



# MINICURSO

ENEM:

Exame Nacional do Ensino Médio

Matemática

# APOSTILA

*Coordenação: Profa. Dra. Edna Maura Zuffi  
Ministrado por Marília Pelinson*



Rua 9 de Julho, 1227  
(16) 3373 9772  
[www.cdcc.usp.br](http://www.cdcc.usp.br)

**enem**  
UM ENSAIO PARA A VIDA

# Índice

Informações e Recomendações .....	2
Universidades que irão adotar o ENEM 2009 no vestibular 2010 .....	3
ProUni – Programa Universidade para Todos .....	9
Sistema de Seleção Unificada .....	9
Exercícios: Exercícios ENEM 2009 – Modelo .....	10
Exercícios ENEM 2008 – Prova Branca.....	16
Exercícios ENEM 2007 – Prova Azul .....	30
Exercícios ENEM 2006 – Prova Amarela .....	41
Referências .....	47

# MINICURSO ENEM 2009 - MATEMÁTICA

## Informações e Recomendações - ENEM 2009

O ENEM 2009 servirá para conseguir uma vaga em faculdades que o adotarem como critério de seleção e também sua nota será critério de avaliação para bolsas do ProUni. Será composto por 180 testes, aplicados em dois dias (90 testes por dia), que abrangem quatro áreas de conhecimento:

- Linguagens, Códigos e suas Tecnologias (45 testes)
- Ciências Humanas e suas Tecnologias (45 testes)
- Ciências da Natureza e suas Tecnologias (45 testes)
- Matemática e suas Tecnologias (45 testes)

A prova do ENEM será aplicada nos dias 03 e 04 de outubro de 2009 da seguinte forma:

- Dia 03 de outubro (sábado): início da prova as 13h e término às 17h30min  
Prova I  
Ciências da Natureza e suas Tecnologias  
Ciências Humanas e suas Tecnologias
- Dia 04 de outubro (domingo): início da prova as 13h e término às 18h30min  
Prova II  
Linguagens, Códigos e suas Tecnologias  
Matemática e suas Tecnologias  
Redação

Não será permitido aos participantes se ausentarem da sala de provas antes de decorridas duas horas do início do exame. E só poderão sair com o caderno de questões após quatro horas de prova.

Levar para a prova:

- Original ou cópia devidamente autenticada de documento de identificação (RG)
- Cartão de Confirmação de Inscrição
- Folha de respostas do questionário socioeconômico
- Caneta esferográfica de tinta preta
- Lápis preto nº 2
- Borracha macia

Como sugestão de comida e bebida para serem consumidas durante a prova:

- Barra de chocolate (fornece energia em um curto intervalo de tempo)
- Barra de cereais
- Bolachas (água e sal, por exemplo)
- A velha e boa ÁGUA!!

As universidades possuem autonomia e poderão optar em utilizar o ENEM 2009 de quatro formas:

- Como fase única
- Como primeira fase
- Combinado com o vestibular da instituição
- Como fase única para as vagas remanescentes do vestibular

O resultado do ENEM 2009 sairá a partir da segunda quinzena de janeiro de 2010. Os participantes receberão o Boletim Individual de Resultado. As médias serão enviadas via Correios no endereço indicado na ficha de inscrição mas o resultado pode ser consultado pelo site do Inep com o número do CPF e a senha de acesso cadastrados na ficha de inscrição do participante.

### **Universidades que irão adotar o ENEM 2009 no vestibular 2010:**

*Observação: “Depois do adiamento da prova do ENEM em 2009, muitas universidades deixarão de considerar esta nota, como por exemplo, a USP e UNICAMP. Sugerimos que cada aluno consulte o concurso específico em que se inscreveu”.*

- **USP**

No vestibular da Fuvest, que seleciona alunos para a USP (Universidade de São Paulo), para a Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa e para a Academia de Polícia Militar do Barro Branco, a nota do Enem é utilizada na primeira fase do vestibular. O exame será utilizado também para compor o bônus para alunos que cursaram o ensino médio em escolas públicas do país. Para o vestibular deste ano, a Fuvest só irá aceitar a nota do ENEM 2009.

- **UNICAMP**

No vestibular 2010 da Unicamp (Universidade Estadual de Campinas), a nota da parte objetiva do ENEM pode contribuir com 20% da nota da 1ª fase do vestibular, e só será considerado quando melhorar essa nota. A Unicamp só aceitará o Enem 2009; notas de exames anteriores não poderão ser contadas.

- **Unesp**

No vestibular da Unesp (Universidade Estadual Paulista), o ENEM 2009 poderá contar como 20% da nota de conhecimentos gerais, quando superior a ela. Isso representa 10% da nota final do vestibular (para cursos em que não há prova de habilidades; para esses, o Enem representa 6,66% do desempenho). No vestibular 2009, o Enem tinha menor porcentagem na nota final (4%).

### **Universidades federais - Região Sudeste**

- **Unifesp**

No vestibular 2010 da Unifesp (Universidade Federal de São Paulo), dos 26 cursos oferecidos, 19 utilizarão somente o ENEM 2009 como vestibular e 7 graduações terão duas fases obrigatórias (ENEM 2009 e prova). Para os cursos com processo seletivo em duas fases, será necessário fazer duas inscrições: uma para o Enem 2009, até o dia 17 de julho, e outra para a segunda fase, entre os dias 1º e 30 de setembro.

Os cursos que utilizarão somente a nota do ENEM 2009:

- Ortopédia (São Paulo)
- Educação física (Baixada Santista)
- Fisioterapia (Baixada Santista)
- Nutrição (Baixada Santista)
- Psicologia (Baixada Santista)
- Ciências Sociais (Guarulhos)
- Filosofia (Guarulhos)
- História (Guarulhos)
- Letras (Guarulhos)
- Pedagogia (Guarulhos)
- Ciências químicas e farmacêuticas (Diadema)
- Farmácia e bioquímica (Diadema)

- Química (Diadema)
- Ciências da Computação (São José dos Campos)
- Matemática computacional (São José dos Campos)

Os cursos que terão duas fases:

- Ciências biológicas (Diadema)
- Engenharia química (Diadema)
- Letras (Guarulhos)
- Ciências biológicas - modalidade médica (São Paulo)
- Enfermagem (São Paulo)
- Fonoaudiologia (São Paulo)
- Medicina (São Paulo)

- **UFABC**

A UFABC (Universidade Federal do ABC), em São Paulo, utilizará o ENEM 2009 como forma única de seleção de candidatos à graduação. Portanto, os interessados em ingressar nos cursos da universidade em 2010 devem se submeter, obrigatoriamente, à avaliação do novo Enem. A universidade tem um posto para inscrições ao Enem e recebe pedidos até 17 de julho.

- **UFSCar**

A UFSCar (Universidade Federal de São Carlos) irá considerar o desempenho no ENEM 2009 como metade da nota final do vestibular 2010, ou seja, a inscrição no ENEM é obrigatória. Serão oferecidas 2.577 vagas em 57 cursos, nos campi de São Carlos, de Araras e de Sorocaba. Depois de se inscrever no exame nacional, os vestibulandos devem se inscrever no vestibular, no período de 1º a 30 de setembro, exclusivamente pela internet.

- **Unirio**

A Unirio (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro) adotará o Enem como fase única e para preencher vagas remanescentes já em 2009.

- **UFRJ**

A UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro) vai adotar o ENEM como primeira fase. A segunda etapa será aplicada pela UFRJ. Veja outras informações no edital.

- **UFF**

A UFF (Universidade Federal Fluminense) - A partir de 2010 o ENEM será utilizado para compor parte da nota da 1ª fase. A nota do ENEM também servirá como bônus de 10% a 15% para compor a nota da segunda fase de alunos das redes públicas.

- **UFRRJ**

A UFRRJ (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro) adotará o ENEM como fase única já em 2009 e para o preenchimento das vagas remanescentes.

- **Ufes**

A Ufes (Universidade Federal do Espírito Santo) vai usar o ENEM 2009 na primeira fase do vestibular 2010.

- **UFVJM**

A UFMJM (Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri), em Minas Gerais, vai usar o ENEM como fase única, já em 2009, para preencher 50% das vagas do processo seletivo e para as vagas remanescentes. A outra metade das vagas do vestibular 2010 será preenchida por meio do vestibular seriado.

- **UFU**

A UFU (Universidade Federal de Uberlândia) adotará, no vestibular 2010, o ENEM como primeira fase do processo seletivo. A segunda fase será aplicada pela universidade, em janeiro de 2010.

- **UFV**

A UFMV (Universidade Federal de Viçosa) usará o ENEM para compor 50% da nota final do vestibular. O exame também será adotado como critério para preencher as vagas remanescentes.

- **Unifal**

A Unifal (Universidade Federal de Alfenas) adotará o ENEM como fase única do vestibular 2010.

- **UFTM**

A UFTM (Universidade Federal do Triângulo Mineiro) utilizará o Novo ENEM de 2009 como parte da nota (20%) primeira fase do vestibular 2010.

- **Unifei**

A Unifei (Universidade Federal de Itajubá) fará utilização do Novo ENEM como fase única para 4 cursos do campus de Itajubá (física, matemática, sistemas de informação e engenharia de materiais) e para todos os cursos do campus de Itabira. Para os demais cursos do campus de Itajubá (administração, ciências da computação e engenharias ambiental, da computação, de controle e automação, de produção mecânica, elétrica, hídrica, e mecânica), o Novo Enem será utilizado como primeira fase.

- **UFJF**

A UFJF (Universidade Federal de Juiz de Fora) permitirá que o candidato escolha entre usar a nota do ENEM na primeira fase ou fazer o vestibular tradicional.

- **Ufla**

A (Universidade Federal de Lavras) irá considerar o ENEM como fase única para 60% das vagas do vestibular 2010. As demais serão ocupadas por ingressantes do processo seriado de ingresso, em que a nota do Enem compõe a 3ª fase.

- **UFOP**

A Ufop (Universidade Federal de Ouro Preto) utilizará o ENEM 2009 como primeira fase do vestibular 2010. A segunda fase será realizada por processo seletivo próprio.

- **UFSJ**

A UFSJ (Universidade Federal de São João Del Rei) utilizará o novo ENEM de três formas:

- Em substituição a nota da Prova de Conhecimentos Gerais da UFSJ, caso a nota da parte objetiva do ENEM seja maior. Neste caso, a nota da redação do ENEM não será considerada;
- Reserva de 10% das vagas de cada curso para o Sistema de Seleção Unificada do MEC;
- Para ocupação de vagas ociosas do vestibular, através do cadastro no Sistema de Seleção Unificada.

### ***Região Sul***

- **UFPR**

A UFPR (Universidade Federal do Paraná) vai considerar o desempenho no ENEM 2009 como 10% da nota final no vestibular 2010. Ou seja, quem não fizer o ENEM desse ano terá somente 90% da nota. Os dados referentes à inscrição no exame devem ser informados no ato da inscrição do vestibular. Veja a resolução completa sobre o uso do ENEM.

