

# MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS



## APRESENTAÇÃO

Caro(a) Estudante,

O Ministério da Educação, por meio do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), apresentou uma proposta de reformulação do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) e sua utilização como forma de seleção unificada nos processos seletivos das universidades públicas federais. A proposta tem como principais objetivos democratizar as oportunidades de acesso às vagas federais de ensino superior, possibilitar a mobilidade acadêmica e estimular a reestruturação dos currículos do ensino médio.

Para isso, a proposta do Inep/MEC para o Enem 2009 aliou a capacidade técnica do Inep, no que diz respeito à tecnologia educacional para desenvolvimento de exames, à excelência acadêmico-científica das Instituições Federais de Ensino Superior (Ifes). Trata-se não apenas de agregar funcionalidade a um exame que já se consolidou no País, mas também de criar oportunidade histórica para a ressignificação do ensino médio. Essa estrutura de avaliação aproxima o exame das Diretrizes Curriculares Nacionais e dos currículos praticados nas escolas, sem abandonar o modelo de avaliação centrado nas competências e habilidades.

A seguir, apresentam-se exemplos de questões no novo perfil de avaliação do Enem 2009, que resultam de um planejamento estruturado na elaboração e composição de testes, a partir de critérios técnicos e pedagógicos, com itens contextualizados e voltados para a realidade do(a) cidadão(ã). Estes exemplos oferecidos atendem a algumas das habilidades da nova **Matriz de Referência do Enem 2009**. São 10 (dez) exemplos de itens de cada área do conhecimento, além dos gabaritos e da descrição da habilidade de cada questão.

É importante lembrar que cada um dos quatro testes do Enem 2009 será composto por 45 itens de múltipla escolha, totalizando **180 questões**. No dia 3 de outubro (sábado) serão aplicados os testes de *Ciências da Natureza e suas Tecnologias* e de *Ciências Humanas e suas Tecnologias*; no dia 4 de outubro (domingo), os de *Linguagens, Códigos e suas Tecnologias* e de *Matemática e suas Tecnologias*, além de uma proposta de **Redação**. Essa configuração permitirá ao Enem 2009 a aferição mais exata das proficiências de todos os participantes do exame.

Bom estudo a todos e a todas!

Inep/MEC

## QUESTÃO 1

Com o objetivo de trabalhar com seus alunos o conceito de volume de sólidos, um professor fez o seguinte experimento: pegou uma caixa de polietileno, na forma de um cubo com 1 metro de lado, e colocou nela 600 litros de água. Em seguida, colocou, dentro da caixa com água, um sólido que ficou completamente submerso.

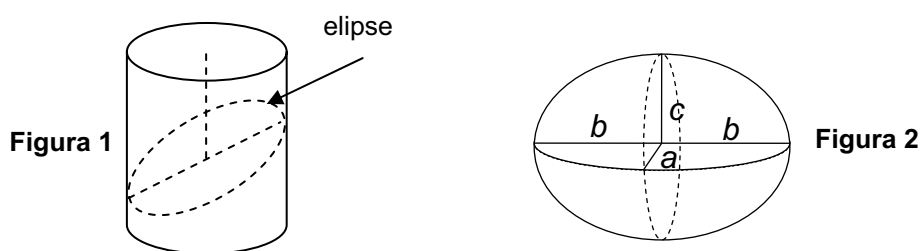
Considerando que, ao colocar o sólido dentro da caixa, a altura do nível da água passou a ser 80 cm, qual era o volume do sólido?

- (A)  $0,2 \text{ m}^3$
- (B)  $0,48 \text{ m}^3$
- (C)  $4,8 \text{ m}^3$
- (D)  $20 \text{ m}^3$
- (E)  $48 \text{ m}^3$

## QUESTÃO 2

Uma elipse é uma seção plana de um cilindro circular reto, em que o plano que intersecta o cilindro é oblíquo ao eixo do cilindro (Figura 1). É possível construir um sólido de nome *elipsóide* que, quando seccionado por três planos perpendiculares entre si, mostram elipses de diferentes semieixos  $a$ ,  $b$  e  $c$ , como na Figura 2. O volume de um elipsóide de semieixos  $a$ ,  $b$  e  $c$  é dado

por  $V = \frac{4}{3}\pi abc$ .



