumentou em aproximadamente

- (A) 1,05%. (C) 4,11%. (E) 7,00%.  
 (B) 2,00%. (D) 4,19%.

**Questão 82**

No quadro seguinte, são informados os turnos em que foram eleitos os prefeitos das capitais de todos os estados brasileiros em 2004.

	cidade	turno		cidade	turno		cidade	turno
1	Aracaju (SE)	1.º	10	Goiânia (GO)	2.º	19	Recife (PE)	1.º
2	Belém (PA)	2.º	11	João Pessoa (PB)	1.º	20	Rio Branco (AC)	1.º
3	Belo Horizonte (MG)	1.º	12	Macapá (AP)	1.º	21	Rio de Janeiro (RJ)	1.º
4	Boa Vista (RR)	1.º	13	Maceió (AL)	2.º	22	Salvador (BA)	2.º
5	Campo Grande (MS)	1.º	14	Manaus (AM)	2.º	23	São Luís (MA)	1.º
6	Cuiabá (MT)	2.º	15	Natal (RN)	2.º	24	São Paulo (SP)	2.º
7	Curitiba (PR)	2.º	16	Palmas (TO)	1.º	25	Teresinha (PI)	2.º
8	Florianópolis (SC)	2.º	17	Porto Alegre (RS)	2.º	26	Vitória (ES)	2.º
9	Fortaleza (CE)	2.º	18	Porto Velho (RO)	2.º			

Fonte: TSE

Almanaque ABRIL: Brasil 2005. São Paulo: Abril, 2005.

Na região Norte, a frequência relativa de eleição dos prefeitos no 2º turno foi, aproximadamente,

- (A) 42,86%. (C) 50,00%. (E) 57,69%.  
 (B) 44,44%. (D) 57,14%.

**Questão 86**

Uma pesquisa foi realizada para tentar descobrir, do ponto de vista das mulheres, qual é o perfil da parceira ideal procurada pelo homem do séc. XXI. Alguns resultados estão apresentados no quadro abaixo.

O QUE AS MULHERES PENSAM QUE OS HOMENS PREFEREM	
<p><b>72%</b> das mulheres têm certeza de que os homens odeiam ir ao shopping</p> <p>No entanto, apenas <b>39%</b> dos homens disseram achar a atividade insuportável</p>	<p><b>65%</b> pensam que os homens preferem mulheres que façam todas as tarefas de casa</p> <p>No entanto, <b>84%</b> deles disseram acreditar que as tarefas devem ser divididas entre o casal</p>

Correio Braziliense, 29 jun. 2008 (adaptado).

Se a pesquisa foi realizada com 300 mulheres, então a quantidade delas que acredita que os homens odeiam ir ao shopping e pensa que eles preferem que elas façam todas as tarefas de casa é

- (A) inferior a 80.  
 (B) superior a 80 e inferior a 100.  
 (C) superior a 100 e inferior a 120.  
 (D) superior a 120 e inferior a 140.  
 (E) superior a 140.

**Questão 90**

Um casal decidiu que vai ter 3 filhos. Contudo, quer exatamente 2 filhos homens e decide que, se a probabilidade fosse inferior a 50%, iria procurar uma clínica para fazer um tratamento específico para garantir que teria os dois filhos homens.

Após os cálculos, o casal concluiu que a probabilidade de ter exatamente 2 filhos homens é

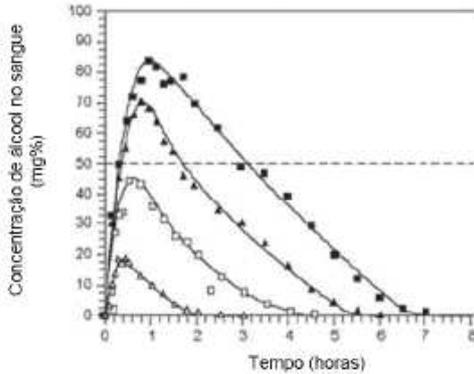
- (A) 66,7%, assim ele não precisará fazer um tratamento.  
 (B) 50%, assim ele não precisará fazer um tratamento.  
 (C) 7,5%, assim ele não precisará fazer um tratamento.  
 (D) 25%, assim ele precisará procurar uma clínica para fazer um tratamento.  
 (E) 37,5%, assim ele precisará procurar uma clínica para fazer um tratamento.

## 2. ENEM 2009 - Prova Aplicada

### 2.1. Ciências da Natureza e suas Tecnologias

#### Questão 2

Analise a figura.



Disponível em: <http://www.alcoologia.net>. Acesso em: 15 jul. 2009 (adaptado).

Supondo que seja necessário dar um título para essa figura, a alternativa que melhor traduziria o processo representado seria:

- A Concentração média de álcool no sangue ao longo do dia.
- B Variação da frequência da ingestão de álcool ao longo das horas.
- C Concentração mínima de álcool no sangue a partir de diferentes dosagens.
- D Estimativa de tempo necessário para metabolizar diferentes quantidades de álcool.
- E Representação gráfica da distribuição de frequência de álcool em determinada hora do dia.

#### Questão 19

A instalação elétrica de uma casa envolve várias etapas, desde a alocação dos dispositivos, instrumentos e aparelhos elétricos, até a escolha dos materiais que a compõem, passando pelo dimensionamento da potência requerida, da fiação necessária, dos eletrodutos\*, entre outras.

Para cada aparelho elétrico existe um valor de potência associado. Valores típicos de potências para alguns aparelhos elétricos são apresentados no quadro seguinte:

Aparelhos	Potência (W)
Aparelho de som	120
Chuveiro elétrico	3.000
Ferro elétrico	500
Televisor	200
Geladeira	200
Rádio	50

\*Eletrodutos são condutos por onde passa a fiação de uma instalação elétrica, com a finalidade de protegê-la.

A escolha das lâmpadas é essencial para obtenção de uma boa iluminação. A potência da lâmpada deverá estar de acordo com o tamanho do cômodo a ser iluminado. O quadro a seguir mostra a relação entre as áreas dos cômodos (em  $m^2$ ) e as potências das lâmpadas (em W), e foi utilizado como referência para o primeiro pavimento de uma residência.

#### Questão 18

O manual de instruções de um aparelho de ar-condicionado apresenta a seguinte tabela, com dados técnicos para diversos modelos:

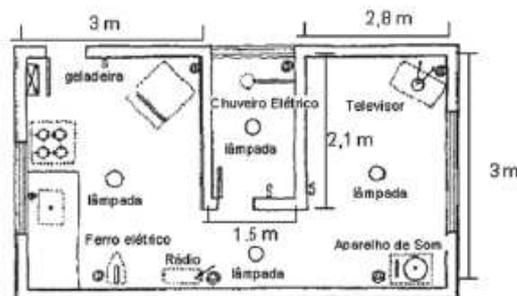
Capacidade de refrigeração kW/(BTU/h)	Potência (W)	Corrente elétrica - ciclo frio (A)	Eficiência energética COP (W/W)	Vazão de ar ( $m^3/h$ )	Frequência (Hz)
3,52/(12.000)	1.193	5,8	2,95	550	60
5,42/(18.000)	1.790	8,7	2,95	800	60
5,42/(18.000)	1.790	8,7	2,95	800	60
6,45/(22.000)	2.188	10,2	2,95	960	60
6,45/(22.000)	2.188	10,2	2,95	960	60

Disponível em: <http://www.institucional.brastemp.com.br>. Acesso em: 13 jul. 2009 (adaptado).

Considere-se que um auditório possua capacidade para 40 pessoas, cada uma produzindo uma quantidade média de calor, e que praticamente todo o calor que flui para fora do auditório o faz por meio dos aparelhos de ar-condicionado. Nessa situação, entre as informações listadas, aquelas essenciais para se determinar quantos e/ou quais aparelhos de ar-condicionado são precisos para manter, com lotação máxima, a temperatura interna do auditório agradável e constante, bem como determinar a espessura da fiação do circuito elétrico para a ligação desses aparelhos, são

- A vazão de ar e potência.
- B vazão de ar e corrente elétrica - ciclo frio.
- C eficiência energética e potência.
- D capacidade de refrigeração e frequência.
- E capacidade de refrigeração e corrente elétrica - ciclo

Área do Cômodo ( $m^2$ )	Potência da Lâmpada (W)		
	Sala/copa /cozinha	Quarto, varanda e corredor	Banheiro
Até 6,0	60	60	60
6,0 a 7,5	100	100	60
7,5 a 10,5	100	100	100



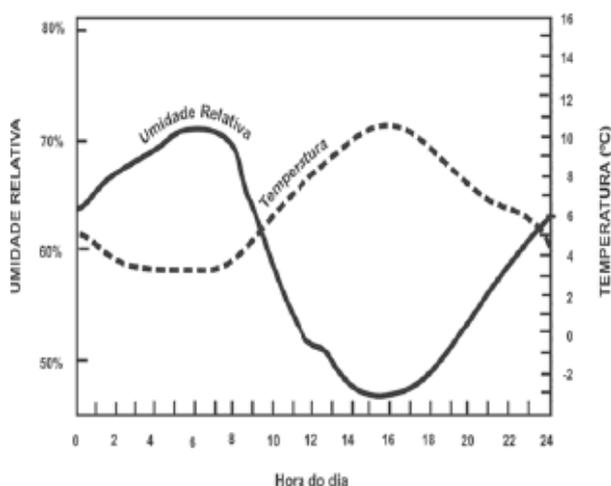
Obs.: Para efeitos dos cálculos das áreas, as paredes são desconsideradas.

Considerando a planta baixa fornecida, com todos os aparelhos em funcionamento, a potência total, em watts, será de

- A 4.070.
- B 4.270.
- C 4.320.
- D 4.390.
- E 4.470.

Questão 24

Umidade relativa do ar é o termo usado para descrever a quantidade de vapor de água contido na atmosfera. Ela é definida pela razão entre o conteúdo real de umidade de uma parcela de ar e a quantidade de umidade que a mesma parcela de ar pode armazenar na mesma temperatura e pressão quando está saturada de vapor, isto é, com 100% de umidade relativa. O gráfico representa a relação entre a umidade relativa do ar e sua temperatura ao longo de um período de 24 horas em um determinado local.



Considerando-se as informações do texto e do gráfico, conclui-se que

- a insolação é um fator que provoca variação da umidade relativa do ar.
- o ar vai adquirindo maior quantidade de vapor de água à medida que se aquece.
- a presença de umidade relativa do ar é diretamente proporcional à temperatura do ar.
- a umidade relativa do ar indica, em termos absolutos, a quantidade de vapor de água existente na atmosfera.
- a variação da umidade do ar se verifica no verão, e não no inverno, quando as temperaturas permanecem baixas.

Questão 25

Os planos de controle e erradicação de doenças em animais envolvem ações de profilaxia e dependem em grande medida da correta utilização e interpretação de testes diagnósticos. O quadro mostra um exemplo hipotético de aplicação de um teste diagnóstico.

resultado do teste	condição real dos animais		total
	infectado	não infectado	
positivo	45	38	83
negativo	5	912	917
total	50	950	1.000

Manual Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal – PNCEBT. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2006 (adaptado).

Considerando que, no teste diagnóstico, a sensibilidade é a probabilidade de um animal infectado ser classificado como positivo e a especificidade é a probabilidade de um animal não infectado ter resultado negativo, a interpretação do quadro permite inferir que

- a especificidade aponta um número de 5 falsos positivos.
- o teste, a cada 100 indivíduos infectados, classificaria 90 como positivos.
- o teste classificaria 96 como positivos em cada 100 indivíduos não infectados.
- ações de profilaxia são medidas adotadas para o tratamento de falsos positivos.
- testes de alta sensibilidade resultam em maior número de animais falsos negativos comparado a um teste de baixa sensibilidade.

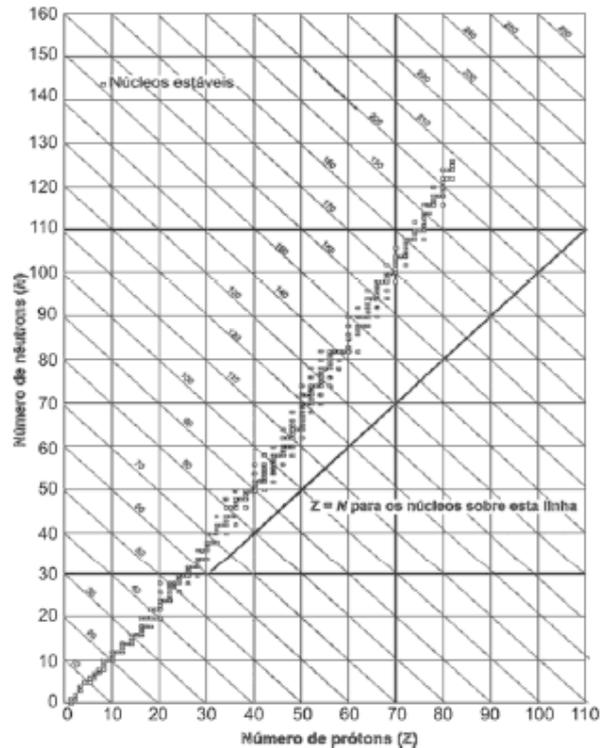
Uma pesquisadora deseja reflorestar uma área de mata ciliar quase que totalmente desmatada. Essa formação vegetal é um tipo de floresta muito comum nas margens de rios dos cerrados no Brasil central e, em seu clímax, possui vegetação arbórea perene e apresenta dossel fechado, com pouca incidência luminosa no solo e nas plântulas. Sabe-se que a incidência de luz, a disponibilidade de nutrientes e a umidade do solo são os principais fatores do meio ambiente físico que influenciam no desenvolvimento da planta. Para testar unicamente os efeitos da variação de luz, a pesquisadora analisou, em casas de vegetação com condições controladas, o desenvolvimento de plantas de 10 espécies nativas da região desmatada sob quatro condições de luminosidade: uma sob sol pleno e as demais em diferentes níveis de sombreamento. Para cada tratamento experimental, a pesquisadora relatou se o desenvolvimento da planta foi **bom**, **razoável** ou **ruim**, de acordo com critérios específicos. Os resultados obtidos foram os seguintes:

Espécie	Condição de luminosidade			
	Sol pleno	Sombreamento		
		30%	50%	90%
1	Razoável	Bom	Razoável	Ruim
2	Bom	Razoável	Ruim	Ruim
3	Bom	Bom	Razoável	Ruim
4	Bom	Bom	Bom	Bom
5	Bom	Razoável	Ruim	Ruim
6	Ruim	Razoável	Bom	Bom
7	Ruim	Ruim	Ruim	Razoável
8	Ruim	Ruim	Razoável	Ruim
9	Ruim	Razoável	Bom	Bom
10	Razoável	Razoável	Razoável	Bom

Para o reflorestamento da região desmatada,

- a espécie 8 é mais indicada que a 1, uma vez que aquela possui melhor adaptação a regiões com maior incidência de luz.
- recomenda-se a utilização de espécies pioneiras, isto é, aquelas que suportam alta incidência de luz, como as espécies 2, 3 e 5.
- sugere-se o uso de espécies exóticas, pois somente essas podem suportar a alta incidência luminosa característica de regiões desmatadas.
- espécies de comunidade clímax, como as 4 e 7, são as mais indicadas, uma vez que possuem boa capacidade de aclimação a diferentes ambientes.
- é recomendado o uso de espécies com melhor desenvolvimento à sombra, como as plantas das espécies 4, 6, 7, 9 e 10, pois essa floresta, mesmo no estágio de degradação referido, possui dossel fechado, o que impede a entrada de luz.