A universidade disponibiliza três postos de atendimento para a realização das inscrições: um na reitoria, outro em Palotina e outro no Centro de Estudos do Mar, em Pontal do Paraná. O atendimento é das 8h às 18h. Outras informações podem ser obtidas no site da UFPR.

- **UTFPR**

Para o vestibular 2010 da UTFPR (Universidade Técnica Federal do Paraná), será considerada somente a nota do ENEM 2009; portanto, os interessados em uma das vagas da instituição devem se inscrever, obrigatoriamente, no ENEM 2009.

- **UFSC**

No vestibular da UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina), o ENEM 2009 poderá ser considerado como 20% da nota final. A inclusão do ENEM será optativa e, caso prejudique o candidato, será descartada. Para compor sua nota com o novo ENEM, o candidato deverá fazer esta opção já na inscrição do concurso. A nota do exame que será adotada se refere somente à da prova objetiva. Com relação à redação, o estudante continuará sendo avaliado no vestibular pela própria UFSC. Veja outros detalhes no comunicado da universidade.

- **UFFS**

A UFFS (Universidade Federal da Fronteira Sul), em Santa Catarina, irá utilizar como vestibular somente a nota do ENEM 2009. Ou seja, tanto quem está concluindo o ensino médio quanto quem já concluiu os estudos terá que prestar o novo ENEM.

O processo seletivo de 2010 oferecerá 2.160 vagas para matrículas no primeiro e no segundo semestres de 2010, distribuídas entre as cidades de Chapecó (900 vagas), Erechim (400), Cerro Largo (330), Realeza (270) e Laranjeiras do Sul (260). A UFFS ainda divulgará editais complementares ao edital da UFSC sobre cursos, vagas, turnos, prazos, procedimentos e documentos necessários à inscrição no processo seletivo. Outras informações podem ser obtidas no site da UFFS ou pelo telefone (048) 3721-6646.

- **UFCSPA**

A UFCSPA (Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre), no Rio Grande do Sul, irá utilizar somente a nota do ENEM 2009 como critério de escolha de candidatos a uma das 368 vagas oferecidas. Os interessados devem se inscrever ao exame até as 23h59 do dia 17 de julho, somente pela internet. Veja mais detalhes no edital do vestibular. A universidade disponibiliza posto de inscrição na Rua Sarmento Leite, 245, em sua Biblioteca, de segunda a sexta-feira das 8h às 21h30 e aos sábados, das 8h às 14h.

- **Unipampa**

Na Unipampa (Universidade Federal do Pampa), no Rio Grande do Sul, o ingresso para todos os cursos no vestibular 2010 deverá ser feito pelo ENEM. Para esse vestibular, a instituição oferecerá cinco novos cursos, totalizando 46 opções de graduação. Foram aprovados os cursos de engenharia de software (noturno) e engenharia agrícola (integral), ambos com 50 vagas, para o campus Alegrete. O campus Santana do Livramento aprovou o curso de ciências econômicas (noturno, com 50 vagas) e o campus São Borja aprovou relações públicas, com ênfase em produção cultural (noturno, com 50 vagas). O campus de Itaqui aprovou o curso de nutrição (diurno, com 50 vagas) e Uruguaiana terá mais 30 vagas em medicina veterinária, originalmente com 50 vagas.

- **Furg**

A Furg (Universidade Federal do Rio Grande), no Rio Grande do Sul, considerará o ENEM 2009 como metade da nota do vestibular 2010; a outra metade virá das provas, que serão aplicadas em dezembro. O edital do vestibular 2010 deverá ser divulgado em setembro.

- **UFPEL**

A UFPEL (Universidade Federal de Pelotas), no Rio Grande do Sul, irá utilizar como critério para entrada no vestibular 2010 somente o ENEM 2009. A instituição foi uma das primeiras a aderir ao novo sistema.

### ***Região Nordeste***

- **Univasf**

A Univasf (Universidade Federal do Vale do São Francisco) adotará o ENEM em fase única e para vagas remanescentes a partir de 2009. Veja mais informações no edital do vestibular.

- **UFBA**

A UFBA (Universidade Federal da Bahia) adotará o ENEM para os cursos de bacharelado interdisciplinar e para os cursos de tecnologia. As graduações de formato tradicional da UFBA continuarão tendo ingresso pelo vestibular regular. Os candidatos a todos os cursos terão que se inscrever na universidade entre os dias 1 e 14 de setembro. O edital do vestibular deve ser divulgado até o dia 23 de agosto.

- **UFMA**

A UFMA (Universidade Federal do Maranhão) deverá adotar o ENEM em fase única.

- **UFS**

A UFS (Universidade Federal de Sergipe) utilizará o novo ENEM para o preenchimento de vagas remanescentes.

- **UFPI**

A UFPI (Universidade Federal do Piauí) adotará o ENEM como fase única para metade das vagas de todos os cursos e para preencher vagas remanescentes a partir do processo de 2009. A outra metade das

vagas será preenchida pelo processo seletivo seriado da instituição (PSIU - Programa Seriado de Ingresso na Universidade).

- **UFPE**

A UFPE (Universidade Federal de Pernambuco) irá adotar o ENEM 2009 para 1ª fase do vestibular 2010. Além disso, todos os candidatos farão a segunda fase do vestibular, nos dias 20 e 21 de dezembro, diferentemente do que ocorria nos processos anteriores.

- **UFRPE**

A UFRPE (Universidade Federal Rural de Pernambuco) adotará o ENEM em fase única e vagas remanescentes a partir de 2009.

- **Ufersa**

A Ufersa (Universidade Federal Rural do Semi-Árido) adotará o ENEM em fase única e para o preenchimento de vagas remanescentes a partir de 2009.

- **Ufal**

A Ufal (Universidade Federal de Alagoas) utilizará o ENEM 2009 somente para preenchimento das vagas remanescentes.

- **UFRB**

A UFRB (Universidade Federal do Recôncavo da Bahia) irá Utilizar o ENEM 2009 como fase única para 70% das vagas ofertadas e como parte da nota para 30% das vagas. Também será utilizado para o preenchimento das vagas remanescentes.

- **UFCG**

A UFCG (Universidade Federal de Campina Grande) Utilizará o novo ENEM para ocupação das vagas remanescentes.

### ***Região Norte***

- **Ufam**

A Ufam (Universidade Federal do Amazonas) usará a nota do ENEM como fase única para preencher 50% das vagas do processo seletivo. As outras 50% serão preenchidas por meio de avaliação seriada. Veja outras informações no edital com informações sobre o uso do ENEM. A relação de cursos e o quantitativo de vagas para o ingresso em 2010 devem ser divulgados até 30 de outubro.

- **UFAC**

A Ufac (Universidade Federal do Acre) Utilizará o ENEM somente para o preenchimento de vagas remanescentes.

- **UNIR**

A Unir (Universidade Federal de Rondônia) utilizará o ENEM 2009 como fase única para 10% das vagas. As inscrições ao vestibular da Unir vão de 29 de julho a 10 de agosto. Veja outros detalhes no site da universidade. Em 2010, a Unir terá os seguintes novos cursos: teatro, artes visuais e música, em Porto Velho; engenharia de produção agroindustrial, no campus de Cacoal; gestão ambiental, em Guajará-Mirim; história, em Rolim de Moura; e administração, em Vilhena.

- **UFT**

A UFT (Universidade Federal do Tocantins) utilizará o novo ENEM como fase única para 25% das vagas do vestibular 2010, exceto para o curso de arquitetura e urbanismo. As demais vagas serão preenchidas pelo processo seletivo próprio da universidade. Veja outras informações no edital específico.

- **UFRR**

A UFRR (Universidade Federal de Roraima) vai considerar o ENEM 2009 somente para seleção de vagas remanescentes do vestibular 2010.

### ***Região Centro-Oeste***

- **UFG**

A UFG (Universidade Federal de Goiás) irá Utilizar o ENEM como parte da nota (40%) da 1ª fase de seleção e para vagas remanescentes.

- **UFMT**

A UFMT (Universidade Federal do Mato Grosso) vai usar a nota do ENEM para seleção em fase única para as 5.031 vagas oferecidas no vestibular 2010 e para vagas remanescentes. Veja outros detalhes no edital.

- **UFMS**

A UFMS (Universidade Federal do Mato Grosso do Sul) adotará o ENEM como 1ª fase para o vestibular 2010 e para o preenchimento de vagas remanescentes. No vestibular 2011, adotará o exame como fase única.

### ***Institutos federais***

- **IFRJ**

O IFRJ (Instituto Federal do Rio de Janeiro) vai usar o ENEM para preencher 100% de suas vagas de graduação (cursos superiores de tecnologia e licenciaturas) para 2010.

- **IFRN**

O IFRN (Instituto Federal do Rio Grande do Norte) utilizará o ENEM como fase única para ingresso nos cursos de graduação.

- **IFG**

O IFG (Instituto Federal de Goiás) utilizará o ENEM para 20% das vagas dos cursos superiores de tecnologia.

- **IFSC**

No IFSC (Instituto Federal de Santa Catarina), do total de vagas oferecidas nos cursos superiores, 20% serão destinadas a candidatos que optem pela utilização da nota do ENEM.

- **IFPB**

O IFPB (Instituto Federal da Paraíba) vai utilizar o ENEM como fase única para ingresso nos cursos superiores de tecnologia e licenciaturas.

- **IFRS**

No IFRS (Instituto Federal Sul-Rio-Grandense), no Rio Grande do Sul, o aluno poderá optar a utilização da nota do ENEM ou do processo seletivo tradicional da instituição.

- **IFPI**

O IFPI (Instituto Federal do Piauí) vai usar o ENEM para preencher 100% de suas vagas de graduação (cursos superiores de tecnologia e licenciaturas) para 2010.

- **IFPA**

O IFPA (Instituto Federal do Pará) vai usar o ENEM como única forma de acesso aos cursos superiores de tecnologia e licenciaturas.

- **IFF**

O IFF (Instituto Federal Fluminense), no Rio de Janeiro, irá oferecer 50% das vagas dos cursos superiores de tecnologia e licenciaturas para os candidatos do ENEM 2009.

- **IFRS**

O IFRS (Instituto Federal do Rio Grande do Sul) vai usar o ENEM como fase única para ingresso aos cursos superiores de tecnologia e licenciaturas.

- **IFBA**

O IFBA (Instituto Federal da Bahia) vai usar o ENEM para 50% das vagas oferecidas.

- **IFB**

O IFB (Instituto Federal de Brasília) vai usar o ENEM para ingresso no seu curso superior de tecnologia: agroecologia.

- **IFS**

O IFS (Instituto Federal de Sergipe) vai usar o ENEM como fase única para ingresso na graduação.

- **IFMA**

O IFMA (Instituto Federal do Maranhão) vai usar o ENEM como fase única para ingresso na graduação.

- **IFES**

O Ifes (Instituto Federal do Espírito Santo) vai usar o ENEM para 20% das vagas de graduação.