Considere que um agricultor produz melancias, cujo formato é aproximadamente um elipsóide, e ele deseja embalar e exportar suas melancias em caixas na forma de um paralelepípedo retângulo. Para melhor acondicioná-las, o agricultor preencherá o espaço vazio da caixa com material amortecedor de impactos (palha de arroz/serragem/bolinhas de isopor).

Suponha que sejam  $a$ ,  $b$  e  $c$ , em cm, as medidas dos semieixos do elipsóide que modela as melancias, e que sejam  $2a$ ,  $2b$  e  $2c$ , respectivamente, as medidas das arestas da caixa. Nessas condições, qual é o volume de material amortecedor necessário em cada caixa?

- (A)  $V = 8abc \text{ cm}^3$
- (B)  $V = \frac{4}{3}\pi abc \text{ cm}^3$
- (C)  $V = abc \left( 8 + \frac{4\pi}{3} \right) \text{ cm}^3$
- (D)  $V = abc \left( 8 - \frac{4\pi}{3} \right) \text{ cm}^3$
- (E)  $V = abc \left( \frac{4\pi}{3} - 8 \right) \text{ cm}^3$

## QUESTÃO 3

**A evolução da luz: as lâmpadas LED já substituem com grandes vantagens a velha invenção de Thomas Edison.**

A tecnologia do LED é bem diferente das lâmpadas incandescentes e das fluorescentes. A lâmpada LED é fabricada com material semicondutor semelhante ao usado nos *chips* de computador. Quando percorrido por uma corrente elétrica, ele emite luz. O resultado é uma peça muito menor, que consome menos energia e tem uma durabilidade maior. Enquanto uma lâmpada comum tem vida útil de 1.000 horas e uma fluorescente de 10.000 horas, a LED rende entre 20.000 e 100.000 horas de uso ininterrupto.

Há um problema, contudo: a lâmpada LED ainda custa mais caro, apesar de seu preço cair pela metade a cada dois anos. Essa tecnologia não está se tornando apenas mais barata. Está também mais eficiente, iluminando mais com a mesma quantidade de energia.

Uma lâmpada incandescente converte em luz apenas 5% da energia elétrica que consome. As lâmpadas LED convertem até 40%. Essa diminuição no desperdício de energia traz benefícios evidentes ao meio ambiente.

A evolução da luz. *Veja*, 19 dez. 2007. Disponível em: [http://veja.abril.com.br/191207/p\\_118.shtml](http://veja.abril.com.br/191207/p_118.shtml)  
Acesso em: 18 out. 2008.

Considerando que a lâmpada LED rende 100 mil horas, a escala de tempo que melhor reflete a duração dessa lâmpada é o:

- (A) dia.
- (B) ano.
- (C) decênio.
- (D) século.
- (E) milênio.

## QUESTÃO 4

A figura a seguir mostra a porcentagem de oxigênio ( $O_2$ ) presente na atmosfera, ao longo de 4,5 bilhões de anos, desde a formação da Terra até a era dos dinossauros.



Disponível em: <<http://www.universia.com.br/MIT/10/1018J/PDF/lec02hand2003.pdf>>. Acesso em: 1º mar. 2009.

Considere que a escala de tempo fornecida seja substituída por um ano de referência, no qual a evolução química é identificada como 1º de janeiro à zero hora e a era dos dinossauros como dia 31 de dezembro às 23 h 59 min e 59,99 s. Desse modo, nesse ano de referência, a porcentagem de oxigênio ( $O_2$ ) presente na atmosfera atingiu 10% no

- (A) 1º bimestre.
- (B) 2º bimestre.
- (C) 2º trimestre.
- (D) 3º trimestre.
- (E) 4º trimestre.