Os núcleos dos átomos são constituídos de prótons e nêutrons, sendo ambos os principais responsáveis pela sua massa. Nota-se que, na maioria dos núcleos, essas partículas não estão presentes na mesma proporção. O gráfico mostra a quantidade de nêutrons ( $N$ ) em função da quantidade de prótons ( $Z$ ) para os núcleos estáveis conhecidos.



KAPLAN, I. Física Nuclear. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1978 (adaptado).

O antimônio é um elemento químico que possui 50 prótons e possui vários isótopos — átomos que só se diferem pelo número de nêutrons. De acordo com o gráfico, os isótopos estáveis do antimônio possuem

- entre 12 e 24 nêutrons a menos que o número de prótons.
- exatamente o mesmo número de prótons e nêutrons.
- entre 0 e 12 nêutrons a mais que o número de prótons.
- entre 12 e 24 nêutrons a mais que o número de prótons.
- entre 0 e 12 nêutrons a menos que o número de prótons.

**Questão 43**

Nas últimas décadas, o efeito estufa tem-se intensificado de maneira preocupante, sendo esse efeito muitas vezes atribuído à intensa liberação de CO<sub>2</sub> durante a queima de combustíveis fósseis para geração de energia. O quadro traz as entalpias-padrão de combustão a 25 °C ( $\Delta H_{25}^0$ ) do metano, do butano e do octano.

composto	fórmula molecular	massa molar (g/mol)	$\Delta H_{25}^0$ (kJ/mol)
metano	CH <sub>4</sub>	16	- 890
butano	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	58	- 2.878
octano	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	114	- 5.471

À medida que aumenta a consciência sobre os impactos ambientais relacionados ao uso da energia, cresce a importância de se criar políticas de incentivo ao uso de combustíveis mais eficientes. Nesse sentido, considerando-se que o metano, o butano e o octano sejam representativos do gás natural, do gás liquefeito de petróleo (GLP) e da gasolina, respectivamente, então, a partir dos dados fornecidos, é possível concluir que, do ponto de vista da quantidade de calor obtido por mol de CO<sub>2</sub> gerado, a ordem crescente desses três combustíveis é

- A gasolina, GLP e gás natural.
- B gás natural, gasolina e GLP.
- C gasolina, gás natural e GLP.
- D gás natural, GLP e gasolina.
- E GLP, gás natural e gasolina.

**Questão 44**

O álcool hidratado utilizado como combustível veicular é obtido por meio da destilação fracionada de soluções aquosas geradas a partir da fermentação de biomassa. Durante a destilação, o teor de etanol da mistura é aumentado, até o limite de 96% em massa.

Considere que, em uma usina de produção de etanol, 800 kg de uma mistura etanol/água com concentração 20% em massa de etanol foram destilados, sendo obtidos 100 kg de álcool hidratado 96% em massa de etanol. A partir desses dados, é correto concluir que a destilação em questão gerou um resíduo com uma concentração de etanol em massa

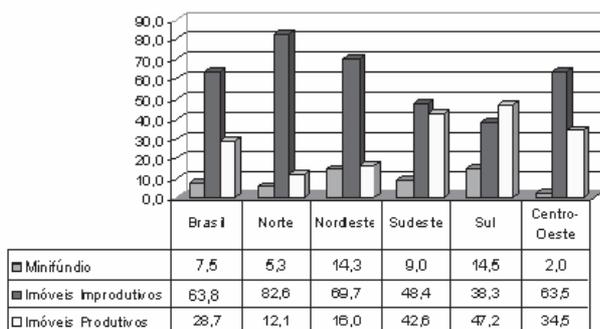
- A de 0%.
- B de 8,0%.
- C entre 8,4% e 8,6%.
- D entre 9,0% e 9,2%.
- E entre 13% e 14%.

## 2.2. Ciências da Humanas e suas Tecnologias

**Questão 78**

O gráfico mostra o percentual de áreas ocupadas, segundo o tipo de propriedade rural no Brasil, no ano de 2006.

Área ocupada pelos imóveis rurais



MDA/INCRA (DIEESE, 2008)

Disponível em: <http://www.sober.org.br>. Acesso em: 8 ago. 2009.

De acordo com o gráfico e com referência à distribuição das áreas rurais no Brasil, conclui-se que

- A imóveis improdutivos são predominantes em relação às demais formas de ocupação da terra no âmbito nacional e na maioria das regiões.
- B o índice de 63,8% de imóveis improdutivos demonstra que grande parte do solo brasileiro é de baixa fertilidade, impróprio para a atividade agrícola.
- C o percentual de imóveis improdutivos iguala-se ao de imóveis produtivos somados aos minifúndios, o que justifica a existência de conflitos por terra.
- D a região Norte apresenta o segundo menor percentual de imóveis produtivos, possivelmente em razão da presença de densa cobertura florestal, protegida por legislação ambiental.
- E a região Centro-Oeste apresenta o menor percentual de área ocupada por minifúndios, o que inviabiliza políticas de reforma agrária nesta região.

No mundo contemporâneo, as reservas energéticas tornam-se estratégicas para muitos países no cenário internacional. Os gráficos apresentados mostram os dez países com as maiores reservas de petróleo e gás natural em reservas comprovadas até janeiro de 2008.



Disponível em: <http://indexmundi.com>. Acesso em: 12 ago. 2009 (adaptado).

As reservas venezuelanas figuram em ambas as classificações porque

- A a Venezuela já está integrada ao MERCOSUL.
- B são reservas comprovadas, mas ainda inexploradas.
- C podem ser exploradas sem causarem alterações ambientais.
- D já estão comprometidas com o setor industrial interno daquele país.
- E a Venezuela é uma grande potência energética mundial.

### 2.3. Matemática e suas Tecnologias

Dados da Associação Nacional de Empresas de Transportes Urbanos (ANTU) mostram que o número de passageiros transportados mensalmente nas principais regiões metropolitanas do país vem caindo sistematicamente. Eram 476,7 milhões de passageiros em 1995, e esse número caiu para 321,9 milhões em abril de 2001. Nesse período, o tamanho da frota de veículos mudou pouco, tendo no final de 2008 praticamente o mesmo tamanho que tinha em 2001.

O gráfico a seguir mostra um índice de produtividade utilizado pelas empresas do setor, que é a razão entre o total de passageiros transportados por dia e o tamanho da frota de veículos.



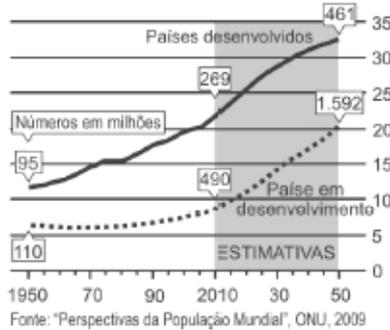
Disponível em: <http://www.ntu.org.br>. Acesso em 16 Jul. 2009 (adaptado).

Supondo que as frotas totais de veículos naquelas regiões metropolitanas em abril de 2001 e em outubro de 2008 eram do mesmo tamanho, os dados do gráfico permitem inferir que o total de passageiros transportados no mês de outubro de 2008 foi aproximadamente igual a

- A 355 milhões.
- B 400 milhões.
- C 426 milhões.
- D 441 milhões.
- E 477 milhões.

**Texto para as questões 139**

A população mundial está ficando mais velha, os índices de natalidade diminuíram e a expectativa de vida aumentou. No gráfico seguinte, são apresentados dados obtidos por pesquisa realizada pela Organização das Nações Unidas (ONU), a respeito da quantidade de pessoas com 60 anos ou mais em todo o mundo. Os números da coluna da direita representam as faixas percentuais. Por exemplo, em 1950 havia 95 milhões de pessoas com 60 anos ou mais nos países desenvolvidos, número entre 10% e 15% da população total nos países desenvolvidos.



Disponível em: [www.economist.com](http://www.economist.com). Acesso em: 9 Jul. 2009 (adaptado).

**Questão 139**

Em 2050, a probabilidade de se escolher, aleatoriamente, uma pessoa com 60 anos ou mais de idade, na população dos países desenvolvidos, será um número mais próximo de

- A  $\frac{1}{2}$ .
- B  $\frac{7}{20}$ .
- C  $\frac{8}{25}$ .
- D  $\frac{1}{5}$ .
- E  $\frac{3}{25}$ .

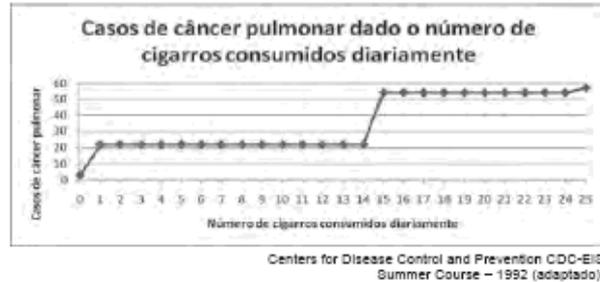
**Questão 145**

O controle de qualidade de uma empresa fabricante de telefones celulares aponta que a probabilidade de um aparelho de determinado modelo apresentar defeito de fabricação é de 0,2%. Se uma loja acaba de vender 4 aparelhos desse modelo para um cliente, qual é a probabilidade de esse cliente sair da loja com exatamente dois aparelhos defeituosos?

- A  $2 \times (0,2\%)^4$ .
- B  $4 \times (0,2\%)^2$ .
- C  $6 \times (0,2\%)^2 \times (99,8\%)^2$ .
- D  $4 \times (0,2\%)$ .
- E  $6 \times (0,2\%) \times (99,8\%)$ .

**Questão 142**

A suspeita de que haveria uma relação causal entre tabagismo e câncer de pulmão foi levantada pela primeira vez a partir de observações clínicas. Para testar essa possível associação, foram conduzidos inúmeros estudos epidemiológicos. Dentre esses, houve o estudo do número de casos de câncer em relação ao número de cigarros consumidos por dia, cujos resultados são mostrados no gráfico a seguir.



Centers for Disease Control and Prevention CDC-EIS Summer Course – 1992 (adaptado).

De acordo com as informações do gráfico,

- A o consumo diário de cigarros e o número de casos de câncer de pulmão são grandezas inversamente proporcionais.
- B o consumo diário de cigarros e o número de casos de câncer de pulmão são grandezas que não se relacionam.
- C o consumo diário de cigarros e o número de casos de câncer de pulmão são grandezas diretamente proporcionais.
- D uma pessoa não fumante certamente nunca será diagnosticada com câncer de pulmão.
- E o consumo diário de cigarros e o número de casos de câncer de pulmão são grandezas que estão relacionadas, mas sem proporcionalidade.

**Questão 143**

O gráfico a seguir mostra a evolução, de abril de 2008 a maio de 2009, da população economicamente ativa para seis Regiões Metropolitanas pesquisadas.



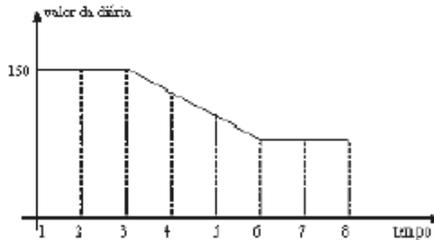
Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Mensal de Emprego. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br).

Considerando que a taxa de crescimento da população economicamente ativa, entre 05/09 e 06/09, seja de 4%, então o número de pessoas economicamente ativas em 06/09 será igual a

- A 23.940.
- B 32.228.
- C 920.800.
- D 23.940.800.
- E 32.228.000.

**Questão 146**

Uma pousada oferece pacotes promocionais para atrair casais a se hospedarem por até oito dias. A hospedagem seria em apartamento de luxo e, nos três primeiros dias, a diária custaria R\$ 150,00, preço da diária fora da promoção. Nos três dias seguintes, seria aplicada uma redução no valor da diária, cuja taxa média de variação, a cada dia, seria de R\$ 20,00. Nos dois dias restantes, seria mantido o preço do sexto dia. Nessas condições, um modelo para a promoção idealizada é apresentado no gráfico a seguir, no qual o valor da diária é função do tempo medido em número de dias.



De acordo com os dados e com o modelo, comparando o preço que um casal pagaria pela hospedagem por sete dias fora da promoção, um casal que adquirir o pacote promocional por oito dias fará uma economia de

- A) R\$ 90,00.
- B) R\$ 110,00.
- C) R\$ 130,00.
- D) R\$ 150,00.
- E) R\$ 170,00.