- **IFMG**

O IFMG (Instituto Federal do Sul de Minas Gerais) vai usar a nota do ENEM mais vestibular próprio para acesso às graduações.

- **IFTM**

O IFTM (Instituto Federal do Triângulo Mineiro), em Minas Gerais, vai usar o ENEM como fase única para ingresso nos cursos superiores.

- **IFAL**

O IFAL (Instituto Federal de Alagoas) vai usar o ENEM para 50% das vagas de graduação.

- **CEFET-RJ**

O Cefet Rio de Janeiro (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca) vai usar o ENEM como fase única para ingresso na graduação.

## **ProUni – Programa Universidade para Todos**

O ProUni concede bolsas de estudo integrais ou parciais para cursos superiores em universidades particulares. É voltado aos estudantes egressos do ensino médio da rede pública ou particular (esses com a condição de bolsistas integrais). Só pode se candidatar quem tiver feito o ENEM e obtido nota mínima de 45 pontos e também, o participante tem que comprar renda de até três salários mínimos por pessoa.

Oferece também incentivo à permanência dos estudantes nas instituições (Bolsa permanência). Os estudantes poderão escolher sete opções de cursos de qualquer instituição que seja participante do ProUni.

## **Sistema de Seleção Unificada**

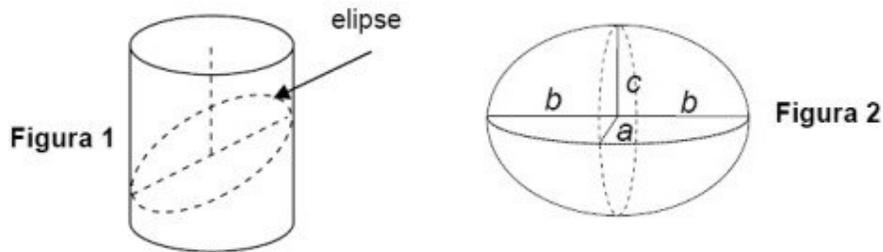
Neste sistema participam as universidades que adotarem o ENEM como forma única de seleção e aquelas que precisarem preencher vagas remanescentes ao fim da sua seleção. É informatizado e online. As universidades informam quantas vagas têm disponíveis para cada curso e qual é o peso que cada uma das quatro áreas de conhecimento do Enem terá na nota final.

### Exercícios ENEM 2009 - Modelo

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)  $48 \text{ m}^3$

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)  $V = abc \left( \frac{4\pi}{3} - 8 \right) \text{ cm}^3$

### 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.

### 4. A figura a seguir mostra a porcentagem de oxigênio (O<sub>2</sub>) 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.

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

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

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

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

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

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-carvaovegetal-a-partir-de-capim](http://www.rts.org.br/noticias/destaque-2/i-seminario-madeira-energetica-discute-producao-de-carvaovegetal-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)  $S = 48R$ .

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.

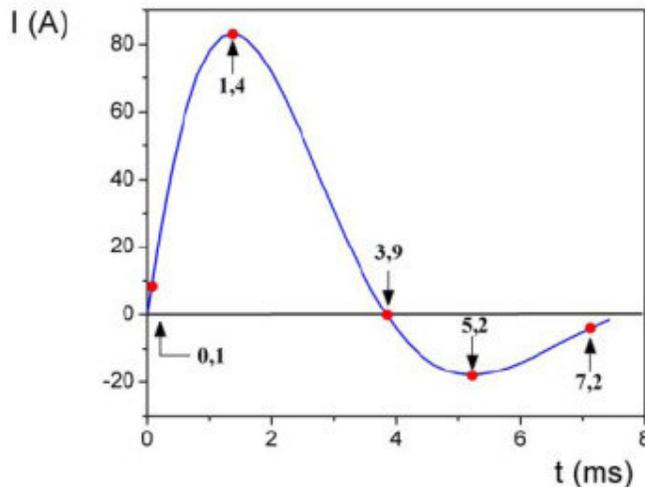
Estado	Agosto/2006 a junho/2007 (km <sup>2</sup> )	Agosto/2007 a junho/2008 (km <sup>2</sup> )	Varição
Acre	13	23	77%
Amazonas	146	153	5%
Mato Grosso	2.436	2.074	-14%
Pará	1.322	1.936	46%
Rondônia	381	452	19%
Roraima	65	84	29%
Tocantins	6	29	383%
Total	4.370	4.754	9%

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>.

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.

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.

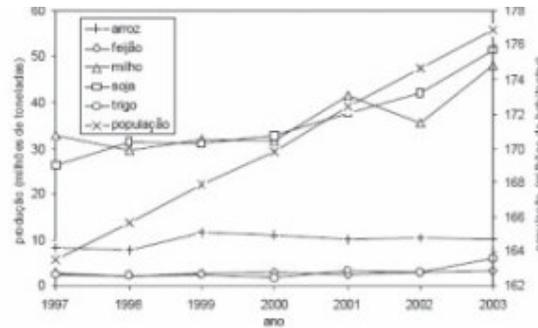


Gráfico I: Produção de grãos e população brasileira entre 1997 e 2003  
Fonte: IBGE.

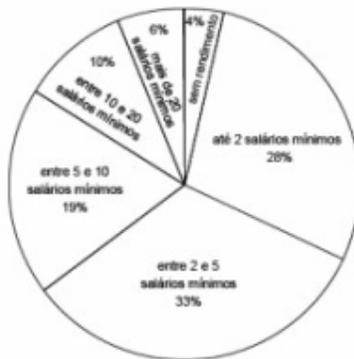


Gráfico II: Distribuição da renda da população em 2003  
Fonte: IBGE.

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.

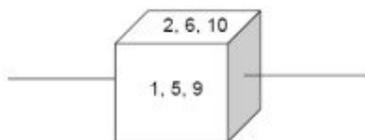
**Debatedor 2** - O Brasil produz alimentos em quantidade suficiente para alimentar toda sua população. A causa principal da fome, no Brasil, é a má distribuição de renda.

**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.

**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.



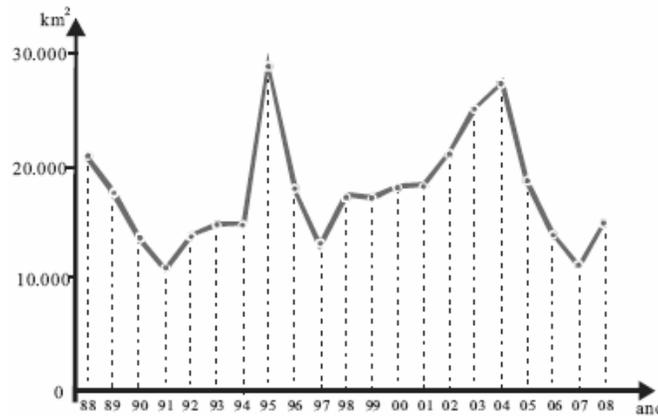
O procedimento continuou até que foram gravados todos os números. Observe que há duas faces que ficaram em branco.

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)  $\frac{2}{3}$ .

## Exercícios ENEM 2008 – Prova Branca

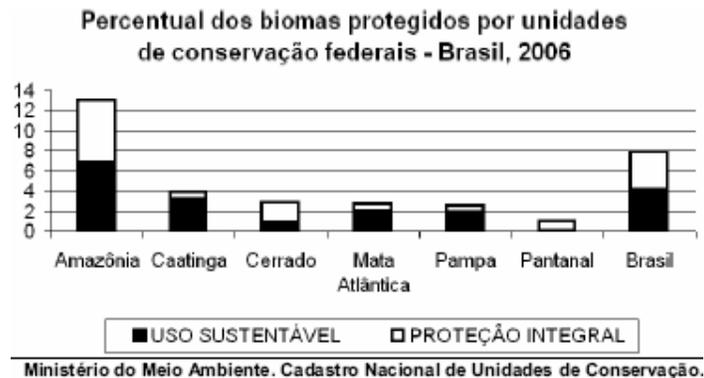
1. O gráfico abaixo mostra a área desmatada da Amazônia, em km<sup>2</sup>, a cada ano, no período de 1988 a 2008.



As informações do gráfico indicam que

- a) o maior desmatamento ocorreu em 2004.
- b) a área desmatada foi menor em 1997 que em 2007.
- c) a área desmatada a cada ano manteve-se constante entre 1998 e 2001.
- d) a área desmatada por ano foi maior entre 1994 e 1995 que entre 1997 e 1998.
- e) o total de área desmatada em 1992, 1993 e 1994 é maior que 60.000 km<sup>2</sup>.

2.

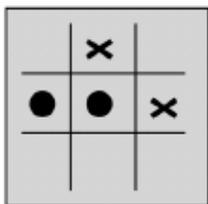


Analisando-se os dados do gráfico acima, que remetem a critérios e objetivos no estabelecimento de unidades de conservação no Brasil, constata-se que

- a) o equilíbrio entre unidades de conservação de proteção integral e de uso sustentável já atingido garante a preservação presente e futura da Amazônia.
- b) as condições de aridez e a pequena diversidade biológica observadas na Caatinga explicam por que a área destinada à proteção integral desse bioma é menor que a dos demais biomas brasileiros.
- c) o Cerrado, a Mata Atlântica e o Pampa, biomas mais intensamente modificados pela ação humana, apresentam proporção maior de unidades de proteção integral que de unidades de uso sustentável.

- d) o estabelecimento de unidades de conservação deve ser incentivado para a preservação dos recursos hídricos e a manutenção da biodiversidade.
- e) a sustentabilidade do Pantanal é inatingível, razão pela qual não foram criadas unidades de uso sustentável nesse bioma.

3. O jogo-da-velha é um jogo popular, originado na Inglaterra. O nome “velha” surgiu do fato de esse jogo ser praticado, à época em que foi criado, por senhoras idosas que tinham dificuldades de visão e não conseguiam mais bordar. Esse jogo consiste na disputa de dois adversários que, em um tabuleiro 3×3, devem conseguir alinhar verticalmente, horizontalmente ou na diagonal, 3 peças de formato idêntico. Cada jogador, após escolher o formato da peça com a qual irá jogar, coloca uma peça por vez, em qualquer casa do tabuleiro, e passa a vez para o adversário. Vence o primeiro que alinhar 3 peças.



No tabuleiro representado acima, estão registradas as jogadas de dois adversários em um dado momento. Observe que uma das peças tem formato de círculo e a outra tem a forma de um xis. Considere as regras do jogo-da-velha e o fato de que, neste momento, é a vez do jogador que utiliza os círculos. Para garantir a vitória na sua próxima jogada, esse jogador pode posicionar a peça no tabuleiro de

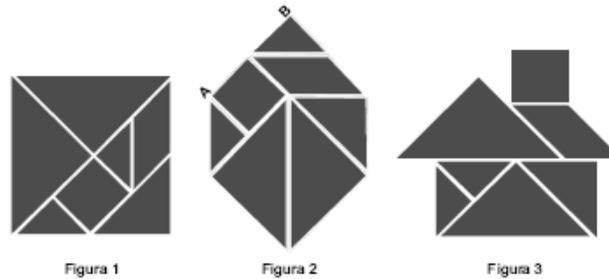
- a) uma só maneira.
- b) duas maneiras distintas.
- c) três maneiras distintas.
- d) quatro maneiras distintas.
- e) cinco maneiras distintas.