## QUESTÃO 5

Uma pessoa de estatura mediana pretende fazer um alambrado em torno do campo de futebol de seu bairro. No dia da medida do terreno, esqueceu de levar a trena para realizar a medição. Para resolver o problema, a pessoa cortou uma vara de comprimento igual a sua altura. O formato do campo é retangular e foi constatado que ele mede 53 varas de comprimento e 30 varas de largura.

Uma região  $R$  tem área  $A_R$ , dada em  $m^2$ , de mesma medida do campo de futebol, descrito acima. A expressão algébrica que determina a medida da vara em metros é

(A)  $Vara = \sqrt{\frac{A_R}{1500}}$  m.

(B)  $Vara = \sqrt{\frac{A_R}{1590}}$  m.

(C)  $Vara = \frac{1590}{A_R}$  m.

(D)  $Vara = \frac{A_R}{1500}$  m.

(E)  $Vara = \frac{A_R}{1590}$  m.

## QUESTÃO 6

O capim-elefante é uma designação genérica que reúne mais de 200 variedades de capim e se destaca porque tem produtividade de aproximadamente 40 toneladas de massa seca por hectare por ano, no mínimo, sendo, por exemplo, quatro vezes maior que a da madeira de eucalipto. Além disso, seu ciclo de produção é de seis meses, enquanto o primeiro corte da madeira de eucalipto é feito a partir do sexto ano.

Disponível em: <[www.rts.org.br/noticias/destaque-2/i-seminario-madeira-energetica-discute-producao-de-carvao-vegetal-a-partir-de-capim](http://www.rts.org.br/noticias/destaque-2/i-seminario-madeira-energetica-discute-producao-de-carvao-vegetal-a-partir-de-capim)>. Acesso em: 18 dez. 2008. (com adaptações).

Considere uma região R plantada com capim-elefante que mantém produtividade constante com o passar do tempo. Para se obter a mesma quantidade, em toneladas, de massa seca de eucalipto, após o primeiro ciclo de produção dessa planta, é necessário plantar uma área S que satisfaça à relação

- (A)  $S = 4R$ .
- (B)  $S = 6R$ .
- (C)  $S = 12R$ .
- (D)  $S = 36R$ .
- (E)  $S = 48R$ .

## QUESTÃO 7

A cada ano, a Amazônia Legal perde, em média, 0,5% de suas florestas. O percentual parece pequeno, mas equivale a uma área de quase 5 mil quilômetros quadrados. Os cálculos feitos pelo Instituto do Homem e do Meio Ambiente da Amazônia (Imazon) apontam um crescimento de 23% na taxa de destruição da mata em junho de 2008, quando comparado ao mesmo mês do ano 2007. Aproximadamente 612 quilômetros quadrados de floresta foram cortados ou queimados em quatro semanas. Nesse ritmo, um hectare e meio (15 mil metros quadrados ou pouco mais de um campo de futebol) da maior floresta tropical do planeta é destruído a cada minuto. A tabela abaixo mostra dados das áreas destruídas em alguns Estados brasileiros.

Estado	Agosto/2006 a junho/2007 (km <sup>2</sup> )	Agosto/2007 a junho/2008 (km <sup>2</sup> )	Variação
Acre	13	23	77%
Amazonas	146	153	5%
Mato Grosso	2.436	2.074	-14%
Pará	1.322	1.936	46%
Rondônia	381	452	19%
Roraima	65	84	29%
Tocantins	6	29	383%
Total	4.370	4.754	9%