**Questão 148**

A tabela mostra alguns dados da emissão de dióxido de carbono de uma fábrica, em função do número de toneladas produzidas.

Produção (em toneladas)	Emissão de dióxido de carbono (em partes por milhão – ppm)
1,1	2,14
1,2	2,30
1,3	2,46
1,4	2,64
1,5	2,83
1,6	3,03
1,7	3,25
1,8	3,48
1,9	3,73
2,0	4,00

Cadernos do Gestar II, Matemática TP9. Disponível em: [www.mec.gov.br](http://www.mec.gov.br). Acesso em: 14 jul. 2009.

Os dados na tabela indicam que a taxa média de variação entre a emissão de dióxido de carbono (em ppm) e a produção (em toneladas) é

- A) inferior a 0,18.
- B) superior a 0,18 e inferior a 0,50.
- C) superior a 0,50 e inferior a 1,50.
- D) superior a 1,50 e inferior a 2,80.
- E) superior a 2,80.

**Questão 150**

Brasil e França têm relações comerciais há mais de 200 anos. Enquanto a França é a 5.ª nação mais rica do planeta, o Brasil é a 10.ª, e ambas se destacam na economia mundial. No entanto, devido a uma série de restrições, o comércio entre esses dois países ainda não é adequadamente explorado, como mostra a tabela seguinte, referente ao período 2003-2007.

Investimentos Bilaterais (em milhões de dólares)		
Ano	Brasil na França	França no Brasil
2003	367	825
2004	357	485
2005	354	1.458
2006	539	744
2007	280	1.214

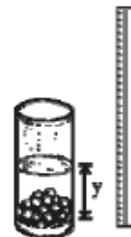
Disponível em: [www.cartacapital.com.br](http://www.cartacapital.com.br). Acesso em: 7 jul. 2009.

Os dados da tabela mostram que, no período considerado, os valores médios dos investimentos da França no Brasil foram maiores que os investimentos do Brasil na França em um valor

- A) inferior a 300 milhões de dólares.
- B) superior a 300 milhões de dólares, mas inferior a 400 milhões de dólares.
- C) superior a 400 milhões de dólares, mas inferior a 500 milhões de dólares.
- D) superior a 500 milhões de dólares, mas inferior a 600 milhões de dólares.
- E) superior a 600 milhões de dólares.

**Questão 159**

Um experimento consiste em colocar certa quantidade de bolas de vidro idênticas em um copo com água até certo nível e medir o nível da água, conforme ilustrado na figura a seguir. Como resultado do experimento, concluiu-se que o nível da água é função do número de bolas de vidro que são colocadas dentro do copo.



O quadro a seguir mostra alguns resultados do experimento realizado.

número de bolas (x)	nível da água (y)
5	6,35 cm
10	6,70 cm
15	7,05 cm

Disponível em: [www.penta.ufrgs.br](http://www.penta.ufrgs.br). Acesso em: 13 jan. 2009 (adaptado).

Qual a expressão algébrica que permite calcular o nível da água (y) em função do número de bolas (x)?

- A)  $y = 30x$ .
- B)  $y = 25x + 20,2$ .
- C)  $y = 1,27x$ .
- D)  $y = 0,7x$ .
- E)  $y = 0,07x + 6$ .

**Questão 161**

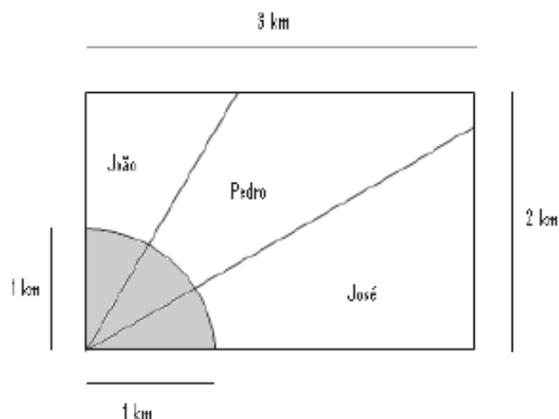
Suponha que a etapa final de uma gincana escolar consista em um desafio de conhecimentos. Cada equipe escolheria 10 alunos para realizar uma prova objetiva, e a pontuação da equipe seria dada pela mediana das notas obtidas pelos alunos. As provas valiam, no máximo, 10 pontos cada. Ao final, a vencedora foi a equipe Ômega, com 7,8 pontos, seguida pela equipe Delta, com 7,6 pontos. Um dos alunos da equipe Gama, a qual ficou na terceira e última colocação, não pôde comparecer, tendo recebido nota zero na prova. As notas obtidas pelos 10 alunos da equipe Gama foram 10; 6,5; 8; 10; 7; 6,5; 7; 8; 6; 0.

Se o aluno da equipe Gama que faltou tivesse comparecido, essa equipe

- A teria a pontuação igual a 6,5 se ele obtivesse nota 0.
- B seria a vencedora se ele obtivesse nota 10.
- C seria a segunda colocada se ele obtivesse nota 8.
- D permaneceria na terceira posição, independentemente da nota obtida pelo aluno.
- E empataria com a equipe Ômega na primeira colocação se o aluno obtivesse nota 9.

**Questão 164**

Ao morrer, o pai de João, Pedro e José deixou como herança um terreno retangular de 3 km x 2 km que contém uma área de extração de ouro delimitada por um quarto de círculo de raio 1 km a partir do canto inferior esquerdo da propriedade. Dado o maior valor da área de extração de ouro, os irmãos acordaram em repartir a propriedade de modo que cada um ficasse com a terça parte da área de extração, conforme mostra a figura.



Em relação à partilha proposta, constata-se que a porcentagem da área do terreno que coube a João corresponde, aproximadamente, a

(considere  $\frac{\sqrt{3}}{3} = 0,58$ )

- A 50%.
- B 43%.
- C 37%.
- D 33%.
- E 19%.

**Questão 165**

Doze times se inscreveram em um torneio de futebol amador. O jogo de abertura do torneio foi escolhido da seguinte forma: primeiro foram sorteados 4 times para compor o Grupo A. Em seguida, entre os times do Grupo A, foram sorteados 2 times para realizar o jogo de abertura do torneio, sendo que o primeiro deles jogaria em seu próprio campo, e o segundo seria o time visitante.

A quantidade total de escolhas possíveis para o Grupo A e a quantidade total de escolhas dos times do jogo de abertura podem ser calculadas através de

- A uma combinação e um arranjo, respectivamente.
- B um arranjo e uma combinação, respectivamente.
- C um arranjo e uma permutação, respectivamente.
- D duas combinações.
- E dois arranjos.

**Questão 167**

O quadro apresenta informações da área aproximada de cada bioma brasileiro.

biomas continentais brasileiros	área aproximada (km <sup>2</sup> )	área / total Brasil
Amazônia	4.196.943	49,29%
Cerrado	2.036.448	23,92%
Mata Atlântica	1.110.182	13,04%
Caatinga	844.453	9,92%
Pampa	176.496	2,07%
Pantanal	150.355	1,76%
Area Total Brasil	8.514.877	

Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em: 10 Jul. 2009 (adaptado).

É comum em conversas informais, ou mesmo em noticiários, o uso de múltiplos da área de um campo de futebol (com as medidas de 120 m x 90 m) para auxiliar a visualização de áreas consideradas extensas. Nesse caso, qual é o número de campos de futebol correspondente à área aproximada do bioma Pantanal?

- A 1.400
- B 14.000
- C 140.000
- D 1.400.000
- E 14.000.000

**Questão 168**

Na tabela, são apresentados dados da cotação mensal do ovo extra branco vendido no atacado, em Brasília, em reais, por caixa de 30 dúzias de ovos, em alguns meses dos anos 2007 e 2008.

Mês	Cotação	Ano
Outubro	R\$ 83,00	2007
Novembro	R\$ 73,10	2007
Dezembro	R\$ 81,60	2007
Janeiro	R\$ 82,00	2008
Fevereiro	R\$ 85,30	2008
Março	R\$ 84,00	2008
Abril	R\$ 84,60	2008

De acordo com esses dados, o valor da mediana das cotações mensais do ovo extra branco nesse período era igual a

- A R\$ 73,10.
- B R\$ 81,50.
- C R\$ 82,00.
- D R\$ 83,00.
- E R\$ 85,30.

**Questão 171**

A população brasileira sabe, pelo menos intuitivamente, que a probabilidade de acertar as seis dezenas da mega sena não é zero, mas é quase. Mesmo assim, milhões de pessoas são atraídas por essa loteria, especialmente quando o prêmio se acumula em valores altos. Até junho de 2009, cada aposta de seis dezenas, pertencentes ao conjunto {01, 02, 03, ..., 59, 60}, custava R\$ 1,50.

Disponível em: [www.casla.gov.br](http://www.casla.gov.br). Acesso em: 7 jul. 2009.

Considere que uma pessoa decida apostar exatamente R\$ 126,00 e que esteja mais interessada em acertar apenas cinco das seis dezenas da mega sena, justamente pela dificuldade desta última. Nesse caso, é melhor que essa pessoa faça 84 apostas de seis dezenas diferentes, que não tenham cinco números em comum, do que uma única aposta com nove dezenas, porque a probabilidade de acertar a quina no segundo caso em relação ao primeiro é, aproximadamente,

- A  $1\frac{1}{2}$  vez menor.
- B  $2\frac{1}{2}$  vezes menor.
- C 4 vezes menor.
- D 9 vezes menor.
- E 14 vezes menor.

**Questão 172**

Nos últimos anos, o volume de petróleo exportado pelo Brasil tem mostrado expressiva tendência de crescimento, ultrapassando as importações em 2008. Entretanto, apesar de as importações terem se mantido praticamente no mesmo patamar desde 2001, os recursos gerados com as exportações ainda são inferiores àqueles despendidos com as importações, uma vez que o preço médio por metro cúbico do petróleo importado é superior ao do petróleo nacional. Nos primeiros cinco meses de 2009, foram gastos 2,84 bilhões de dólares com importações e gerada uma receita de 2,24 bilhões de dólares com as exportações. O preço médio por metro cúbico em maio de 2009 foi de 340 dólares para o petróleo importado e de 230 dólares para o petróleo exportado. O quadro a seguir mostra os dados consolidados de 2001 a 2008 e dos primeiros cinco meses de 2009.

Comércio exterior de petróleo  
(milhões de metros cúbicos)

Ano	Importação	Exportação
2001	24,19	6,43
2002	22,06	13,63
2003	19,96	14,03
2004	26,91	13,39
2005	21,97	15,93
2006	20,91	21,36
2007	25,38	24,45
2008	23,53	25,14
2009*	9,00	11,00

\*Valores apurados de janeiro a maio de 2009.

Disponível em: <http://www.anp.gov.br>.  
Acesso em: 15 jul. 2009 (adaptado).

Considere que as importações e exportações de petróleo de junho a dezembro de 2009 sejam iguais a  $\frac{7}{5}$  das importações e exportações, respectivamente, ocorridas de janeiro a maio de 2009. Nesse caso, supondo que os preços para importação e exportação não sofram alterações, qual seria o valor mais aproximado da diferença entre os recursos despendidos com as importações e os recursos gerados com as exportações em 2009?

- A 600 milhões de dólares.
- B 840 milhões de dólares.
- C 1,34 bilhão de dólares.
- D 1,44 bilhão de dólares.
- E 2,00 bilhões de dólares.

**Questão 180**

Um médico está estudando um novo medicamento que combate um tipo de câncer em estágios avançados. Porém, devido ao forte efeito dos seus componentes, a cada dose administrada há uma chance de 10% de que o paciente sofra algum dos efeitos colaterais observados no estudo, tais como dores de cabeça, vômitos ou mesmo agravamento dos sintomas da doença. O médico oferece tratamentos compostos por 3, 4, 6, 8 ou 10 doses do medicamento, de acordo com o risco que o paciente pretende assumir.

Se um paciente considera aceitável um risco de até 35% de chances de que ocorra algum dos efeitos colaterais durante o tratamento, qual é o maior número admissível de doses para esse paciente?

- A 3 doses.
- B 4 doses.
- C 6 doses.
- D 8 doses.
- E 10 doses.

### 3. ENEM 2010 – Primeira Prova

#### 3.1. Ciências Humanas e suas Tecnologias

##### Questão 1



Fonte: Inbra, Estatísticas cadastrais 1998.

O gráfico representa a relação entre o tamanho e a totalidade dos imóveis rurais no Brasil. Que característica da estrutura fundiária brasileira está evidenciada no gráfico apresentado?

- A concentração de terras nas mãos de poucos.
- A existência de poucas terras agricultáveis.
- O domínio territorial dos minifúndios.
- A primazia da agricultura familiar.
- A debilidade dos *plantations* modernos.

#### 3.2. Ciências da Natureza e suas Tecnologias

##### Questão 56



ZIEGLER, M.F. Energia Sustentável. *Revista IstoÉ*. 28 abr. 2010.

A fonte de energia representada na figura, considerada uma das mais limpas e sustentáveis do mundo, é extraída do calor gerado

- pela circulação do magma no subsolo.
- pelas erupções constantes dos vulcões.
- pelo sol que aquece as águas com radiação ultravioleta.
- pela queima do carvão e combustíveis fósseis.
- pelos detritos e cinzas vulcânicas.

**Questão 69**

No que tange à tecnologia de combustíveis alternativos, muitos especialistas em energia acreditam que os alcoóis vão crescer em importância em um futuro próximo. Realmente, alcoóis como metanol e etanol têm encontrado alguns nichos para uso doméstico como combustíveis há muitas décadas e, recentemente, vêm obtendo uma aceitação cada vez maior como aditivos, ou mesmo como substitutos para gasolina em veículos. Algumas das propriedades físicas desses combustíveis são mostradas no quadro seguinte.

Álcool	Densidade a 25 °C (g/mL)	Calor de Combustão (kJ/mol)
Metanol (CH <sub>3</sub> OH)	0,79	-726,0
Etanol (CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH)	0,79	-1367,0

BAIRD, C. Química Ambiental. São Paulo: Artmed, 1995 (adaptado).