4. O sistema de fusos horários foi proposto na Conferência Internacional do Meridiano, realizada em Washington, em 1884. Cada fuso corresponde a uma faixa de 15° entre dois meridianos. O meridiano de Greenwich foi escolhido para ser a linha mediana do fuso zero. Passando-se um meridiano pela linha mediana de cada fuso, enumeram-se 12 fusos para leste e 12 fusos para oeste do fuso zero, obtendo-se, assim, os 24 fusos e o sistema de zonas de horas. Para cada fuso a leste do fuso zero, soma-se 1 hora, e, para cada fuso a oeste do fuso zero, subtrai-se 1 hora. A partir da Lei n.º 11.662/2008, o Brasil, que fica a oeste de Greenwich e tinha quatro fusos, passa a ter somente 3 fusos horários. Em relação ao fuso zero, o Brasil abrange os fusos 2, 3 e 4. Por exemplo, Fernando de Noronha está no fuso 2, o estado do Amapá está no fuso 3 e o Acre, no fuso 4. A cidade de Pequim, que sediou os XXIX Jogos Olímpicos de Verão, fica a leste de Greenwich, no fuso 8. Considerando-se que a cerimônia de abertura dos jogos tenha ocorrido às 20 h 8 min, no horário de Pequim, do dia 8 de agosto de 2008, a que horas os brasileiros que moram no estado do Amapá devem ter ligado seus televisores para assistir ao início da cerimônia de abertura?

- a) 9 h 8 min, do dia 8 de agosto.

- b) 12 h 8 min, do dia 8 de agosto.
- c) 15 h 8 min, do dia 8 de agosto.
- d) 1 h 8 min, do dia 9 de agosto.
- e) 4 h 8 min, do dia 9 de agosto.

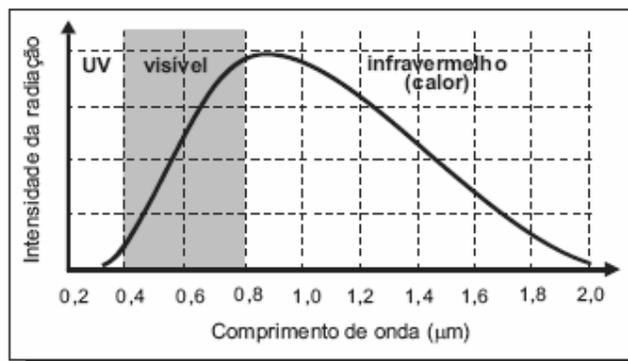
5. O *tangram* é um jogo oriental antigo, uma espécie de quebra-cabeça, constituído de sete peças: 5 triângulos retângulos e isósceles, 1 paralelogramo e 1 quadrado. Essas peças são obtidas recortando-se um quadrado de acordo com o esquema da figura 1. Utilizando-se todas as sete peças, é possível representar uma grande diversidade de formas, como as exemplificadas nas figuras 2 e 3.



Se o lado AB do hexágono mostrado na figura 2 mede 2 cm, então a área da figura 3, que representa uma “casinha”, é igual a

- a) 4 cm<sup>2</sup>.
- b) 8 cm<sup>2</sup>.
- c) 12 cm<sup>2</sup>.
- d) 14 cm<sup>2</sup>.
- e) 16 cm<sup>2</sup>.

6. A passagem de uma quantidade adequada de corrente elétrica pelo filamento de uma lâmpada deixa-o incandescente, produzindo luz. O gráfico abaixo mostra como a intensidade da luz emitida pela lâmpada está distribuída no espectro eletromagnético, estendendo-se desde a região do ultravioleta (UV) até a região do infravermelho.



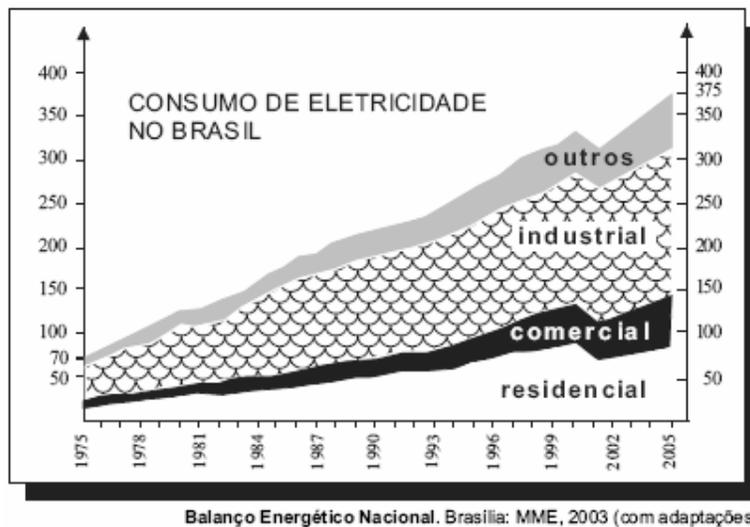
A eficiência luminosa de uma lâmpada pode ser definida como a razão entre a quantidade de energia emitida na forma de luz visível e a quantidade total de energia gasta para o seu funcionamento. Admitindo-se que essas duas quantidades possam ser estimadas, respectivamente, pela área abaixo da parte da curva correspondente à faixa

de luz visível e pela área abaixo de toda a curva, a eficiência luminosa dessa lâmpada seria de aproximadamente

- a) 10%.
- b) 15%.
- c) 25%.
- d) 50%.
- e) 75%.

**Texto para as questões 7 e 8**

O gráfico a seguir ilustra a evolução do consumo de eletricidade no Brasil, em GWh, em quatro setores de consumo, no período de 1975 a 2005.



7. A racionalização do uso da eletricidade faz parte dos programas oficiais do governo brasileiro desde 1980. No entanto, houve um período crítico, conhecido como “apagão”, que exigiu mudanças de hábitos da população brasileira e resultou na maior, mais rápida e significativa economia de energia. De acordo com o gráfico, conclui-se que o “apagão” ocorreu no biênio

- a) 1998-1999.
- b) 1999-2000.
- c) 2000-2001.
- d) 2001-2002.
- e) 2002-2003.

8. Observa-se que, de 1975 a 2005, houve aumento quase linear do consumo de energia elétrica. Se essa mesma tendência se mantiver até 2035, o setor energético brasileiro deverá preparar-se para suprir uma demanda total aproximada de

- a) 405 GWh.
- b) 445 GWh.
- c) 680 GWh.
- d) 750 GWh.
- e) 775 GWh.

9. A figura abaixo representa o boleto de cobrança da mensalidade de uma escola, referente ao mês de junho de 2008.

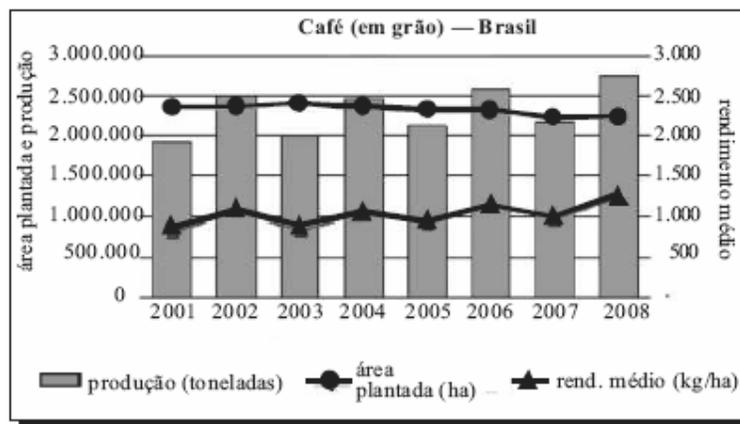
<b>Banco S.A.</b>	
Pagável em qualquer agência bancária até a data de vencimento	vencimento 30/06/2008
Cedente Escola de Ensino Médio	Agência/cód. cedente
Data documento 02/06/2008	Nosso número
Uso do banco	(=) Valor documento R\$ 500,00
Instruções Observação: no caso de pagamento em atraso, cobrar multa de R\$ 10,00 mais 40 centavos por dia de atraso.	(-) Descontos
	(-) Outras deduções
	(+) Mora/Multa
	(+) Outros acréscimos
	(=) Valor Cobrado

Se  $M(x)$  é o valor, em reais, da mensalidade a ser paga, em que  $x$  é o número de dias em atraso, então

- a)  $M(x) = 500 + 0,4x$ .
- b)  $M(x) = 500 + 10x$ .
- c)  $M(x) = 510 + 0,4x$ .
- d)  $M(x) = 510 + 40x$ .
- e)  $M(x) = 500 + 10,4x$ .

**Gráfico para as questões 10 e 11**

No gráfico a seguir, estão especificados a produção brasileira de café, em toneladas; a área plantada, em hectares (ha); e o rendimento médio do plantio, em kg/ha, no período de 2001 a 2008.



Fonte: IBGE

10. A análise dos dados mostrados no gráfico revela que

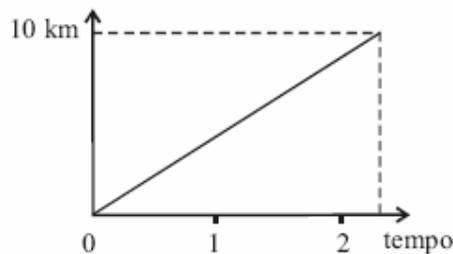
- a) a produção em 2003 foi superior a 2.100.000 toneladas de grãos.

- b) a produção brasileira foi crescente ao longo de todo o período observado.
- c) a área plantada decresceu a cada ano no período de 2001 a 2008.
- d) os aumentos na produção correspondem a aumentos no rendimento médio do plantio.
- e) a área plantada em 2007 foi maior que a de 2001.

**11.** Se a tendência de rendimento observada no gráfico, no período de 2001 a 2008, for mantida nos próximos anos, então o rendimento médio do plantio do café, em 2012, será aproximadamente de

- a) 500 kg/ha.
- b) 750 kg/ha.
- c) 850 kg/ha.
- d) 950 kg/ha.
- e) 1.250 kg/ha.

**12.** O gráfico ao lado modela a distância percorrida, em km, por uma pessoa em certo período de tempo. A escala de tempo a ser adotada para o eixo das abscissas depende da maneira como essa pessoa se desloca.



Qual é a opção que apresenta a melhor associação entre meio ou forma de locomoção e unidade de tempo, quando são percorridos 10 km?

- a) carroça – semana
- b) carro – dia
- c) caminhada – hora
- d) bicicleta – minuto
- e) avião – segundo

**13.** Defende-se que a inclusão da carne bovina na dieta é importante, por ser uma excelente fonte de proteínas. Por outro lado, pesquisas apontam efeitos prejudiciais que a carne bovina traz à saúde, como o risco de doenças cardiovasculares. Devido aos teores de colesterol e de gordura, há quem decida substituí-la por outros tipos de carne, como a de frango e a suína.