*Correio Braziliense, 29 jul. 2008.*

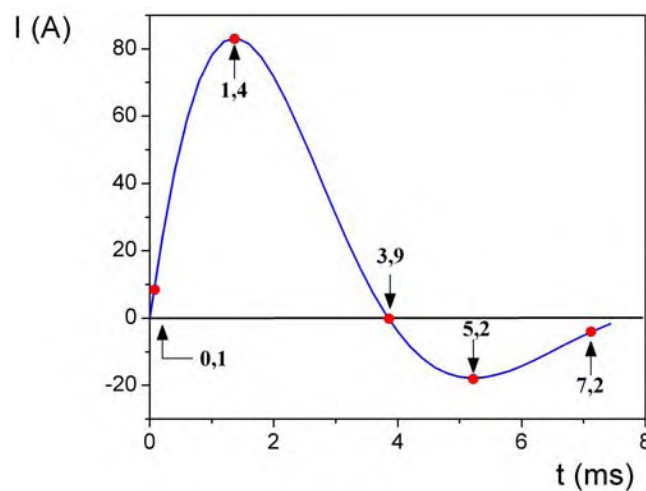
Supondo a manutenção desse ritmo de desmatamento nesses Estados, o total desmatado entre agosto de 2008 e junho de 2009, em valores aproximados, foi

- (A) inferior a 5.000 km<sup>2</sup>.
- (B) superior a 5.000 km<sup>2</sup> e inferior a 6.000 km<sup>2</sup>.
- (C) superior a 6.000 km<sup>2</sup> e inferior a 7.000 km<sup>2</sup>.
- (D) superior a 7.000 km<sup>2</sup> e inferior a 10.000 km<sup>2</sup>.
- (E) superior a 10.000 km<sup>2</sup>.

## QUESTÃO 8

Um desfibrilador é um equipamento utilizado em pacientes durante parada cardiorrespiratória com objetivo de restabelecer ou reorganizar o ritmo cardíaco. O seu funcionamento consiste em aplicar uma corrente elétrica intensa na parede torácica do paciente em um intervalo de tempo da ordem de milissegundos.

O gráfico seguinte representa, de forma genérica, o comportamento da corrente aplicada no peito dos pacientes em função do tempo.

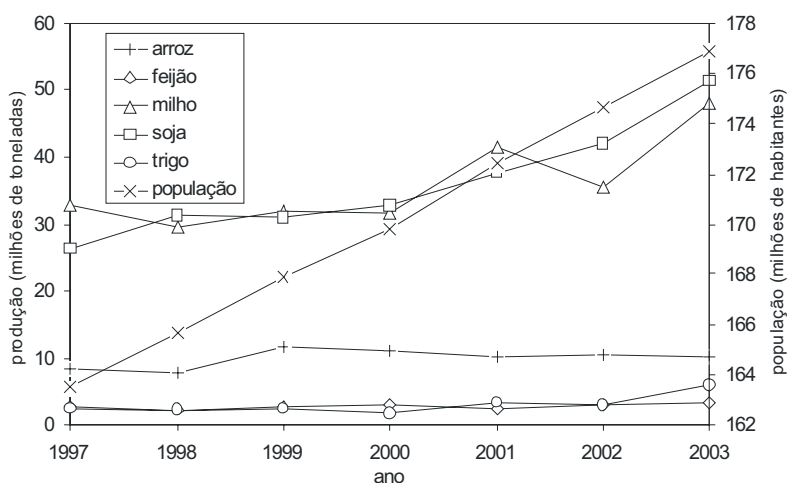


De acordo com o gráfico, a contar do instante em que se inicia o pulso elétrico, a corrente elétrica inverte o seu sentido após

- (A) 0,1 ms.
- (B) 1,4 ms.
- (C) 3,9 ms.
- (D) 5,2 ms.
- (E) 7,2 ms.

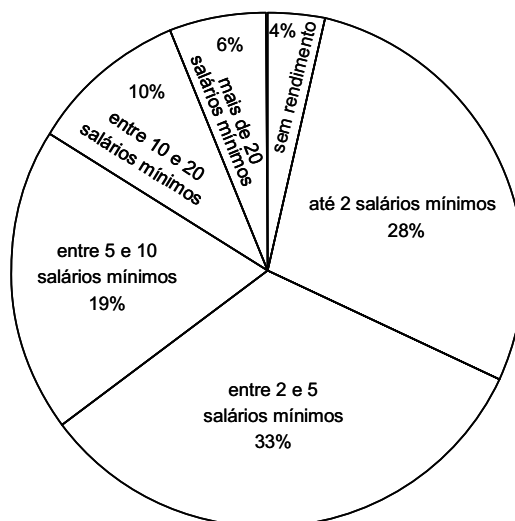
## QUESTÃO 9

As condições de saúde e a qualidade de vida de uma população humana estão diretamente relacionadas com a disponibilidade de alimentos e a renda familiar. O gráfico I mostra dados da produção brasileira de arroz, feijão, milho, soja e trigo e do crescimento populacional, no período compreendido entre 1997 e 2003. O gráfico II mostra a distribuição da renda familiar no Brasil, no ano de 2003.