Dados: Massas molares em g/mol: H = 1,0; C = 12,0; O = 16,0.

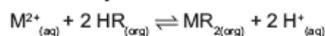
Considere que, em pequenos volumes, o custo de produção de ambos os alcoóis seja o mesmo. Dessa forma, do ponto de vista econômico, é mais vantajoso utilizar

- A metanol, pois sua combustão completa fornece aproximadamente 22,7 kJ de energia por litro de combustível queimado.
- B etanol, pois sua combustão completa fornece aproximadamente 29,7 kJ de energia por litro de combustível queimado.
- C metanol, pois sua combustão completa fornece aproximadamente 17,9 MJ de energia por litro de combustível queimado.
- D etanol, pois sua combustão completa fornece aproximadamente 23,5 MJ de energia por litro de combustível queimado.**
- E etanol, pois sua combustão completa fornece aproximadamente 33,7 MJ de energia por litro de combustível queimado.

**Questão 82**

As baterias de Ni-Cd muito utilizadas no nosso cotidiano não devem ser descartadas em lixos comuns uma vez que uma considerável quantidade de cádmio é volatilizada e emitida para o meio ambiente quando as baterias gastas são incineradas como componente do lixo. Com o objetivo de evitar a emissão de cádmio para a atmosfera durante a combustão é indicado que seja feita a reciclagem dos materiais dessas baterias.

Uma maneira de separar o cádmio dos demais compostos presentes na bateria é realizar o processo de lixiviação ácida. Nela, tanto os metais (Cd, Ni e eventualmente Co) como os hidróxidos de íons metálicos Cd(OH)<sub>2(s)</sub>, Ni(OH)<sub>2(s)</sub>, Co(OH)<sub>2(s)</sub> presentes na bateria, reagem com uma mistura ácida e são solubilizados. Em função da baixa seletividade (todos os íons metálicos são solubilizados), após a digestão ácida, é realizada uma etapa de extração dos metais com solventes orgânicos de acordo com a reação:



Onde :

M<sup>2+</sup> = Cd<sup>2+</sup>, Ni<sup>2+</sup> ou Co<sup>2+</sup>

HR = C<sub>16</sub>H<sub>34</sub>-PO<sub>2</sub>H : identificado no gráfico por X

HR = C<sub>12</sub>H<sub>12</sub>-PO<sub>2</sub>H : identificado no gráfico por Y

O gráfico mostra resultado da extração utilizando os solventes orgânicos X e Y em diferentes pH.

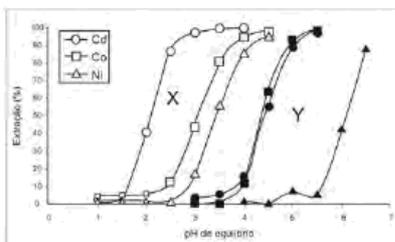


Figura 1: Extração de níquel, cádmio e cobalto em função do pH da solução utilizando solventes orgânicos X e Y.

Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em 28 abr. 2010.

**Questão 70**

Observe a tabela seguinte. Ela traz especificações técnicas constantes no manual de instruções fornecido pelo fabricante de uma torneira elétrica.

**Especificações Técnicas**

Modelo	Torneira				
	127		220		
Tensão Nominal (Volts-)	Desligado				
Potência Nominal (Watts)	(Frio)				
	(Morno)	2 800	3 200	2 800	3 200
Corrente Nominal (Ampères)	(Quente)	4 500	5 500	4 500	5 500
		35,4	43,3	20,4	25,0
Fiação Mínima (Até 30 m)	6 mm <sup>2</sup>	10 mm <sup>2</sup>	4 mm <sup>2</sup>	4 mm <sup>2</sup>	
Fiação Mínima (Acima 30 m)	10 mm <sup>2</sup>	16 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup>	
Disjuntor (Ampères)	40	50	25	30	

Disponível em: [http://www.cardal.com.br/manualprod/Manuais/Torneira%20Suprema/-Manual\\_Torneira\\_Suprema\\_roo.pdf](http://www.cardal.com.br/manualprod/Manuais/Torneira%20Suprema/-Manual_Torneira_Suprema_roo.pdf)

Considerando que o modelo de maior potência da versão 220 V da torneira suprema foi inadvertidamente conectada a uma rede com tensão nominal de 127 V, e que o aparelho está configurado para trabalhar em sua máxima potência. Qual o valor aproximado da potência ao ligar a torneira?

- A 1.830 W**
- B 2.800 W
- C 3.200 W
- D 4.030 W
- E 5.500 W

A reação descrita no texto mostra o processo de extração dos metais por meio da reação com moléculas orgânicas, X e Y. Considerando-se as estruturas de X e Y e o processo de separação descrito, pode-se afirmar que

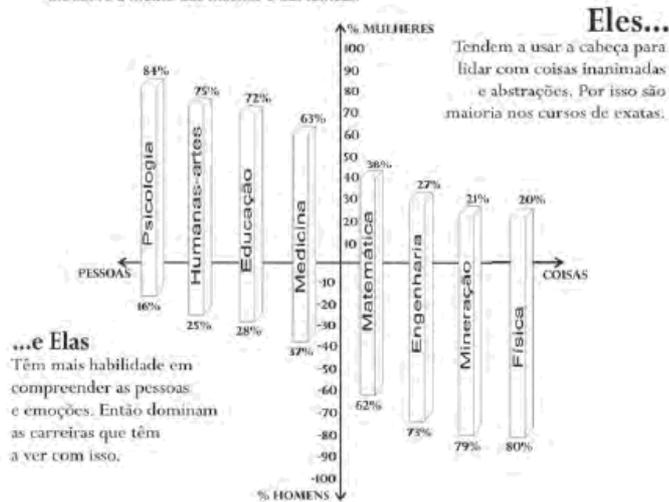
- A as moléculas X e Y atuam como extratores catiônicos uma vez que a parte polar da molécula troca o íon H<sup>+</sup> pelo cátion do metal.**
- B as moléculas X e Y atuam como extratores aniônicos uma vez que a parte polar da molécula troca o íon H<sup>+</sup> pelo cátion do metal.
- C as moléculas X e Y atuam como extratores catiônicos uma vez que a parte apolar da molécula troca o íon PO<sub>2</sub><sup>2-</sup> pelo cátion do metal.
- D as moléculas X e Y atuam como extratores aniônicos uma vez que a parte polar da molécula troca o íon PO<sub>2</sub><sup>2-</sup> pelo cátion do metal.
- E as moléculas X e Y fazem ligações com os íons metálicos resultando em compostos com caráter apolar o que justifica a eficácia da extração.

### 3.3. Linguagens e Códigos e suas Tecnologias

#### Questão 132

#### CADA UM NA SUA

O que o sexo dos matriculados nas universidades brasileiras diz sobre a mente dos machos e das fêmeas.



#### ...e Elas

Têm mais habilidade em compreender as pessoas e emoções. Então dominam as carreiras que têm a ver com isso.

#### Eles...

Tendem a usar a cabeça para lidar com coisas inanimadas e abstrações. Por isso são maioria nos cursos de exatas.

Superinteressante. Ed. 256, set. 2008.

Segundo pesquisas recentes, é irrelevante a diferença entre sexos para se avaliar a inteligência. Com relação às tendências para áreas do conhecimento, por sexo, levando em conta a matrícula em cursos universitários brasileiros, as informações do gráfico asseguram que

- A os homens estão matriculados em menor proporção em cursos de Matemática que em Medicina por lidarem melhor com pessoas.
- B as mulheres estão matriculadas em maior percentual em cursos que exigem capacidade de compreensão dos seres humanos.
- C as mulheres estão matriculadas em percentual maior em Física que em Mineração por tenderem a trabalhar melhor com abstrações.
- D as homens e as mulheres estão matriculados na mesma proporção em cursos que exigem habilidades semelhantes na mesma área.
- E as mulheres estão matriculadas em menor número em Psicologia por sua habilidade de lidarem melhor com coisas que com sujeitos.

### 3.4. Matemática e suas Tecnologias

#### Questão 140

A classificação de um país no quadro de medalhas nos Jogos Olímpicos depende do número de medalhas de ouro que obteve na competição, tendo como critérios de desempate o número de medalhas de prata seguido do número de medalhas de bronze conquistados. Nas Olimpíadas de 2004, o Brasil foi o décimo sexto colocado no quadro de medalhas, tendo obtido 5 medalhas de ouro, 2 de prata e 3 de bronze. Parte desse quadro de medalhas é reproduzida a seguir.

Classificação	País	Medalhas de ouro	Medalhas de prata	Medalhas de bronze	Total de medalhas
8º	Itália	10	11	11	32
9º	Coreia do Sul	9	12	9	30
10º	Grã-Bretanha	9	9	12	30
11º	Cuba	9	7	11	27
12º	Ucrânia	9	5	9	23
13º	Hungria	8	6	3	17

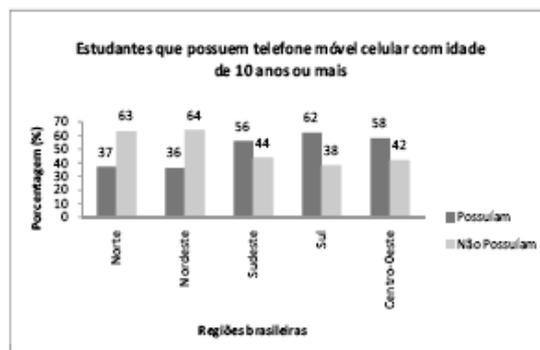
Disponível em: <http://www.quadroademedalhas.com.br>. Acesso em: 05 abr. 2010 (adaptado).

Se o Brasil tivesse obtido mais 4 medalhas de ouro, 4 de prata e 10 de bronze, sem alteração no número de medalhas dos demais países mostrados no quadro, qual teria sido a classificação brasileira no quadro de medalhas das Olimpíadas de 2004?

- A 13º
- B 12º
- C 11º
- D 10º
- E 9º

#### Questão 141

Os dados do gráfico foram coletados por meio da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios.



Fonte: IBGE. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 28 abr. 2010 (adaptado).

Supondo-se que, no Sudeste, 14 900 estudantes foram entrevistados nessa pesquisa, quantos deles possuíam telefone móvel celular?

- A 5 513
- B 6 556
- C 7 450
- D 8 344
- E 9 536

**Questão 142**

Acompanhando o crescimento do filho, um casal constatou que, de 0 a 10 anos, a variação da sua altura se dava de forma mais rápida do que dos 10 aos 17 anos e, a partir de 17 anos, essa variação passava a ser cada vez menor, até se tornar imperceptível. Para ilustrar essa situação, esse casal fez um gráfico relacionando as alturas do filho nas idades consideradas.

Que gráfico melhor representa a altura do filho desse casal em função da idade?

- A
- 
- B
- 
- C
- 
- D
- 
- E
- 

**Questão 143**

Em sete de abril de 2004, um jornal publicou o ranking de desmatamento, conforme gráfico, da chamada Amazônia Legal, integrada por nove estados.



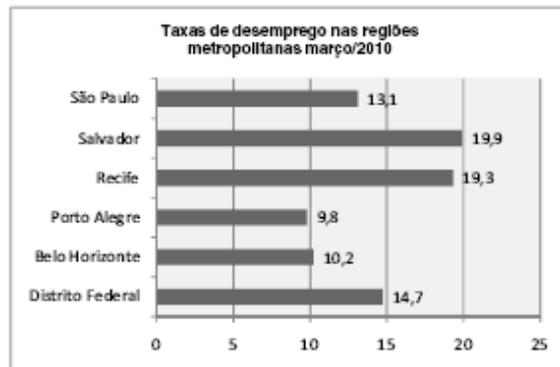
Disponível em: [www.folhaonline.com.br](http://www.folhaonline.com.br). Acesso em: 30 abr. 2010 (adaptado).

Considerando-se que até 2009 o desmatamento cresceu 10,5% em relação aos dados de 2004, o desmatamento médio por estado em 2009 está entre

- A 100 km² e 900 km².
- B 1 000 km² e 2 700 km².
- C 2 800 km² e 3 200 km².
- D 3 300 km² e 4 000 km².
- E 4 100 km² e 5 800 km².

**Questão 145**

Os dados do gráfico seguinte foram gerados a partir de dados colhidos no conjunto de seis regiões metropolitanas pelo Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (Dieese).



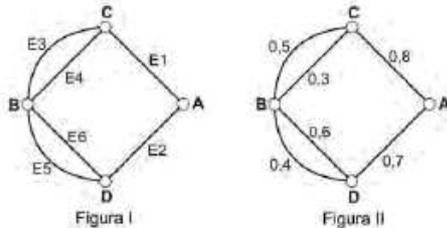
Disponível em: <http://g1.globo.com>. Acesso em: 28 abr. 2010 (adaptado).

Supondo que o total de pessoas pesquisadas na região metropolitana de Porto Alegre equivale a 250 000, o número de desempregados em março de 2010, nessa região, foi de

- A 24 500.
- B 25 000.
- C 220 500.
- D 223 000.
- E 227 500.

**Questão 147**

A figura I abaixo mostra um esquema das principais vias que interligam a cidade A com a cidade B. Cada número indicado na figura II representa a probabilidade de pegar um engarrafamento quando se passa na via indicada. Assim, há uma probabilidade de 30% de se pegar engarrafamento no deslocamento do ponto C ao o ponto B, passando pela estrada E4, e de 50%, quando se passa por E3. Essas probabilidades são independentes umas das outras.



Paula deseja se deslocar da cidade A para a cidade B usando exatamente duas das vias indicadas, percorrendo um trajeto com a menor probabilidade de engarrafamento possível.

O melhor trajeto para Paula é

- A E1E3.
- B E1E4.
- C E2E4.
- D E2E5.
- E E2E6.

**Questão 148**

O gráfico a seguir apresenta o gasto militar dos Estados Unidos, no período de 1988 a 2006.