O quadro abaixo apresenta a quantidade de colesterol em diversos tipos de carne crua e cozida.

alimento	colesterol (mg/100 g)	
	cru	cozido
carne de frango (branca) sem pele	58	75
carne de frango (escura) sem pele	80	124
pele de frango	104	139
carne suína (bisteca)	49	97
carne suína (toucinho)	54	56
carne bovina (contrafilé)	51	66
carne bovina (músculo)	52	67

Revista PRO TESTE, n.º 54, dez./2006 (com adaptações).

Com base nessas informações, avalie as afirmativas a seguir.

I. O risco de ocorrerem doenças cardiovasculares por ingestões habituais da mesma quantidade de carne é menor se esta for carne branca de frango do que se for toucinho.

II. Uma porção de contrafilé cru possui, aproximadamente, 50% de sua massa constituída de colesterol.

III. A retirada da pele de uma porção cozida de carne escura de frango altera a quantidade de colesterol a ser ingerida.

IV. A pequena diferença entre os teores de colesterol encontrados no toucinho cru e no cozido indica que esse tipo de alimento é pobre em água.

É correto apenas o que se afirma em

- a) I e II.      b) I e III.      c) II e III.      d) II e IV.      e) III e IV.

**14.** O índice de massa corpórea (IMC) é uma medida que permite aos médicos fazer uma avaliação preliminar das condições físicas e do risco de uma pessoa desenvolver certas doenças, conforme mostra a tabela abaixo.

IMC	classificação	risco de doença
menos de 18,5	magreza	elevado
entre 18,5 e 24,9	normalidade	baixo
entre 25 e 29,9	sobrepeso	elevado
entre 30 e 39,9	obesidade	muito elevado
40 ou mais	obesidade grave	muitíssimo elevado

Internet <www.somatemática.com.br>.

Considere as seguintes informações a respeito de João, Maria, Cristina, Antônio e Sérgio.

nome	peso (kg)	altura (m)	IMC
João	113,4	1,80	35
Maria	45	1,50	20
Cristina	48,6	1,80	15
Antônio	63	1,50	28
Sérgio	115,2	1,60	45

Os dados das tabelas indicam que

- a) Cristina está dentro dos padrões de normalidade.
- b) Maria está magra, mas não corre risco de desenvolver doenças.
- c) João está obeso e o risco de desenvolver doenças é muito elevado.
- d) Antônio está com sobrepeso e o risco de desenvolver doenças é muito elevado.
- e) Sérgio está com sobrepeso, mas não corre risco de desenvolver doenças.

**15.** Uma pesquisa da ONU estima que, já em 2008, pela primeira vez na história das civilizações, a maioria das pessoas viverá na zona urbana. O gráfico a seguir mostra o crescimento da população urbana desde 1950, quando essa população era de 700 milhões de pessoas, e apresenta uma previsão para 2030, baseada em crescimento linear no período de 2008 a 2030.



De acordo com o gráfico, a população urbana mundial em 2020 corresponderá, aproximadamente, a quantos bilhões de pessoas?

- a) 4,00.
- b) 4,10.
- c) 4,15.
- d) 4,25.
- e) 4,50.

**16.** Um estudo recente feito no Pantanal dá uma boa idéia de como o equilíbrio entre as espécies, na natureza, é um verdadeiro quebra-cabeça. As peças do quebra-cabeça são o tucano-toco, a arara-azul e o manduvi. O tucano-toco é o único pássaro que consegue abrir o fruto e engolir a semente do manduvi, sendo, assim, o principal dispersor de suas sementes. O manduvi, por sua vez, é uma das poucas árvores onde as araras-azuis fazem seus ninhos. Até aqui, tudo parece bem encaixado, mas... é justamente o tucano-toco o maior predador de ovos de arara-azul — mais da metade dos ovos das araras são predados pelos tucanos. Então, ficamos na seguinte encruzilhada: se não há tucanos-toco, os manduvis se extinguem, pois não há dispersão de suas sementes e não surgem novos manduvinhos, e isso afeta as araras-azuis, que não têm onde fazer seus ninhos. Se, por outro lado, há muitos tucanos-toco, eles dispersam as sementes dos manduvis, e as araras-azuis têm muito lugar para fazer seus ninhos, mas seus ovos são muito predados.

Internet: <<http://oglobo.globo.com>> (com adaptações).

De acordo com a situação descrita,

- a) o manduvi depende diretamente tanto do tucano-toco como da arara-azul para sua sobrevivência.
- b) o tucano-toco, depois de engolir sementes de manduvi, digere-as e torna-as inviáveis.
- c) a conservação da arara-azul exige a redução da população de manduvis e o aumento da população de tucanos-toco.
- d) a conservação das araras-azuis depende também da conservação dos tucanos-toco, apesar de estes serem predadores daquelas.
- e) a derrubada de manduvis em decorrência do desmatamento diminui a disponibilidade de locais para os tucanos fazerem seus ninhos.

17. A linguagem utilizada pelos chineses há milhares de anos é repleta de símbolos, os ideogramas, que revelam parte da história desse povo. Os ideogramas primitivos são quase um desenho dos objetos representados. Naturalmente, esses desenhos alteraram-se com o tempo, como ilustra a seguinte evolução do ideograma , que significa **cavalo** e em que estão representados cabeça, cascos e cauda do animal.



Considerando o processo mencionado acima, escolha a seqüência que poderia representar a evolução do ideograma chinês para a palavra **luta**.



18. Uma fonte de energia que não agride o ambiente, é totalmente segura e usa um tipo de matéria-prima infinita é a energia eólica, que gera eletricidade a partir da força dos ventos. O Brasil é um país privilegiado por ter o tipo de ventilação necessária para produzi-la. Todavia, ela é a menos usada na matriz energética brasileira. O Ministério de Minas e Energia estima que as turbinas eólicas produzam apenas 0,25% da energia consumida no país. Isso ocorre porque ela compete com uma usina mais barata e eficiente: a hidrelétrica, que responde por 80% da energia do Brasil. O investimento para se construir uma hidrelétrica é de aproximadamente US\$ 100 por quilowatt.

Os parques eólicos exigem investimento de cerca de US\$ 2 mil por quilowatt e a construção de uma usina nuclear, de aproximadamente US\$ 6 mil por quilowatt. Instalados os parques, a energia dos ventos é bastante competitiva, custando R\$ 200,00

por megawatt-hora frente a R\$ 150,00 por megawatt-hora das hidrelétricas e a R\$ 600,00 por megawatt-hora das termelétricas.

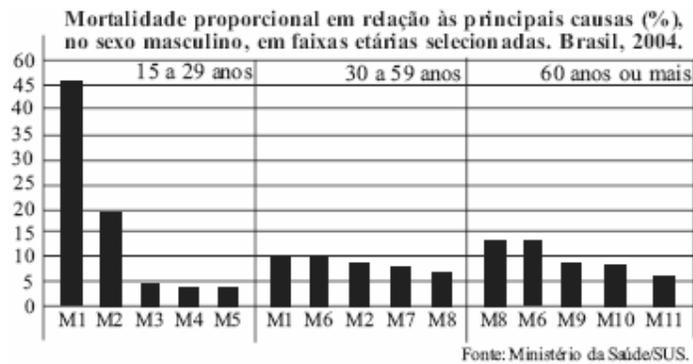
*Época. 21/4/2008 (com adaptações).*

De acordo com o texto, entre as razões que contribuem para a menor participação da energia eólica na matriz energética brasileira, inclui-se o fato de

- a) haver, no país, baixa disponibilidade de ventos que podem gerar energia elétrica.
- b) o investimento por quilowatt exigido para a construção de parques eólicos ser de aproximadamente 20 vezes o necessário para a construção de hidrelétricas.
- c) o investimento por quilowatt exigido para a construção de parques eólicos ser igual a 1/3 do necessário para a construção de usinas nucleares.
- d) o custo médio por megawatt-hora de energia obtida após instalação de parques eólicos ser igual a 1,2 multiplicado pelo custo médio do megawatt-hora obtido das hidrelétricas.
- e) o custo médio por megawatt-hora de energia obtida após instalação de parques eólicos ser igual a 1/3 do custo médio do megawatt-hora obtido das termelétricas.

**Figura para as questões 19 e 20**

A figura abaixo apresenta dados percentuais que integram os Indicadores Básicos para a Saúde, relativos às principais causas de mortalidade de pessoas do sexo masculino.



- |   |   |
|---|---|
| <b>Causas externas</b>                          | <b>Doenças do aparelho circulatório</b> |
| M1 agressões                                    | M6 doenças isquêmicas do coração        |
| M2 acidentes de trânsito                        | M8 doenças cardiovasculares             |
| M3 causas externas de intenção indeterminada    | M9 outras doenças cardíacas             |
| M4 lesões autoprovocadas voluntariamente        |   |
| M5 afogamentos e submersões acidentais          | <b>Doenças do aparelho digestivo</b>    |
| <b>Doenças do aparelho respiratório</b>         | M7 doenças do fígado                    |
| M10 doenças crônicas das vias aéreas inferiores |   |
| M11 pneumonia                                   |   |

**19.** Com base nos dados, conclui-se que

- a) a proporção de mortes por doenças isquêmicas do coração é maior na faixa etária de 30 a 59 anos que na faixa etária dos 60 anos ou mais.

- b) pelo menos 50% das mortes na faixa etária de 15 a 29 anos ocorrem por agressões ou por causas externas de intenção indeterminada.
- c) as doenças do aparelho circulatório causam, na faixa etária de 60 anos ou mais, menor número de mortes que as doenças do aparelho respiratório.
- d) uma campanha educativa contra o consumo excessivo de bebidas alcoólicas teria menor impacto nos indicadores de mortalidade relativos às faixas etárias de 15 a 59 anos que na faixa etária de 60 anos ou mais.
- e) o Ministério da Saúde deve atuar preferencialmente no combate e na prevenção de doenças do aparelho respiratório dos indivíduos na faixa etária de 15 a 59 anos.

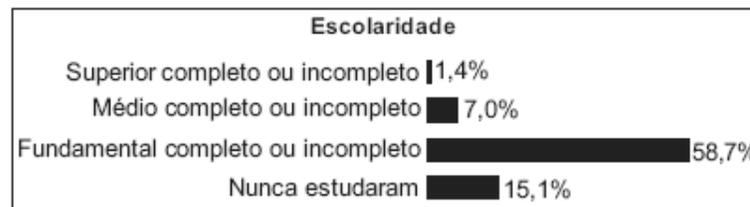
**20.** O limite de concentração de álcool etílico no sangue estabelecido para os motoristas revela que a nova legislação brasileira de trânsito é uma das mais rígidas do mundo. Apesar dos aspectos polêmicos, a "lei seca" pode mudar substancialmente os indicadores de mortalidade, particularmente no que se refere a

- a) gripe e pneumonia.
- b) doenças do aparelho urinário.
- c) acidentes vasculares cerebrais.
- d) doenças sexualmente transmissíveis.
- e) agressões e acidentes de trânsito.