**Gráfico I: Produção de grãos e população brasileira entre 1997 e 2003**

Fonte: IBGE.



**Gráfico II: Distribuição da renda da população em 2003**

Fonte: IBGE.

Considere que três debatedores, discutindo as causas da fome no Brasil, chegaram às seguintes conclusões:

Debatedor 1 – O Brasil não produz alimento suficiente para alimentar sua população. Como a renda média do brasileiro é baixa, o País não consegue importar a quantidade necessária de alimentos e isso é a causa principal da fome.

Debatedor 2 – O Brasil produz alimentos em quantidade suficiente para alimentar toda sua população. A causa principal da fome, no Brasil, é a má distribuição de renda.

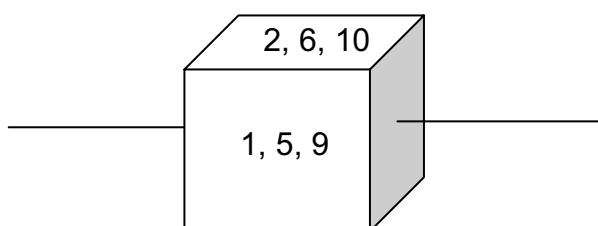
Debatedor 3 – A exportação da produção agrícola brasileira, a partir da inserção do País no mercado internacional, é a causa majoritária da subnutrição no País.

Considerando que são necessários, em média, 250 kg de alimentos para alimentar uma pessoa durante um ano, os dados dos gráficos I e II, relativos ao ano de 2003, corroboram apenas a tese do(s) debatedor(es)

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

## QUESTÃO 10

Em um cubo, com faces em branco, foram gravados os números de 1 a 12, utilizando-se o seguinte procedimento: o número 1 foi gravado na face superior do dado, em seguida o dado foi girado, no sentido anti-horário, em torno do eixo indicado na figura abaixo, e o número 2 foi gravado na nova face superior, seguinte, conforme o esquema abaixo.



O procedimento continuou até que foram gravados todos os números. Observe que há duas faces que ficaram em branco.

Ao se jogar aleatoriamente o dado apresentado, a probabilidade de que a face sorteada tenha a soma máxima é

- (A)  $\frac{1}{6}$ .
- (B)  $\frac{1}{4}$ .
- (C)  $\frac{1}{3}$ .
- (D)  $\frac{1}{2}$ .
- (E)  $\frac{2}{3}$ .

## GABARITO

**Questão 1** – Gabarito: **A** .....

Habilidade 8 – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.

**Questão 2** – Gabarito: **D** .....

Habilidade 9 – Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.

**Questão 3** – Gabarito: **C** .....

Habilidade 11 – Utilizar a noção de escalas na leitura de representação de situação do cotidiano.

**Questão 4** – Gabarito: **D** .....

Habilidade 16 – Resolver situação-problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais.

**Questão 5** – Gabarito: **B** .....

Habilidade 19 – Identificar representações algébricas que expressem a relação entre grandezas.

**Questão 6** – Gabarito: **E** .....

Habilidade 23 – Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos algébricos.

**Questão 7** – Gabarito: **B** .....

Habilidade 24 – Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências.

**Questão 8** – Gabarito: **C** .....

Habilidade 26 – Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.

**Questão 9** – Gabarito: **B** .....

Habilidade 26 – Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.

**Questão 10** – Gabarito: **A** .....

Habilidade 28 – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade.

**INEP**



Ministério  
da Educação