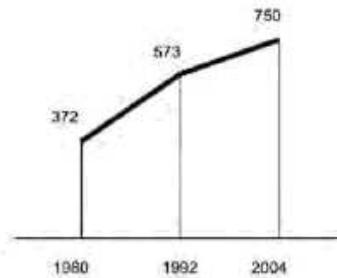


Com base no gráfico, o gasto militar no início da guerra no Iraque foi de

- A U\$ 4.174.000,00.
- B U\$ 41.740.000,00.
- C U\$ 417.400.000,00.
- D U\$ 41.740.000.000,00.
- E U\$ 417.400.000.000,00.

**Questão 166**

O gráfico mostra o número de favelas no município do Rio de Janeiro entre 1980 e 2004, considerando que a variação nesse número entre os anos considerados é linear.



Favelas Tem Memória. Época. Nº 621. 12 abr. 2010 (adaptado).

Se o padrão na variação do período 2004/2010 se mantiver nos próximos 6 anos, e sabendo que o número de favelas em 2010 é 968, então o número de favelas em 2016 será

- A menor que 1 150.
- B 218 unidades maior que em 2004.
- C maior que 1 150 e menor que 1 200.
- D 177 unidades maior que em 2010.
- E maior que 1 200.

**Questão 167**

O gráfico apresenta a quantidade de gols marcados pelos artilheiros das Copas do Mundo desde a Copa de 1930 até a de 2006.



A partir dos dados apresentados, qual a mediana das quantidades de gols marcados pelos artilheiros das Copas do Mundo?

- A 6 gols
- B 6,5 gols
- C 7 gols
- D 7,3 gols
- E 8,5 gols

**Questão 170**

Marco e Paulo foram classificados em um concurso. Para classificação no concurso o candidato deveria obter média aritmética na pontuação igual ou superior a 14. Em caso de empate na média, o desempate seria em favor da pontuação mais regular. No quadro a seguir são apresentados os pontos obtidos nas provas de Matemática, Português e Conhecimentos Gerais, a média, a mediana e o desvio padrão dos dois candidatos.

Dados dos candidatos no concurso

	Matemática	Português	Conhecimentos Gerais	Média	Mediana	Desvio Padrão
Marco	14	15	16	15	15	0,32
Paulo	8	19	18	15	18	4,97

O candidato com pontuação mais regular, portanto mais bem classificado no concurso, é

- A Marco, pois a média e a mediana são iguais.
- B Marco, pois obteve menor desvio padrão.
- C Paulo, pois obteve a maior pontuação da tabela, 19 em Português.
- D Paulo, pois obteve maior mediana.
- E Paulo, pois obteve maior desvio padrão.

**Questão 171**

Um grupo de pacientes com Hepatite C foi submetido a um tratamento tradicional em que 40% desses pacientes foram completamente curados. Os pacientes que não obtiveram cura foram distribuídos em dois grupos de mesma quantidade e submetidos a dois tratamentos inovadores. No primeiro tratamento inovador, 35% dos pacientes foram curados e, no segundo, 45%.

Em relação aos pacientes submetidos inicialmente, os tratamentos inovadores proporcionaram cura de

- A 16%.
- B 24%.
- C 32%.
- D 48%.
- E 64%.

**Questão 172**

Em 2006, a produção mundial de etanol foi de 40 bilhões de litros e a de biodiesel, de 6,5 bilhões. Neste mesmo ano, a produção brasileira de etanol correspondeu a 43% da produção mundial, ao passo que a produção dos Estados Unidos da América, usando milho, foi de 45%.

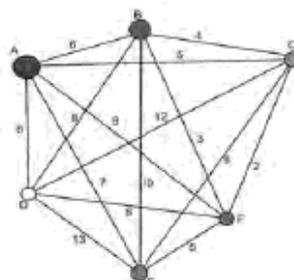
Disponível em: [planetasustentavel.abril.com.br](http://planetasustentavel.abril.com.br). Acesso em: 02 maio 2009.

Considerando que, em 2009, a produção mundial de etanol seja a mesma de 2006 e que os Estados Unidos produzirão somente a metade de sua produção de 2006, para que o total produzido pelo Brasil e pelos Estados Unidos continue correspondendo a 88% da produção mundial, o Brasil deve aumentar sua produção em, aproximadamente,

- A 22,5%.
- B 50,0%.
- C 52,3%.
- D 65,5%.
- E 77,5%.

**Questão 173**

João mora na cidade A e precisa visitar cinco clientes, localizados em cidades diferentes da sua. Cada trajeto possível pode ser representado por uma sequência de 7 letras. Por exemplo, o trajeto ABCDEFA, informa que ele sairá da cidade A, visitando as cidades B, C, D, E e F nesta ordem, voltando para a cidade A. Além disso, o número indicado entre as letras informa o custo do deslocamento entre as cidades. A figura mostra o custo de deslocamento entre cada uma das cidades.



Como João quer economizar, ele precisa determinar qual o trajeto de menor custo para visitar os cinco clientes. Examinando a figura, percebe que precisa considerar somente parte das sequências, pois os trajetos ABCDEFA e AFEDCBA têm o mesmo custo. Ele gasta 1min30s para examinar uma sequência e descartar sua simétrica, conforme apresentado.

O tempo mínimo necessário para João verificar todas as sequências possíveis no problema é de

- A 60 min.
- B 90 min.
- C 120 min.
- D 180 min.
- E 360 min.

**Questão 174**

O diretor de um colégio leu numa revista que os pés das mulheres estavam aumentando. Há alguns anos, a média do tamanho dos calçados das mulheres era de 35,5 e, hoje, é de 37,0. Embora não fosse uma informação científica, ele ficou curioso e fez uma pesquisa com as funcionárias do seu colégio, obtendo o quadro a seguir:

TAMANHO DOS CALÇADOS	NÚMERO DE FUNCIONÁRIAS
39,0	1
38,0	10
37,0	3
36,0	5
35,0	6

Escolhendo uma funcionária ao acaso e sabendo que ela tem calçado maior que 36,0, a probabilidade de ela calçar 38,0 é

- A  $\frac{1}{3}$
- B  $\frac{1}{5}$
- C  $\frac{2}{5}$
- D  $\frac{5}{7}$
- E  $\frac{5}{14}$

**Questão 179**

Ronaldo é um garoto que adora brincar com números. Numa dessas brincadeiras, empilhou caixas numeradas de acordo com a sequência conforme mostrada no esquema a seguir.

			1			
		1	2	1		
	1	2	3	2	1	
1	2	3	4	3	2	1
			...			

Ele percebeu que a soma dos números em cada linha tinha uma propriedade e que, por meio dessa propriedade, era possível prever a soma de qualquer linha posterior às já construídas.

A partir dessa propriedade, qual será a soma da 9ª linha da sequência de caixas empilhadas por Ronaldo?

- A 9
- B 45
- C 64
- D 81
- E 285

**Questão 180**

Para conseguir chegar a um número recorde de produção de ovos de Páscoa, as empresas brasileiras começam a se planejar para esse período com um ano de antecedência. O gráfico a seguir mostra o número de ovos de Páscoa produzidos no Brasil no período de 2005 a 2009.



Revista Veja. São Paulo: Abril, ed. 2107, nº 14, ano 42.

De acordo com o gráfico, o biênio que apresentou maior produção acumulada foi

- A 2004-2005.
- B 2005-2006.
- C 2006-2007.
- D 2007-2008.
- E 2008-2009.

## 4. ENEM 2010 - Segunda Prova

### 4.1. Ciências Humanas e suas Tecnologias

A partir do gráfico a seguir, responda às questões 11 e 12.

RELAÇÃO ENTRE PRODUÇÃO E ÁREA PLANTADA NO BRASIL 1980-2008



Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 jul. 2010.

#### Questão 11

O gráfico mostra a relação da produção de cereais, leguminosas e oleaginosas com a área plantada no Brasil, no período de 1980 a 2008. Verifica-se uma grande variação da produção em comparação à área plantada, o que caracteriza o crescimento da

- A economia.
- B área plantada.
- C produtividade.
- D sustentabilidade.
- E racionalização.

### 4.2. Ciências da Natureza e suas Tecnologias

#### Questão 52

A tabela apresenta dados comparados de respostas de brasileiros, norte-americanos e europeus a perguntas relacionadas à compreensão de fatos científicos pelo público leigo. Após cada afirmativa, entre parênteses, aparece se a afirmativa é Falsa ou Verdadeira. Nas três colunas da direita aparecem os respectivos percentuais de acertos dos três grupos sobre essas afirmativas.

Pesquisa	% respostas certas		
	Brasileiros	Norte-americanos	Europeus
Os antibióticos matam tanto vírus quanto bactérias. (Falsa)	41,8	51,0	39,7
Os continentes têm mudado sua posição no decorrer dos milênios. (Verdadeira)	78,1	79,0	81,8
O <i>Homo sapiens</i> originou-se a partir de uma espécie animal anterior. (Verdadeira)	56,4	53,0	68,6
Os elétrons são menores que os átomos. (Verdadeira)	53,6	48,0	41,3
Os primeiros homens viveram no mesmo período que os dinossauros. (Falsa)	61,2	48,0	59,4

Percepção pública de ciência: uma revisão metodológica e resultados para São Paulo. Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo. São Paulo: Fapesp, 2004 (adaptado).

De acordo com os dados apresentados na tabela, os norte-americanos, em relação aos europeus e aos brasileiros, demonstram melhor compreender o fato científico sobre

- A a ação dos antibióticos.
- B a origem do ser humano.
- C os períodos da pré-história.
- D o deslocamento dos continentes.
- E o tamanho das partículas atômicas.

**Questão 59**

A resistência elétrica de um fio é determinada pela suas dimensões e pelas propriedades estruturais do material. A condutividade ( $\sigma$ ) caracteriza a estrutura do material, de tal forma que a resistência de um fio pode ser determinada conhecendo-se  $L$ , o comprimento do fio e  $A$ , a área de seção reta. A tabela relaciona o material à sua respectiva resistividade em temperatura ambiente.

Tabela de condutividade	
Material	Condutividade (S·m/mm <sup>2</sup> )
Alumínio	34,2
Cobre	61,7
Ferro	10,2
Prata	62,5
Tungstênio	18,8

Mantendo-se as mesmas dimensões geométricas, o fio que apresenta menor resistência elétrica é aquele feito de

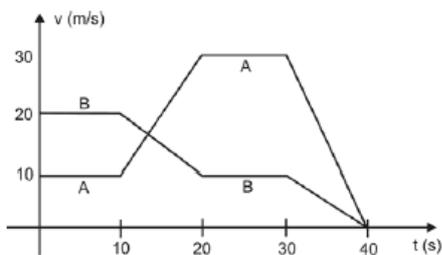
- A tungstênio.
- B alumínio.
- C ferro.
- D cobre.
- E prata.

**Questão 64**

**Rua da Passagem**

*Os automóveis atropalham o trânsito.  
Gentileza é fundamental.  
Não adianta esquentar a cabeça.  
Menos peso do pé no pedal.*

O trecho da música, de Lenine e Arnaldo Antunes (1999), ilustra a preocupação com o trânsito nas cidades, motivo de uma campanha publicitária de uma seguradora brasileira. Considere dois automóveis, A e B, respectivamente conduzidos por um motorista imprudente e por um motorista consciente e adepto da campanha citada. Ambos se encontram lado a lado no instante inicial  $t = 0$  s, quando avistam um semáforo amarelo (que indica atenção, parada obrigatória ao se tornar vermelho). O movimento de A e B pode ser analisado por meio do gráfico, que representa a velocidade de cada automóvel em função do tempo.



As velocidades dos veículos variam com o tempo em dois intervalos: (I) entre os instantes 10 s e 20 s; (II) entre os instantes 30 s e 40 s. De acordo com o gráfico, quais são os módulos das taxas de variação da velocidade do veículo conduzido pelo motorista imprudente, em  $m/s^2$ , nos intervalos (I) e (II), respectivamente?

- A 1,0 e 3,0
- B 2,0 e 1,0
- C 2,0 e 1,5
- D 2,0 e 3,0
- E 10,0 e 30,0

**Questão 76**

O rótulo de uma garrafa de água mineral natural contém as seguintes informações:

Características físico-químicas	Valor	Composição química	mg/L
pH a 25 °C	7,54	bicarbonato	93,84
		cálcio	15,13
		sódio	14,24
condutividade elétrica a 25 °C	151 ( $\mu S/cm$ )	magnésio	3,62
		carbonatos	3,09
		sulfatos	2,30
resíduo da evaporação a 180 °C	126,71 (mg/L)	potássio	1,24
		fosfatos	0,20
		fluoretos	0,20

As informações químicas presentes no rótulo de vários produtos permitem classificar o produto de várias formas, de acordo com seu gosto, seu cheiro, sua aparência, sua função, entre outras. As informações da tabela permitem concluir que essa água é

- A gasosa.
- B insípida.
- C levemente azeda.
- D um pouco alcalina.
- E radioativa na fonte.

**Questão 87**

Devido ao seu alto teor de sais, a água do mar é imprópria para o consumo humano e para a maioria dos usos da água doce. No entanto, para a indústria, a água do mar é de grande interesse, uma vez que os sais presentes podem servir de matérias-primas importantes para diversos processos. Nesse contexto, devido a sua simplicidade e ao seu baixo potencial de impacto ambiental, o método da precipitação fracionada tem sido utilizado para a obtenção dos sais presentes na água do mar.

Tabela 1: Solubilidade em água de alguns compostos presentes na água do mar a 25 °C

SOLUTO	FÓRMULA	SOLUBILIDADE g/kg de H <sub>2</sub> O
Brometo de sódio	NaBr	$1,20 \times 10^3$
Carbonato de cálcio	CaCO <sub>3</sub>	$1,30 \times 10^2$
Cloreto de sódio	NaCl	$3,60 \times 10^2$
Cloreto de magnésio	MgCl <sub>2</sub>	$5,41 \times 10^2$
Sulfato de magnésio	MgSO <sub>4</sub>	$3,60 \times 10^2$
Sulfato de cálcio	CaSO <sub>4</sub>	$6,80 \times 10^1$

Plombo, L.R.M.; Marcondes, M.E.R.; GEPEC. Grupo de pesquisa em Educação em Química. Química e Sobrevivência: Hidrosfera Fonte de Materiais. São Paulo: EDUSP, 2005 (adaptado).