**Texto para as questões 21 e 22**

**A vida na rua como ela é**

O Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS) realizou, em parceria com a ONU, uma pesquisa nacional sobre a população que vive na rua, tendo sido ouvidas 31.922 pessoas em 71 cidades brasileiras. Nesse levantamento, constatou-se que a maioria dessa população sabe ler e escrever (74%), que apenas 15,1% vivem de esmolas e que, entre os moradores de rua que ingressaram no ensino superior, 0,7% se diplomou. Outros dados da pesquisa são apresentados nos quadros ao lado.



Isto é, 7/5/2008, p. 21 (com adaptações).

**21.** No universo pesquisado, considere que P seja o conjunto das pessoas que vivem na rua por motivos de alcoolismo/drogas e Q seja o conjunto daquelas cujo motivo para viverem na rua é a decepção amorosa. Escolhendo-se ao acaso uma pessoa no grupo pesquisado e supondo-se que seja igual a 40% a probabilidade de que essa pessoa faça

parte do conjunto P ou do conjunto Q, então a probabilidade de que ela faça parte do conjunto interseção de P e Q é igual a

- a) 12%.
- b) 16%.
- c) 20%.
- d) 36%.
- e) 52%.

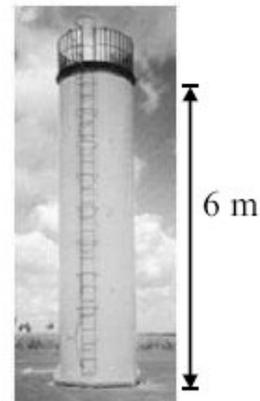
**22.** As informações apresentadas no texto são suficientes para se concluir que

- a) as pessoas que vivem na rua e sobrevivem de esmolas são aquelas que nunca estudaram.
- b) as pessoas que vivem na rua e cursaram o ensino fundamental, completo ou incompleto, são aquelas que sabem ler e escrever.
- c) existem pessoas que declararam mais de um motivo para estarem vivendo na rua.
- d) mais da metade das pessoas que vivem na rua e que ingressaram no ensino superior se diplomou.
- e) as pessoas que declararam o desemprego como motivo para viver na rua também declararam a decepção amorosa.

**23.** A figura abaixo mostra um reservatório de água na forma de um cilindro circular reto, com 6 m de altura. Quando está completamente cheio, o reservatório é suficiente para abastecer, por um dia, 900 casas cujo consumo médio diário é de 500 litros de água. Suponha que, um certo dia, após uma campanha de conscientização do uso da água, os moradores das 900 casas abastecidas por esse reservatório tenham feito economia de 10% no consumo de água.

Nessa situação,

- a) a quantidade de água economizada foi de 4,5 m<sup>3</sup>.
- b) a altura do nível da água que sobrou no reservatório, no final do dia, foi igual a 60 cm.
- c) a quantidade de água economizada seria suficiente para abastecer, no máximo, 90 casas cujo consumo diário fosse de 450 litros.
- d) os moradores dessas casas economizariam mais de R\$ 200,00, se o custo de 1 m<sup>3</sup> de água para o consumidor fosse igual a R\$ 2,50.
- e) um reservatório de mesma forma e altura, mas com raio da base 10% menor que o representado, teria água suficiente para abastecer todas as casas.



**24. A contagem de bois**

Em cada parada ou pouso, para jantar ou dormir, os bois são contados, tanto na chegada quanto na saída. Nesses lugares, há sempre um potreiro, ou seja, determinada área de pasto cercada de arame, ou mangueira, quando a cerca é de madeira. Na porteira de entrada do potreiro, rente à cerca, os peões formam a seringa ou funil, para afinar a fila, e então os bois vão entrando aos poucos na área cercada. Do lado interno, o condutor vai contando; em frente a ele, está o marcador, peão que marca as reses. O condutor conta 50 cabeças e grita: — Talha! O marcador, com o auxílio dos dedos das mãos, vai marcando as talhas. Cada dedo da mão direita corresponde a 1 talha, e da mão esquerda,

a 5 talhas. Quando entra o último boi, o marcador diz: — Vinte e cinco talhas! E o condutor completa: — E dezoito cabeças. Isso significa 1.268 bois.

*Boiada, comitivas e seus peões. In: O Estado de São Paulo, ano VI, ed. 63, 21/12/1952 (com adaptações).*

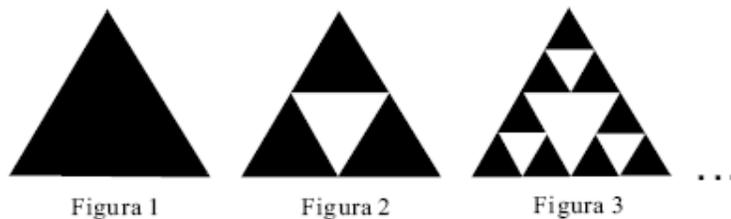
Para contar os 1.268 bois de acordo com o processo descrito acima, o marcador utilizou

- a) 20 vezes todos os dedos da mão esquerda.
- b) 20 vezes todos os dedos da mão direita.
- c) todos os dedos da mão direita apenas uma vez.
- d) todos os dedos da mão esquerda apenas uma vez.
- e) 5 vezes todos os dedos da mão esquerda e 5 vezes todos os dedos da mão direita.

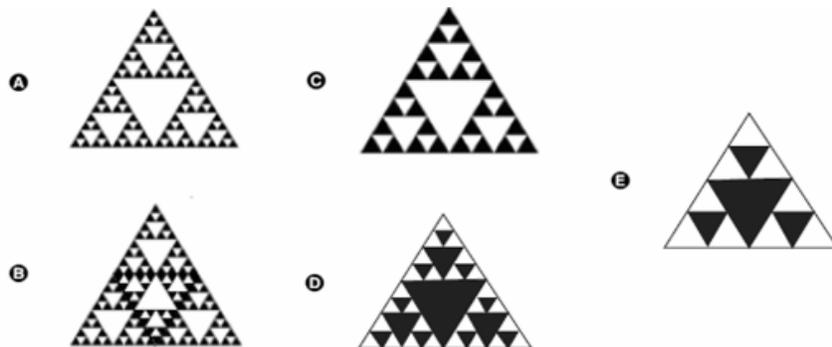
**25. Fractal** (do latim *fractus*, fração, quebrado) — objeto que pode ser dividido em partes que possuem semelhança com o objeto inicial. A geometria fractal, criada no século XX, estuda as propriedades e o comportamento dos fractais — objetos geométricos formados por repetições de padrões similares.

O triângulo de Sierpinski, uma das formas elementares da geometria fractal, pode ser obtido por meio dos seguintes passos:

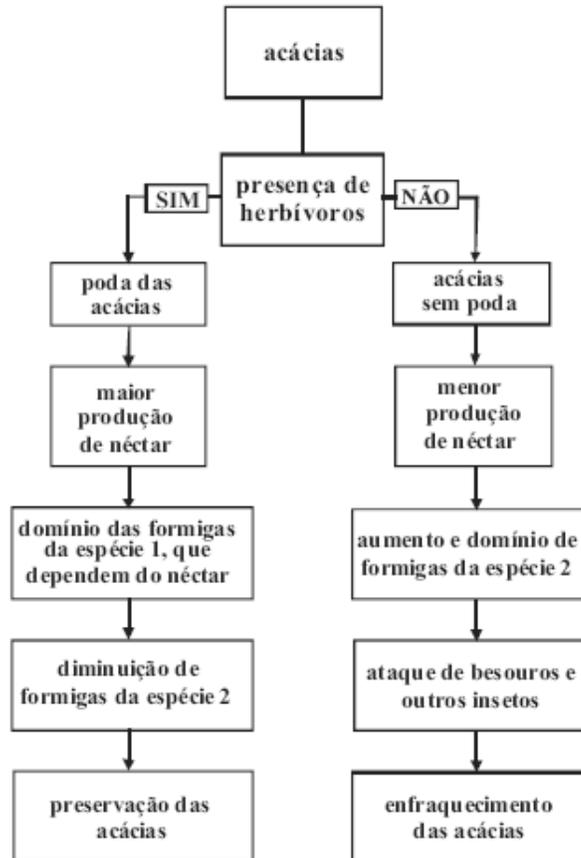
1. Comece com um triângulo equilátero (figura 1);
2. Construa um triângulo em que cada lado tenha a metade do tamanho do lado do triângulo anterior e faça três cópias;
3. Posicione essas cópias de maneira que cada triângulo tenha um vértice comum com um dos vértices de cada um dos outros dois triângulos, conforme ilustra a figura 2;
4. Repita sucessivamente os passos 2 e 3 para cada cópia dos triângulos obtidos no passo 3 (figura 3).



De acordo com o procedimento descrito, a figura 4 da seqüência apresentada acima é



26. Um grupo de ecólogos esperava encontrar aumento de tamanho das acácias, árvores preferidas de grandes mamíferos herbívoros africanos, como girafas e elefantes, já que a área estudada era cercada para evitar a entrada desses herbívoros. Para espanto dos cientistas, as acácias pareciam menos viçosas, o que os levou a compará-las com outras de duas áreas de savana: uma área na qual os herbívoros circulam livremente e fazem podas regulares nas acácias, e outra de onde eles foram retirados há 15 anos. O esquema a seguir mostra os resultados observados nessas duas áreas.



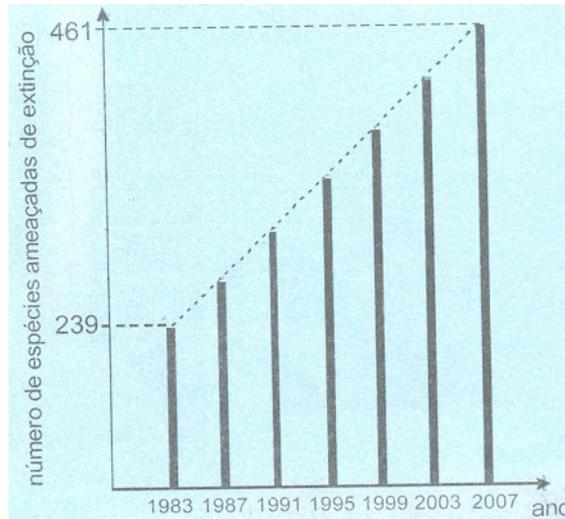
Internet: <cienciahoje.uol.com.br> (com adaptações).

De acordo com as informações acima,

- a) a presença de populações de grandes mamíferos herbívoros provoca o declínio das acácias.
- b) os hábitos de alimentação constituem um padrão de comportamento que os herbívoros aprendem pelo uso, mas que esquecem pelo desuso.
- c) as formigas da espécie 1 e as acácias mantêm uma relação benéfica para ambas.
- d) os besouros e as formigas da espécie 2 contribuem para a sobrevivência das acácias.
- e) a relação entre os animais herbívoros, as formigas e as acácias é a mesma que ocorre entre qualquer predador e sua presa.

## Exercícios ENEM 2007 – Prova Azul

1. O gráfico abaixo, obtido a partir de dados do Ministério do Meio Ambiente, mostra o crescimento do número de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção.



Se mantida, pelos próximos anos, a tendência de crescimento mostrada no gráfico, o número de espécies ameaçadas de extinção em 2011 será igual a

- a) 465
- b) 493
- c) 498
- d) 538
- e) 699

2. Estima-se que haja, no acre, 2009 espécies de mamíferos, distribuídos conforme a tabela abaixo

grupos taxonômicos	número de espécies
Artiodáctilos	4
Carnívoros	18
Cetáceos	2
Quirópteros	103
Lagomorfos	1
Marsupiais	16
Perissodáctilos	1
Primates	20
Roedores	33
Sirênios	1
Edentados	10
<b>Total</b>	<b>209</b>

T&C Amazônia, ano 1, n.º 3, dez./2003.

Deseja-se realizar um estudo comparativo entre três dessas espécies de mamíferos – uma do grupo Cetáceos, outra do grupo Primatas e a terceira do grupo Roedores. O número de conjuntos distintos que podem ser formados com essas espécies para esse estudo é igual a

- a) 1.320
- b) 2.090
- c) 5.845
- d) 6.600
- e) 7.245

### 3. Álcool, crescimento e pobreza

O lavrador de Ribeirão Preto recebe em média R\$ 2,50 por tonelada de cana cortada. Nos anos 80, esse trabalhador cortava cinco toneladas de cana por dia. A mecanização da colheita o obrigou a ser mais produtivo. O corta-cana derruba agora oito toneladas por dia.

O trabalhador deve cortar a cana rente ao chão, encurvado. Usa roupas mal-ajambradas, quentes, que lhe cobrem o corpo, para que não seja lanhado pelas folhas da planta. O excesso de trabalho causa a *birola*: tontura, desmaio, câibra, convulsão. A fim de agüentar dores e cansaço, esse trabalhador toma drogas e soluções de glicose, quando não farinha mesmo. Tem aumentado o número de mortes por exaustão nos canaviais.

O setor da cana produz hoje uns 3,5% do PIB. Exposta US\$ 8 bilhões. Gera toda a energia elétrica que consome e ainda vende excedentes. A indústria de São Paulo contrata cientistas e engenheiros para desenvolver máquinas e equipamentos mais eficientes para as usinas de álcool. As pesquisas, privada e pública, na área agrícola (cana, laranja, eucalipto etc.) desenvolvem a bioquímica e a genética no país.

Considere-se que cada tonelada de cana-de-açúcar permita a produção de 100 litros de álcool combustível, vendido nos postos de abastecimento a R\$ 1,20 o litro. Para que um corta-cana pudesse, com o que ganha nessa atividade, comprar o álcool que é produzido a partir das oito toneladas de cana resultantes de um dia de trabalho, ele teria de trabalhar durante

- a) 3 dias
- b) 18 dias
- c) 30 dias
- d) 48 dias
- e) 60 dias

4. A queima de cana aumenta a concentração de dióxido de carbono e de material particulado na atmosfera, causa alteração do clima e contribui para o aumento de doenças respiratórias. A tabela abaixo apresenta números relativos a pacientes internados em um hospital no período da queima da cana.

pacientes	problemas respiratórios causados pelas queimadas	problemas respiratórios resultantes de outras causas	outras doenças	total
idosos	50	150	60	260
crianças	150	210	90	450

Escolhendo-se aleatoriamente um paciente internado nesse hospital por problemas respiratórios causados pelas queimadas, a probabilidade de que ele seja uma criança é igual a

- 0,26, o que sugere a necessidade de implementação de medidas que reforcem a atenção ao idoso internado com problemas respiratórios.
- 0,50, o que comprova ser de grau médio a gravidade dos problemas respiratórios que atingem a população nas regiões das queimadas.
- 0,63, o que mostra que nenhum aspecto relativo à saúde infantil pode ser negligenciado
- 0,67, o que indica a necessidade de campanhas de conscientização que objetivem a eliminação das queimadas
- 0,75, o que sugere a necessidade de que, em áreas atingidas pelos efeitos das queimadas, o atendimento hospitalar no setor de pediatria seja reforçado.

### Texto para as questões 5 e 6

O *Aedes aegypti* é vetor transmissor da dengue. Uma pesquisa feita em São Luis – MA, de 2000 a 2002, mapeou os tipos de reservatório onde esse mosquito era encontrado. A tabela abaixo mostra parte dos dados coletados nessa pesquisa.

tipos de reservatórios	população de <i>A. aegypti</i>		
	2000	2001	2002
pneu	895	1.658	974
tambor/tanque/depósito de barro	6.855	46.444	32.787
vaso de planta	456	3.191	1.399
material de construção/peça de carro	271	436	276
garrafa/lata/plástico	675	2.100	1.059
poço/cisterna	44	428	275
caixa d'água	248	1.689	1.014
recipiente natural, armadilha, piscina e outros	615	2.658	1.178
<b>total</b>	<b>10.059</b>	<b>58.604</b>	<b>38.962</b>

Caderno Saúde Pública, vol. 20, n.º 5, Rio de Janeiro, out./2004 (com adaptações).

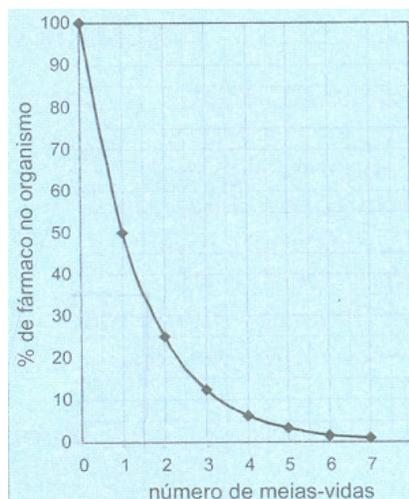
5. De acordo com essa pesquisa, o alvo inicial para a redução mais rápida dos focos do mosquito vetor da dengue nesse município deveria ser constituído por

- a) Pneus e caixas d'água.
- b) Tambores, tanques e depósitos de barro.
- c) Vasos de plantas, poços e cisternas.
- d) Materiais de construção e peças de carro.
- e) Garrafas, latas e plásticos

6. Se mantido o percentual de redução da população total de *A. aegypti* observada de 2001 para 2002, teria sido encontrado, em 2003, um número total de mosquitos

- a) Menor que 5.000
- b) Maior que 5.000 e menor que 10.000
- c) Maior que 10.000 e menor que 15.000
- d) Maior que 15.000 e menor que 20.000
- e) Maior que 20.000

7. A duração do efeito de alguns fármacos relacionados à sua meia-vida, tempo necessário para que a quantidade original do fármaco no organismo se reduza a metade. A cada intervalo de tempo correspondente a uma meia-vida, a quantidade de fármaco existente no organismo no final do intervalo é igual a 50% da quantidade no início desse intervalo.

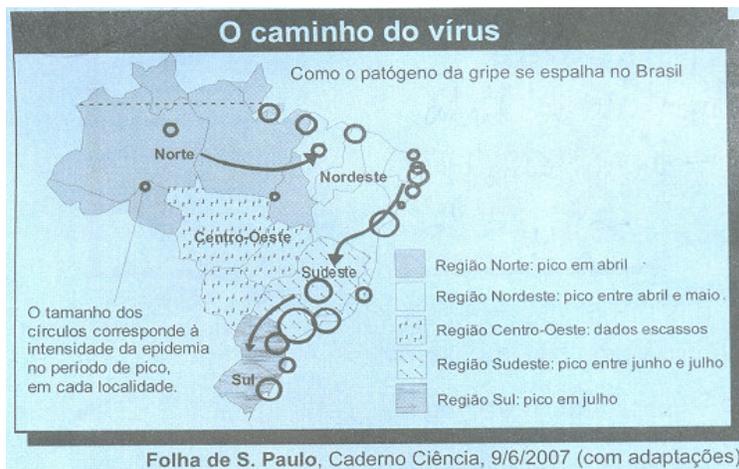


O gráfico acima representa, de forma genérica o que acontece com a quantidade de fármaco no organismo humano ao longo do tempo.

A meia vida do antibiótico amoxicilina é de 1 hora. Assim, se uma dose desse antibiótico for injetada às 12h em um paciente, o percentual dessa dose que restará em seu organismo às 13h30min será aproximadamente de

- a) 10%
- b) 15%
- c) 25%
- d) 35%
- e) 50%

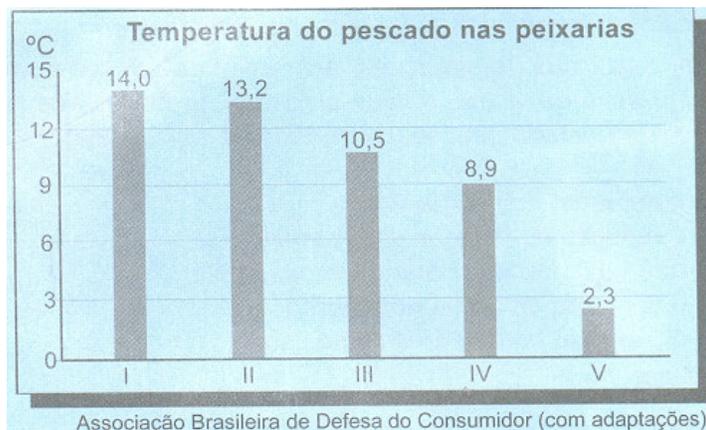
8. No mapa a seguir, descreve-se a disseminação do vírus da gripe no Brasil, em 2007.



No mapa, a unidade da escala de tempo que descreve o movimento do vírus da gripe da região Norte para a região Sul do Brasil é

- a) ano
- b) mês
- c) hora
- d) minuto
- e) segundo

9.

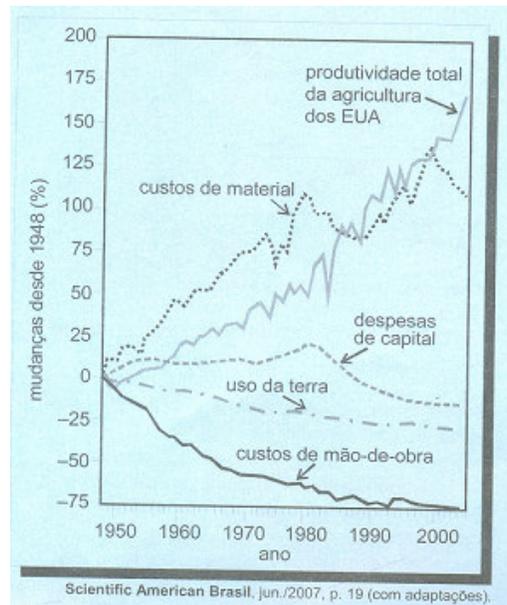


Uma das principais causas da degradação de peixes frescos é a contaminação por bactérias. O gráfico apresenta resultados de um estudo acerca da temperatura de peixes frescos vendidos em cinco peixarias. O ideal é que esses peixes sejam vendidos com temperaturas entre 2 °C e 4°C. Selecionando-se aleatoriamente uma das cinco peixarias pesquisadas, a probabilidade de ela vender peixes na condição ideal é igual a

- a) 1/2
- b) 1/3
- c) 1/4
- d) 1/5
- e) 1/6

### 10. Aumento da produtividade

Nos últimos anos, verificou-se grande aumento da produtividade agrícola nos Estados Unidos da América (EUA). Isso se deveu a diversos fatores, tais como expansão do uso de fertilizantes e pesticidas, biotecnologia e maquinário especializado. O gráfico abaixo apresenta dados referentes à agricultura desse país, no período compreendido entre 1948 e 2004.