Suponha que uma indústria objetiva separar determinados sais de uma amostra de água do mar a 25 °C, por meio da precipitação fracionada. Se essa amostra contiver somente os sais destacados na tabela, a seguinte ordem de precipitação será verificada:

- A Carbonato de cálcio, sulfato de cálcio, cloreto de sódio e sulfato de magnésio, cloreto de magnésio e, por último, brometo de sódio.
- B Brometo de sódio, cloreto de magnésio, cloreto de sódio e sulfato de magnésio, sulfato de cálcio e, por último, carbonato de cálcio.
- C Cloreto de magnésio, sulfato de magnésio e cloreto de sódio, sulfato de cálcio, carbonato de cálcio e, por último, brometo de sódio.
- D Brometo de sódio, carbonato de cálcio, sulfato de cálcio, cloreto de sódio e sulfato de magnésio e, por último, cloreto de magnésio.
- E Cloreto de sódio, sulfato de magnésio, carbonato de cálcio, sulfato de cálcio, cloreto de magnésio e, por último, brometo de sódio.

### 4.3. Matemática e suas Tecnologias

#### Questão 144

O gráfico expõe alguns números da gripe A-H1N1. Entre as categorias que estão em processo de imunização, uma já está completamente imunizada, a dos trabalhadores da saúde.



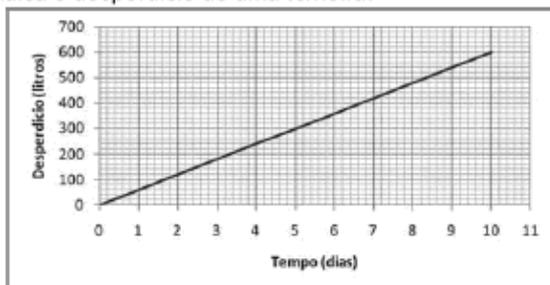
Época, 26 de abr. 2010 (adaptado).

De acordo com o gráfico, entre as demais categorias, a que está mais exposta ao vírus da gripe A-H1N1 é a categoria de

- A indígenas.
- B gestantes.
- C doentes crônicos.
- D adultos entre 20 e 29 anos.
- E crianças de 6 meses a 2 anos.

#### Questão 146

Uma torneira gotejando diariamente é responsável por grandes desperdícios de água. Observe o gráfico que indica o desperdício de uma torneira:



Se  $y$  representa o desperdício de água, em litros, e  $x$  representa o tempo, em dias, a relação entre  $x$  e  $y$  é

- A  $y = 2x$
- B  $y = \frac{1}{2}x$
- C  $y = 60x$
- D  $y = 60x + 1$
- E  $y = 80x + 50$

#### Questão 150

Em uma reserva florestal existem 263 espécies de peixes, 122 espécies de mamíferos, 93 espécies de répteis, 1 132 espécies de borboletas e 656 espécies de aves.

Disponível em: <http://www.wwf.org.br>. Acesso em: 23 abr. 2010 (adaptado).

Se uma espécie animal for capturada ao acaso, qual a probabilidade de ser uma borboleta?

- A 63,31%
- B 60,18%
- C 56,52%
- D 49,96%
- E 43,27%

#### Questão 152

Grandes times nacionais e internacionais utilizam dados estatísticos para a definição do time que sairá jogando numa partida. Por exemplo, nos últimos treinos, dos chutes a gol feito pelo jogador I, ele converteu 45 chutes em gol. Enquanto isso, o jogador II acertou 50 gols. Quem deve ser selecionado para estar no time no próximo jogo, já que os dois jogam na mesma posição?

A decisão parece simples, porém deve-se levar em conta quantos chutes a gol cada um teve oportunidade de executar. Se o jogador I chutou 60 bolas a gol e o jogador II chutou 75, quem deveria ser escolhido?

- A O jogador I, porque acertou  $\frac{3}{4}$  dos chutes, enquanto o jogador II acertou  $\frac{2}{3}$  dos chutes.
- B O jogador I, porque acertou  $\frac{4}{3}$  dos chutes, enquanto o jogador II acertou  $\frac{2}{3}$  dos chutes.
- C O jogador I, porque acertou  $\frac{3}{4}$  dos chutes, enquanto o jogador II acertou  $\frac{3}{2}$  dos chutes.
- D O jogador I, porque acertou  $\frac{12}{25}$  dos chutes, enquanto o jogador II acertou  $\frac{2}{3}$  dos chutes.
- E O jogador I, porque acertou  $\frac{9}{25}$  dos chutes, enquanto o jogador II acertou  $\frac{2}{5}$  dos chutes.

**Questão 155**

O IGP-M é um índice da Fundação Getúlio Vargas, obtido por meio da variação dos preços de alguns setores da economia, do dia vinte e um do mês anterior ao dia vinte do mês de referência. Ele é calculado a partir do Índice de Preços por Atacado (IPA-M), que tem peso de 60% do índice, do Índice de Preços ao Consumidor (IPC-M), que tem peso de 30%, e do Índice Nacional de Custo de Construção (INCC), representando 10%. Atualmente, o IGP-M é o índice para a correção de contratos de aluguel e o indexador de algumas tarifas, como energia elétrica.

INCC		IPC-M		IPA-M	
Mês/ano	Índice do mês (em %)	Mês/Ano	Índice do mês (em %)	Mês/Ano	Índice do mês (em %)
Mar/2010	0,45	Mar/2010	0,83	Mar/2010	1,07
Fev/2010	0,35	Fev/2010	0,88	Fev/2010	1,42
Jan/2010	0,52	Jan/2010	1,00	Jan/2010	0,51

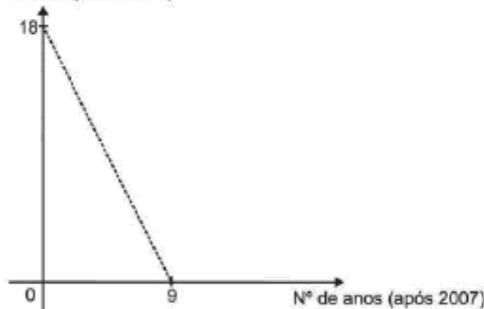
A partir das informações, é possível determinar o maior IGP-M mensal desse primeiro trimestre, cujo valor é igual a

- A 7,03%.
- B 3,00%.
- C 2,65%.
- D 1,15%.**
- E 0,66%.

**Questão 156**

As sacolas plásticas sujam florestas, rios e oceanos e quase sempre acabam matando por asfixia peixes, baleias e outros animais aquáticos. No Brasil, em 2007, foram consumidas 18 bilhões de sacolas plásticas. Os supermercados brasileiros se preparam para acabar com as sacolas plásticas até 2016. Observe o gráfico a seguir, em que se considera a origem como o ano de 2007.

Nº de sacolas (em bilhões)



LUCENA, M. Guerra às sacolinhas. *Gaúche*. n.º 225, 2010.

De acordo com as informações, quantos bilhões de sacolas plásticas serão consumidos em 2011?

- A 4,0
- B 6,5
- C 7,0
- D 8,0
- E 10,0**

**Questão 157**

Os estilos musicais preferidos pelos jovens brasileiros são o samba, o rock e a MPB. O quadro a seguir registra o resultado de uma pesquisa relativa à preferência musical de um grupo de 1 000 alunos de uma escola. Alguns alunos disseram não ter preferência por nenhum desses três estilos.

preferência musical	rock	samba	MPB	rock e samba
número de alunos	200	180	200	70

preferência musical	rock e MPB	samba e MPB	rock, samba e MPB
número de alunos	60	50	20

Se for selecionado ao acaso um estudante no grupo pesquisado, qual é a probabilidade de ele preferir somente MPB?

- A 2%
- B 5%
- C 6%
- D 11%**
- E 20%

**Questão 158**

Em uma corrida de regularidade, a equipe campeã é aquela em que o tempo dos participantes mais se aproxima do tempo fornecido pelos organizadores em cada etapa. Um campeonato foi organizado em 5 etapas, e o tempo médio de prova indicado pelos organizadores foi de 45 minutos por prova. No quadro, estão representados os dados estatísticos das cinco equipes mais bem classificadas.

**Dados estatísticos das equipes mais bem classificadas (em minutos)**

Equipes	Média	Moda	Desvio-padrão
Equipe I	45	40	5
Equipe II	45	41	4
Equipe III	45	44	1
Equipe IV	45	44	3
Equipe V	45	47	2

Utilizando os dados estatísticos do quadro, a campeã foi a equipe

- A I.
- B II.
- C III.**
- D IV.
- E V.

**Questão 163**

Para verificar e analisar o grau de eficiência de um teste que poderia ajudar no retrocesso de uma doença numa comunidade, uma equipe de biólogos aplicou-o em um grupo de 500 ratos, para detectar a presença dessa doença. Porém, o teste não é totalmente eficaz, podendo existir ratos saudáveis com resultado positivo e ratos doentes com resultado negativo. Sabe-se, ainda, que 100 ratos possuem a doença, 20 ratos são saudáveis com resultado positivo e 40 ratos são doentes com resultado negativo.

Um rato foi escolhido ao acaso, e verificou-se que o seu resultado deu negativo. A probabilidade de esse rato ser saudável é

- A**  $\frac{1}{5}$   
**B**  $\frac{4}{5}$   
**C**  $\frac{19}{21}$   
**D**  $\frac{19}{25}$   
**E**  $\frac{21}{25}$

**Questão 165**

Um experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar o poder germinativo de duas culturas de cebola, conforme a tabela.

**Germinação de sementes de duas culturas de cebola**

Culturas	Germinação		TOTAL
	Germinaram	Não Germinaram	
A	392	8	400
B	381	19	400
TOTAL	773	27	800

BUSSAB, W. O; MORETIN, L. G. *Estatística para as ciências agrárias e biológicas* (adaptado).

Desejando-se fazer uma avaliação do poder germinativo de uma das culturas de cebola, uma amostra foi retirada ao acaso. Sabendo-se que a amostra escolhida germinou, a probabilidade de essa amostra pertencer à Cultura A é de

- A**  $\frac{8}{27}$   
**B**  $\frac{19}{27}$   
**C**  $\frac{381}{773}$   
**D**  $\frac{392}{773}$   
**E**  $\frac{392}{800}$

**Questão 166**

Com o intuito de tentar prever a data e o valor do reajuste do próximo salário mínimo, José primeiramente observou o quadro dos reajustes do salário mínimo de abril de 2000 até fevereiro de 2009, mostrada a seguir.

Ele procedeu da seguinte maneira: computou o menor e o maior intervalo entre dois reajustes e computou a média dos valores encontrados, e usou este resultado para prever a data do próximo aumento. Em seguida, determinou o menor e o maior reajuste percentual ocorrido, tomou a média e usou este resultado para determinar o valor aproximado do próximo salário.

Mês	Ano	Valor
Abril	2000	R\$ 151,00
Abril	2001	R\$ 180,00
Abril	2002	R\$ 200,00
Abril	2003	R\$ 240,00
Maio	2004	R\$ 260,00
Maio	2005	R\$ 300,00
Abril	2006	R\$ 350,00
Abril	2007	R\$ 380,00
Março	2008	R\$ 415,00
Fevereiro	2009	R\$ 465,00

Tabela de Salário mínimo nominal vigente. Disponível em: [www.ipead.ata.gov.br](http://www.ipead.ata.gov.br). Acesso em: 03 maio 2009.

De acordo com os cálculos de José, a data do novo reajuste do salário mínimo e o novo valor aproximado do mesmo seriam, respectivamente,

- A** fevereiro de 2010 e R\$ 530,89.  
**B** fevereiro de 2010 e R\$ 500,00.  
**C** fevereiro de 2010 e R\$ 527,27.  
**D** janeiro de 2010 e R\$ 530,89.  
**E** janeiro de 2010 e R\$ 500,00.

**Questão 169**

Uma bióloga conduziu uma série de experimentos demonstrando que a cana-de-açúcar mantida em um ambiente com o dobro da concentração atual de CO<sub>2</sub> realiza 30% mais de fotossíntese e produz 30% mais de açúcar do que a que cresce sob a concentração normal de CO<sub>2</sub>. Das câmaras que mantinham esse ar rico em gás carbônico, saíram plantas também mais altas e mais encorpadas, com 40% mais de biomassa.

Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br>. Acesso em: 26 set 2008.

Os resultados indicam que se pode obter a mesma produtividade de cana numa menor área cultivada. Nas condições apresentadas de utilizar o dobro da concentração de CO<sub>2</sub> no cultivo para dobrar a produção da biomassa da cana-de-açúcar, a porcentagem da área cultivada hoje deveria ser, aproximadamente,

- A** 80%.  
**B** 100%.  
**C** 140%.  
**D** 160%.  
**E** 200%.

**Questão 175**

Considere que um professor de arqueologia tenha obtido recursos para visitar 5 museus, sendo 3 deles no Brasil e 2 fora do país. Ele decidiu restringir sua escolha aos museus nacionais e internacionais relacionados na tabela a seguir.

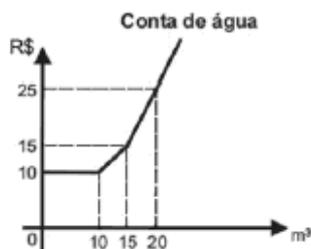
Museus Nacionais	Museus Internacionais
Masp – São Paulo	Louvre – Paris
MAM – São Paulo	Prado – Madri
Ipiranga – São Paulo	British Museum – Londres
Imperial – Petrópolis	Metropolitan – Nova York

De acordo com os recursos obtidos, de quantas maneiras diferentes esse professor pode escolher os 5 museus para visitar?

- A 6     B 8     C 20     D 24     E 36

**Questão 176**

Certo município brasileiro cobra a conta de água de seus habitantes de acordo com o gráfico. O valor a ser pago depende do consumo mensal em  $m^3$ .



Se um morador pagar uma conta de R\$ 19,00, isso significa que ele consumiu

- A  $16 m^3$  de água.  
 B  $17 m^3$  de água.  
 C  $18 m^3$  de água.  
 D  $19 m^3$  de água.  
 E  $20 m^3$  de água.

**Questão 180**

Em março de 2010, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) reajustou os valores de bolsas de estudo concedidas a alunos de iniciação científica, que passaram a receber R\$ 360,00 mensais, um aumento de 20% com relação ao que era pago até então. O órgão concedia 29 mil bolsas de iniciação científica até 2009, e esse número aumentou em 48% em 2010.

O Globo, 11 mar. 2010.

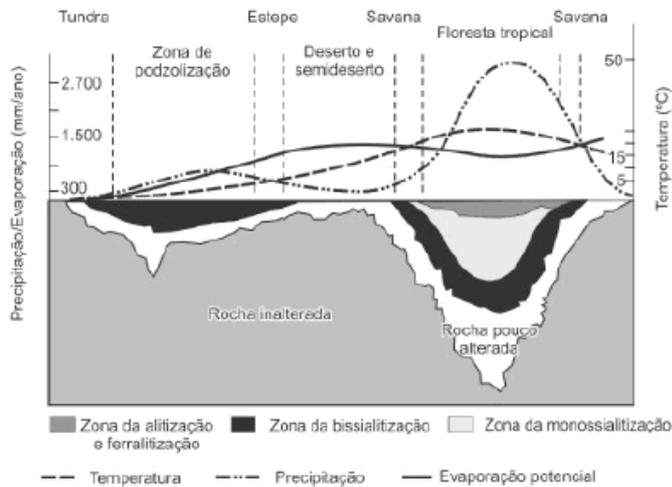
Caso o CNPq decidisse não aumentar o valor dos pagamentos dos bolsistas, utilizando o montante destinado a tal aumento para incrementar ainda mais o número de bolsas de iniciação científica no país, quantas bolsas a mais que em 2009, aproximadamente, poderiam ser oferecidas em 2010?

- A 5,8 mil.     B 13,9 mil.     C 22,5 mil.     D 51,5 mil.     E 94,4 mil.

## 5. ENEM 2011

### 5.1. Ciências Humanas e Suas Tecnologias

#### QUESTÃO 04



TEIXEIRA, W. et al. Decifrando a Terra. São Paulo: Nacional, 2009 (adaptado).

O gráfico relaciona diversas variáveis ao processo de formação de solos. A interpretação dos dados mostra que a água é um dos importantes fatores de pedogênese, pois nas áreas

- A de clima temperado ocorrem alta pluviosidade e grande profundidade de solos.
- B tropicais ocorre menor pluviosidade, o que se relaciona com a menor profundidade das rochas inalteradas.
- C de latitudes em torno de 30° ocorrem as maiores profundidades de solo, visto que há maior umidade.
- D tropicais a profundidade do solo é menor, o que evidencia menor intemperismo químico da água sobre as rochas.
- E de menor latitude ocorrem as maiores precipitações, assim como a maior profundidade dos solos.

#### QUESTÃO 20

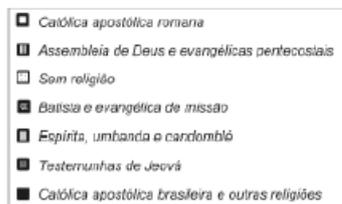
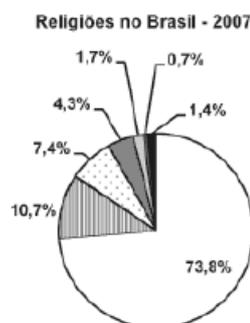


GOMES, A. et al. A República no Brasil. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.

A análise da tabela permite identificar um intervalo de tempo no qual uma alteração na proporção de eleitores inscritos resultou de uma luta histórica de setores da sociedade brasileira. O intervalo de tempo e a conquista estão associados, respectivamente, em

- A 1940-1950 – direito de voto para os ex-escravos.
- B 1950-1960 – fim do voto secreto.
- C 1960-1970 – direito de voto para as mulheres.
- D 1970-1980 – fim do voto obrigatório.
- E 1980-1996 – direito de voto para os analfabetos.

#### QUESTÃO 34



SMITH, D. Atlas da Situação Mundial. São Paulo: Cia. Editora Nacional, 2007 (adaptado).

Uma explicação de caráter histórico para o percentual da religião com maior número de adeptos declarados no Brasil foi a existência, no passado colonial e monárquico, da

- A incapacidade do cristianismo de incorporar aspectos de outras religiões.
- B incorporação da ideia de liberdade religiosa na esfera pública.
- C permissão para o funcionamento de igrejas não cristãs.
- D relação de integração entre Estado e Igreja.
- E influência das religiões de origem africana.

## 5.2. Ciências da Natureza e Suas Tecnologias

### QUESTÃO 46

Um paciente deu entrada em um pronto-socorro apresentando os seguintes sintomas: cansaço, dificuldade em respirar e sangramento nasal. O médico solicitou um hemograma ao paciente para definir um diagnóstico. Os resultados estão dispostos na tabela:

Constituinte	Número normal	Paciente
Glóbulos vermelhos	4,8 milhões/mm <sup>3</sup>	4 milhões/mm <sup>3</sup>
Glóbulos brancos	(5 000 – 10 000)/mm <sup>3</sup>	9 000/mm <sup>3</sup>
Plaquetas	(250 000 – 400 000)/mm <sup>3</sup>	200 000/mm <sup>3</sup>

TORTORA, G. J. *Corpo Humano: fundamentos de anatomia e fisiologia*. Porto Alegre: Artmed, 2000 (adaptado).

Relacionando os sintomas apresentados pelo paciente com os resultados de seu hemograma, constata-se que

- A o sangramento nasal é devido à baixa quantidade de plaquetas, que são responsáveis pela coagulação sanguínea.
- B o cansaço ocorreu em função da quantidade de glóbulos brancos, que são responsáveis pela coagulação sanguínea.
- C a dificuldade respiratória decorreu da baixa quantidade de glóbulos vermelhos, que são responsáveis pela defesa imunológica.
- D o sangramento nasal é decorrente da baixa quantidade de glóbulos brancos, que são responsáveis pelo transporte de gases no sangue.
- E a dificuldade respiratória ocorreu pela quantidade de plaquetas, que são responsáveis pelo transporte de oxigênio no sangue.

### QUESTÃO 50

Um dos problemas dos combustíveis que contêm carbono é que sua queima produz dióxido de carbono. Portanto, uma característica importante, ao se escolher um combustível, é analisar seu calor de combustão ( $\Delta H_c^\circ$ ), definido como a energia liberada na queima completa de um mol de combustível no estado padrão. O quadro seguinte relaciona algumas substâncias que contêm carbono e seu  $\Delta H_c^\circ$ .

Substância	Fórmula	$\Delta H_c^\circ$ (kJ/mol)
benzeno	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> (l)	-3 268
etanol	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH (l)	-1 368
glicose	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> (s)	-2 808
metano	CH <sub>4</sub> (g)	-890
octano	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub> (l)	-5 471

ATKINS, P. *Princípios de Química*. Bookman, 2007 (adaptado).

Neste contexto, qual dos combustíveis, quando queimado completamente, libera mais dióxido de carbono no ambiente pela mesma quantidade de energia produzida?

- A Benzeno.
- B Metano.
- C Glicose.
- D Octano.
- E Etanol.

### QUESTÃO 56

Certas ligas estanho-chumbo com composição específica formam um eutético simples, o que significa que uma liga com essas características se comporta como uma substância pura, com um ponto de fusão definido, no caso 183 °C. Essa é uma temperatura inferior mesmo ao ponto de fusão dos metais que compõem esta liga (o estanho puro funde a 232 °C e o chumbo puro a 320 °C), o que justifica sua ampla utilização na soldagem de componentes eletrônicos, em que o excesso de aquecimento deve sempre ser evitado. De acordo com as normas internacionais, os valores mínimo e máximo das densidades para essas ligas são de 8,74 g/mL e 8,82 g/mL, respectivamente. As densidades do estanho e do chumbo são 7,3 g/mL e 11,3 g/mL, respectivamente.

Um lote contendo 5 amostras de solda estanho-chumbo foi analisado por um técnico, por meio da determinação de sua composição percentual em massa, cujos resultados estão mostrados no quadro a seguir.

Amostra	Porcentagem de Sn (%)	Porcentagem de Pb (%)
I	60	40
II	62	38
III	65	35
IV	63	37
V	59	41

Disponível em: <http://www.eletrica.ufpr.br>.

Com base no texto e na análise realizada pelo técnico, as amostras que atendem às normas internacionais são

- A I e II.
- B I e III.
- C II e IV.
- D III e V.
- E IV e V.





### 5.3. Linguagens e Códigos e Suas Tecnologias

QUESTÃO 97



COSTA, C. *Superinteresses*. Fev. 2011 (adaptado).

Os amigos são um dos principais indicadores de bem-estar na vida social das pessoas. Da mesma forma que em outras áreas, a internet também inovou as maneiras de vivenciar a amizade. Da leitura do infográfico, depreendem-se dois tipos de amizade virtual, a simétrica e a assimétrica, ambas com seus prós e contras. Enquanto a primeira se baseia na relação de reciprocidade, a segunda

- A) reduz o número de amigos virtuais, ao limitar o acesso à rede.
- B) parte do anonimato obrigatório para se difundir.
- C) reforça a configuração de laços mais profundos de amizade.
- D) facilita a interação entre pessoas em virtude de interesses comuns.**
- E) tem a responsabilidade de promover a proximidade física.

## 5.4. Matemática e Suas Tecnologias

### QUESTÃO 148

Uma equipe de especialistas do centro meteorológico de uma cidade mediu a temperatura do ambiente, sempre no mesmo horário, durante 15 dias intercalados, a partir do primeiro dia de um mês. Esse tipo de procedimento é frequente, uma vez que os dados coletados servem de referência para estudos e verificação de tendências climáticas ao longo dos meses e anos.

As medições ocorridas nesse período estão indicadas no quadro:

Dia do mês	Temperatura (em °C)
1	15,5
3	14
5	13,5
7	18
9	19,5
11	20
13	13,5
15	13,5
17	18
19	20
21	18,5
23	13,5
25	21,5
27	20
29	16

Em relação à temperatura, os valores da média, mediana e moda são, respectivamente, iguais a

- A 17 °C, 17 °C e 13,5 °C.
- B 17 °C, 18 °C e 13,5 °C.**
- C 17 °C, 13,5 °C e 18 °C.
- D 17 °C, 18 °C e 21,5 °C.
- E 17 °C, 13,5 °C e 21,5 °C.

### QUESTÃO 150

A participação dos estudantes na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) aumenta a cada ano. O quadro indica o percentual de medalhistas de ouro, por região, nas edições da OBMEP de 2005 a 2009:

Região	2005	2006	2007	2008	2009
Norte	2%	2%	1%	2%	1%
Nordeste	18%	19%	21%	15%	19%
Centro-Oeste	5%	6%	7%	8%	9%
Sudeste	55%	61%	58%	66%	60%
Sul	21%	12%	13%	9%	11%

Disponível em: <http://www.obmep.org.br>. Acesso em: abr. 2010 (adaptado).

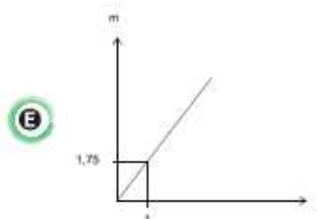
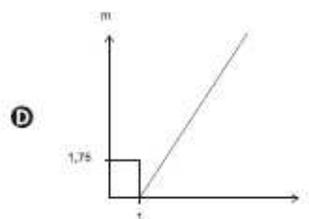
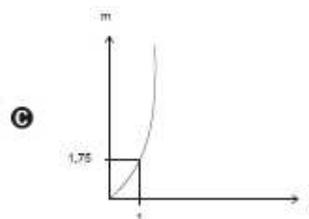
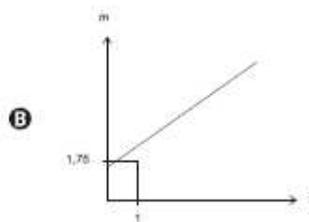
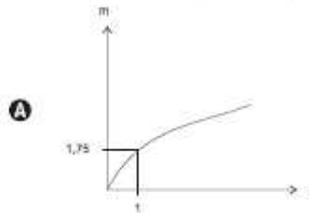
Em relação às edições de 2005 a 2009 da OBMEP, qual o percentual médio de medalhistas de ouro da região Nordeste?

- A 14,6%
- B 18,2%
- C 18,4%**
- D 19,0%
- E 21,0%

### QUESTÃO 151

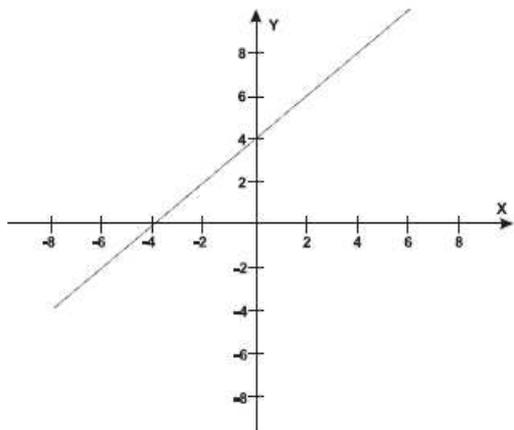
As frutas que antes se compravam por dúzias, hoje em dia, podem ser compradas por quilogramas, existindo também a variação dos preços de acordo com a época de produção. Considere que, independente da época ou variação de preço, certa fruta custa R\$ 1,75 o quilograma.

Dos gráficos a seguir, o que representa o preço  $m$  pago em reais pela compra de  $n$  quilogramas desse produto é



**QUESTÃO 152**

Um bairro de uma cidade foi planejado em uma região plana, com ruas paralelas e perpendiculares, delimitando quadras de mesmo tamanho. No plano de coordenadas cartesianas seguinte, esse bairro localiza-se no segundo quadrante, e as distâncias nos eixos são dadas em quilômetros.



A reta de equação  $y = x + 4$  representa o planejamento do percurso da linha do metrô subterrâneo que atravessará o bairro e outras regiões da cidade. No ponto  $P = (-5, 5)$ , localiza-se um hospital público. A comunidade solicitou ao comitê de planejamento que fosse prevista uma estação do metrô de modo que sua distância ao hospital, medida em linha reta, não fosse maior que 5 km.

Atendendo ao pedido da comunidade, o comitê argumentou corretamente que isso seria automaticamente satisfeito, pois já estava prevista a construção de uma estação no ponto

- A (-5, 0).
- B (-3, 1).**
- C (-2, 1).
- D (0, 4).
- E (2, 6).

**QUESTÃO 153**

O Índice de Massa Corporal (IMC) é largamente utilizado há cerca de 200 anos, mas esse cálculo representa muito mais a corpulência que a adiposidade, uma vez que indivíduos musculosos e obesos podem apresentar o mesmo IMC. Uma nova pesquisa aponta o Índice de Adiposidade Corporal (IAC) como uma alternativa mais fidedigna para quantificar a gordura corporal, utilizando a medida do quadril e a altura. A figura mostra como calcular essas medidas, sabendo-se que, em mulheres, a adiposidade normal está entre 19% e 26%.

**O velho IMC**  
(Índice de Massa Corporal)



$$\text{Índice de Massa Corporal} = \frac{\text{massa (kg)}}{\text{altura} \times \text{altura (m)}}$$

**O novo IAC**  
(Índice de Adiposidade Corporal)



$$\% \text{ de Gordura Corporal} = \frac{\text{Circunferência do quadril (cm)}}{\text{Altura} \times \sqrt{\text{altura (m)}}} - 18$$

Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br>. Acesso em: 24 abr. 2011 (adaptado).

Uma jovem com IMC = 20 kg/m<sup>2</sup>, 100 cm de circunferência dos quadris e 60 kg de massa corpórea resolveu averiguar seu IAC. Para se enquadrar aos níveis de normalidade de gordura corporal, a atitude adequada que essa jovem deve ter diante da nova medida é

(Use  $\sqrt{3} = 1,7$  e  $\sqrt{1,7} = 1,3$ )

- A** reduzir seu excesso de gordura em cerca de 1%.
- B reduzir seu excesso de gordura em cerca de 27%.
- C manter seus níveis atuais de gordura.
- D aumentar seu nível de gordura em cerca de 1%.
- E aumentar seu nível de gordura em cerca de 27%.

**QUESTÃO 156**

A tabela compara o consumo mensal, em kWh, dos consumidores residenciais e dos de baixa renda, antes e depois da redução da tarifa de energia no estado de Pernambuco.

Como fica a tarifa			
Residencial			
Consumo Mensal (kWh)	Antes	Depois	Economia
140	R\$ 71,04	R\$ 64,75	R\$ 6,29
185	R\$ 93,87	R\$ 85,56	R\$ 8,32
350	R\$ 177,60	R\$ 161,86	R\$ 15,74
500	R\$ 253,72	R\$ 231,24	R\$ 22,48
Baixa renda			
Consumo Mensal (kWh)	Antes	Depois	Economia
30	R\$ 3,80	R\$ 3,35	R\$ 0,45
65	R\$ 11,53	R\$ 10,04	R\$ 1,49
80	R\$ 14,84	R\$ 12,90	R\$ 1,94
100	R\$ 19,31	R\$ 16,73	R\$ 2,59
140	R\$ 32,72	R\$ 28,20	R\$ 4,53

Fonte: Celpe

Diário de Pernambuco. 28 abr. 2010 (adaptado).

Considere dois consumidores: um que é de baixa renda e gastou 100 kWh e outro do tipo residencial que gastou 185 kWh. A diferença entre o gasto desses consumidores com 1 kWh, depois da redução da tarifa de energia, mais aproximada, é de

- A R\$ 0,27.
- B R\$ 0,29.**
- C R\$ 0,32.
- D R\$ 0,34.
- E R\$ 0,61.

**QUESTÃO 157**

Um jovem investidor precisa escolher qual investimento lhe trará maior retorno financeiro em uma aplicação de R\$ 500,00. Para isso, pesquisou o rendimento e o imposto a ser pago em dois investimentos: poupança e CDB (certificado de depósito bancário). As informações obtidas estão resumidas no quadro:

	Rendimento mensal (%)	IR (imposto de renda)
POUPANÇA	0,560	ISENTO
CDB	0,876	4% (sobre o ganho)

Para o jovem investidor, ao final de um mês, a aplicação mais vantajosa é

- A a poupança, pois totalizará um montante de R\$ 502,80.
- B a poupança, pois totalizará um montante de R\$ 500,56.
- C o CDB, pois totalizará um montante de R\$ 504,38.
- D o CDB, pois totalizará um montante de R\$ 504,21.**
- E o CDB, pois totalizará um montante de R\$ 500,87.

**QUESTÃO 159**

Rafael mora no Centro de uma cidade e decidiu se mudar, por recomendações médicas, para uma das regiões: Rural, Comercial, Residencial Urbano ou Residencial Suburbano. A principal recomendação médica foi com as temperaturas das "ilhas de calor" da região, que deveriam ser inferiores a 31°C. Tais temperaturas são apresentadas no gráfico:



Fonte: EPA

Escolhendo, aleatoriamente, uma das outras regiões para morar, a probabilidade de ele escolher uma região que seja adequada às recomendações médicas é

- A  $\frac{1}{5}$
- B  $\frac{1}{4}$
- C  $\frac{2}{5}$
- D  $\frac{3}{5}$
- E  $\frac{3}{4}$**

**QUESTÃO 162**

Uma pessoa aplicou certa quantia em ações. No primeiro mês, ela perdeu 30% do total do investimento e, no segundo mês, recuperou 20% do que havia perdido. Depois desses dois meses, resolveu tirar o montante de R\$ 3 800,00 gerado pela aplicação.

A quantia inicial que essa pessoa aplicou em ações corresponde ao valor de

- A R\$ 4 222,22.
- B R\$ 4 523,80.
- C R\$ 5 000,00.**
- D R\$ 13 300,00.
- E R\$ 17 100,00.



**QUESTÃO 169**

A figura apresenta informações biométricas de um homem (Dullio) e de uma mulher (Sandra) que estão buscando alcançar seu peso ideal a partir das atividades físicas (corrida). Para se verificar a escala de obesidade, foi desenvolvida a fórmula que permite verificar o Índice de Massa Corporal (IMC). Esta fórmula é apresentada como  $IMC = m/h^2$ , onde  $m$  é a massa em quilogramas e  $h$  é altura em metros.

**O PERFIL DOS NOVOS CORREDORES**

DULLIO SABA		SANDRA TESCARI	
Idade	50 anos	Idade	42 anos
Altura	1,88 metro	Altura	1,70 metro
Peso	96,4 quilos	Peso	84 quilos
Peso ideal	94,5 quilos	Peso ideal	77 quilos

Veja. Ed. 2055 (adaptado).

No quadro é apresentada a Escala de Índice de Massa Corporal com as respectivas categorias relacionadas aos pesos.

Escala de Índice de Massa Corporal	
CATEGORIAS	IMC (kg/m <sup>2</sup> )
Desnutrição	Abaixo de 14,5
Peso abaixo do normal	14,5 a 20
Peso normal	20 a 24,9
Sobrepeso	25 a 29,9
Obesidade	30 a 39,9
Obesidade mórbida	Igual ou acima de 40

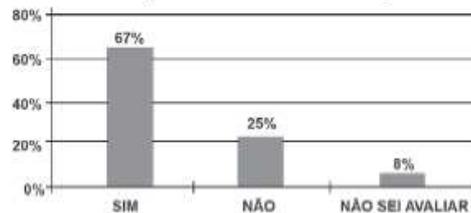
Nova Escola. N° 172, maio 2004.

A partir dos dados biométricos de Dullio e Sandra e da Escala de IMC, o valor IMC e a categoria em que cada uma das pessoas se posiciona na Escala são

- A Dullio tem o IMC 26,7 e Sandra tem o IMC 26,6, estando ambos na categoria de sobrepeso.
- B Dullio tem o IMC 27,3 e Sandra tem o IMC 29,1, estando ambos na categoria de sobrepeso.
- C Dullio tem o IMC 27,3 e Sandra tem o IMC 26,6, estando ambos na categoria de sobrepeso.
- D Dullio tem o IMC 25,6, estando na categoria de sobrepeso, e Sandra tem o IMC 24,7, estando na categoria de peso normal.
- E Dullio tem o IMC 25,1, estando na categoria de sobrepeso, e Sandra tem o IMC 22,6, estando na categoria de peso normal.

**QUESTÃO 172**

Uma enquete, realizada em março de 2010, perguntava aos internautas se eles acreditavam que as atividades humanas provocam o aquecimento global. Eram três as alternativas possíveis e 279 internautas responderam à enquete, como mostra o gráfico.



Época. Ed. 619, 29 mar. 2010 (adaptado).

Analisando os dados do gráfico, quantos internautas responderam "NÃO" à enquete?

- A Menos de 23.
- B Mais de 23 e menos de 25.
- C Mais de 50 e menos de 75.
- D Mais de 100 e menos de 190.
- E Mais de 200.

**QUESTÃO 173**

A cor de uma estrela tem relação com a temperatura em sua superfície. Estrelas não muito quentes (cerca de 3 000 K) nos parecem avermelhadas. Já as estrelas amarelas, como o Sol, possuem temperatura em torno dos 6 000 K; as mais quentes são brancas ou azuis porque sua temperatura fica acima dos 10 000 K.

A tabela apresenta uma classificação espectral e outros dados para as estrelas dessas classes.

Estrelas da Sequência Principal

Classe Espectral	Temperatura	Luminosidade	Massa	Raio
O5	40 000	$5 \times 10^5$	40	18
B0	28 000	$2 \times 10^4$	18	7
A0	9 900	80	3	2,5
G2	5 770	1	1	1
M0	3 480	0,06	0,5	0,6

Temperatura em Kelvin.

Luminosidade, massa e raio, tomando o Sol como unidade.

Disponível em: <http://www.zenite.nu>. Acesso em: 1 maio 2010 (adaptado).

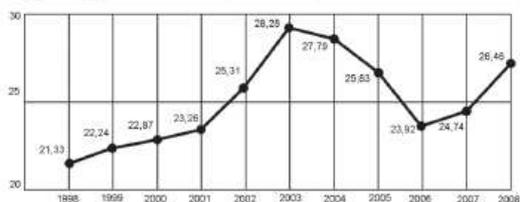
Se tomarmos uma estrela que tenha temperatura 5 vezes maior que a temperatura do Sol, qual será a ordem de grandeza de sua luminosidade?

- A 20 000 vezes a luminosidade do Sol.
- B 28 000 vezes a luminosidade do Sol.
- C 28 850 vezes a luminosidade do Sol.
- D 30 000 vezes a luminosidade do Sol.
- E 50 000 vezes a luminosidade do Sol.

**QUESTÃO 176**

O termo agronegócio não se refere apenas à agricultura e à pecuária, pois as atividades ligadas a essa produção incluem fornecedores de equipamentos, serviços para a zona rural, industrialização e comercialização dos produtos.

O gráfico seguinte mostra a participação percentual do agronegócio no PIB brasileiro:



Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA). Almanaque abril 2010. São Paulo: Abril, ano 36 (adaptado).

Esse gráfico foi usado em uma palestra na qual o orador ressaltou uma queda da participação do agronegócio no PIB brasileiro e a posterior recuperação dessa participação, em termos percentuais.

Segundo o gráfico, o período de queda ocorreu entre os anos de

- A 1998 e 2001.
- B 2001 e 2003.
- C 2003 e 2006.**
- D 2003 e 2007.
- E 2003 e 2008.

**QUESTÃO 178**

Considere que uma pessoa decida investir uma determinada quantia e que lhe sejam apresentadas três possibilidades de investimento, com rentabilidades líquidas garantidas pelo período de um ano, conforme descritas:

- Investimento A: 3% ao mês
- Investimento B: 36% ao ano
- Investimento C: 18% ao semestre

As rentabilidades, para esses investimentos, incidem sobre o valor do período anterior. O quadro fornece algumas aproximações para a análise das rentabilidades:

$n$	$1,03^n$
3	1,093
6	1,194
9	1,305
12	1,426

Para escolher o investimento com a maior rentabilidade anual, essa pessoa deverá

- A escolher qualquer um dos investimentos A, B ou C, pois as suas rentabilidades anuais são iguais a 36%.
- B escolher os investimentos A ou C, pois suas rentabilidades anuais são iguais a 39%.
- C escolher o investimento A, pois a sua rentabilidade anual é maior que as rentabilidades anuais dos investimentos B e C.**
- D escolher o investimento B, pois sua rentabilidade de 36% é maior que as rentabilidades de 3% do investimento A e de 18% do investimento C.
- E escolher o investimento C, pois sua rentabilidade de 39% ao ano é maior que a rentabilidade de 36% ao ano dos investimentos A e B.

**QUESTÃO 180**

Uma empresa de telefonia fixa oferece dois planos aos seus clientes: no plano K, o cliente paga R\$ 29,90 por 200 minutos mensais e R\$ 0,20 por cada minuto excedente; no plano Z, paga R\$ 49,90 por 300 minutos mensais e R\$ 0,10 por cada minuto excedente.

O gráfico que representa o valor pago, em reais, nos dois planos em função dos minutos utilizados é