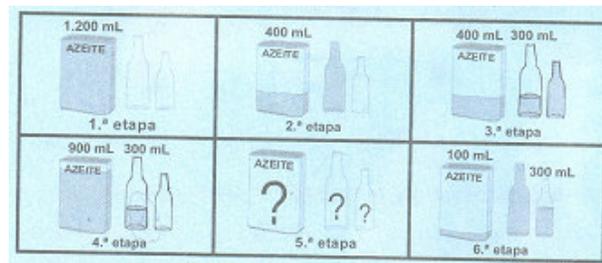


A respeito da agricultura estadunidense no período de 1948 a 2004, observa-se que

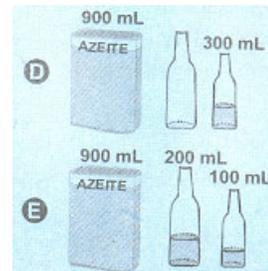
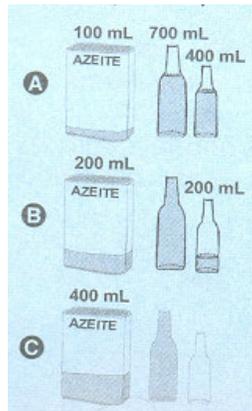
- a) O aumento da produtividade foi acompanhado da redução de mais de 70% dos custos de mão-de-obra.
- b) O valor mínimo dos custos de material ocorreu entre as décadas de 70 e 80.
- c) A produtividade total da agricultura dos EUA apresentou crescimento superior a 200%

- d) A taxa de crescimento das despesas de capital manteve-se constante entre as décadas de 70 e 90.
- e) O aumento da produtividade foi diretamente proporcional à redução das despesas de capital.

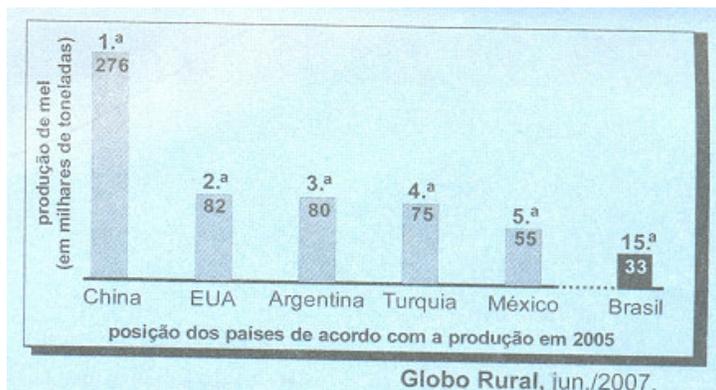
11. A diversidade de formas geométricas espaciais criadas pelo homem, ao mesmo tempo em que traz benefícios, causa dificuldades em algumas situações. Suponha, por exemplo, que um cozinheiro precise utilizar exatamente 100 mL de azeite de uma lata que contenha 1.200 mL e queira guardar o restante do azeite em duas garrafas, com capacidade para 500 mL e 800 mL cada, deixando cheia a garrafa maior. Considere que ele não disponha de instrumento de medida e decida resolver o problema utilizando apenas a lata e as duas garrafas. As etapas do procedimento utilizado por ele estão ilustradas nas figuras a seguir, tendo sido omitida a 5ª etapa.



Qual das situações ilustradas a seguir corresponde à 5ª etapa do procedimento?



12. É título adequado para a matéria jornalística em que o gráfico abaixo seja representado:



- a) Apicultura: Brasil ocupa a 33ª posição no *ranking* mundial de produção de mel – as abelhas estão desaparecendo no país.
- b) O milagre do mel: a apicultura se expande e coloca o país entre os seis primeiros no *ranking* mundial de produção.
- c) Pescadores do mel: Brasil explora regiões de mangue para produção do mel e ultrapassa a Argentina no *ranking* mundial.
- d) Sabor bem brasileiro: Brasil inunda o mercado mundial com a produção de 15 mil toneladas de mel em 2005
- e) Sabor de mel: China e o gigante na produção de mel no mundo e o Brasil está em 15º lugar no *ranking*.

13. Uma equipe de paleontólogos descobriu um rastro de dinossauro carnívoro e nadador, no norte da Espanha. O rastro completo tem comprimento igual a 15 metros e consiste de vários pares simétricos de duas marcas de três arranhões cada uma, conservadas em arenito. O espaço entre duas marcas consecutivas mostra uma pernada de 2,5 metros. O rastro difere do de um dinossauro não-nadador: “são as unhas que penetram no barro – e não a pisada -, o que demonstra que o animal estava nadando sobre a água: só tocava o solo com as unhas, não pisava”, afirmam os paleontólogos.



Internet: <[www.noticias.uol.com.br](http://www.noticias.uol.com.br)> (com adaptações)

Qual dos seguintes fragmentos do texto, considerado isoladamente, é variável relevante para se estimar o tamanho do dinossauro nadador mencionado?

- a) “O rastro completo tem 15 metros de comprimento”
- b) “O espaço entre duas marcas consecutivas mostra uma pernada de 2,5 metros”
- c) “O rastro difere do de um dinossauro não-nadador”
- d) “são as unhas que penetram no barro – e não a pisada”
- e) “o animal estava nadando sobre a água: só tocava o solo com as unhas”

14. As pressões ambientais pela redução na emissão de gás estufa, somadas ao anseio pela diminuição da dependência do petróleo, fizeram os olhos do mundo se voltarem para os combustíveis renováveis, principalmente para o etanol. Líderes na produção e no consumo de etanol, Brasil e Estados Unidos da América (EUA) produziram, juntos, cerca de 35 bilhões de litros do produto em 2006. Os EUA utilizam o milho como matéria-prima para a produção desse álcool, ao passo que o Brasil utiliza a cana-de-açúcar. O quadro abaixo apresenta alguns índices relativos ao processo de obtenção de álcool nesses dois países.

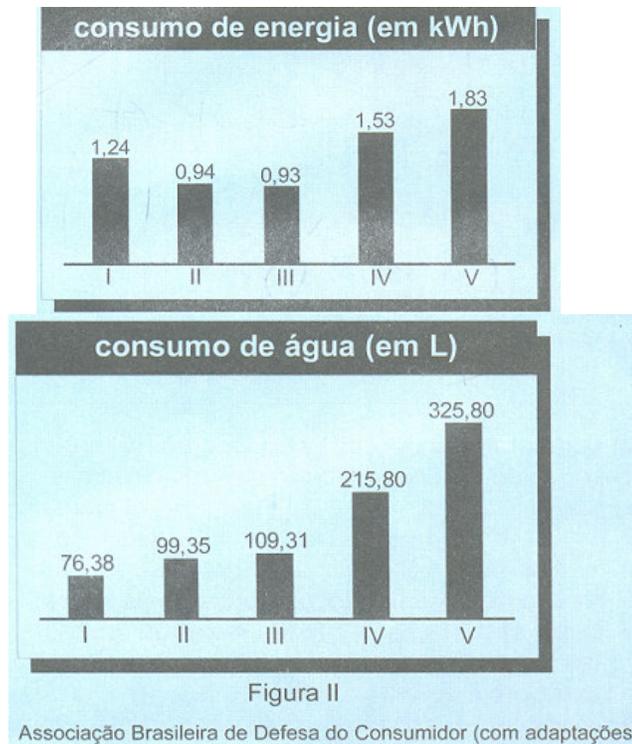
	cana	milho
produção de etanol	8 mil litros/ha	3 mil litros/ha
gasto de energia fóssil para produzir 1 litro de álcool	1.600 kcal	6.600 kcal
balanço energético	<b>positivo:</b> gasta-se 1 caloria de combustível fóssil para a produção de 3,24 calorias de etanol	<b>negativo:</b> gasta-se 1 caloria de combustível fóssil para a produção de 0,77 caloria de etanol
custo de produção/litro	US\$ 0,28	US\$ 0,45
preço de venda/litro	US\$ 0,42	US\$ 0,92

Globo Rural, jun./2007 (com adaptações).

Se comparado com o uso do milho como matéria-prima na obtenção do etanol, o uso da cana-de-açúcar é

- a) Mais eficiente, pois a produtividade do canavial é maior que a do milharal, superando-a em mais do dobro de litros de álcool produzido por hectare.
- b) Mais eficiente, pois gasta-se menos energia fóssil para se produzir 1 litro de álcool a partir do milho do que para produzi-lo a partir da cana.
- c) Igualmente eficiente, pois, nas duas situações, as diferenças entre o preço de venda do litro do álcool e o custo de sua produção se equiparam.
- d) Menos eficiente, pois o balanço energético para se produzir o etanol a partir da cana é menor que o balanço energético para produzi-lo a partir do milho.
- e) Menos eficiente, pois o custo de produção do litro de álcool a partir da cana é menor que o custo de produção a partir do milho.

15.

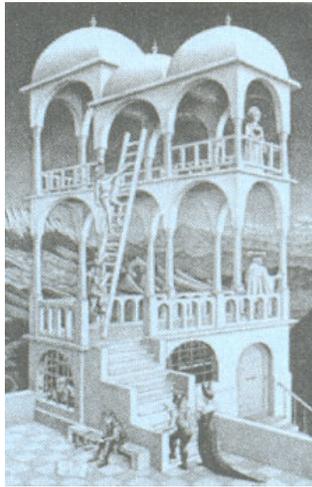


As figuras acima apresentam dados referentes aos consumos de energia elétrica e de água relativos a cinco máquinas industriais de lavar roupa comercializadas no Brasil. A máquina ideal, quanto a rendimento econômico e ambiental, é aquela que gasta, simultaneamente, menos energia e água.

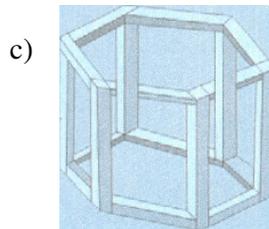
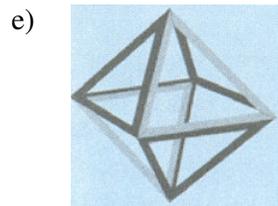
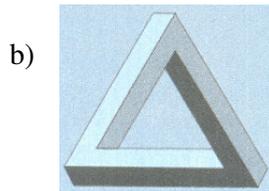
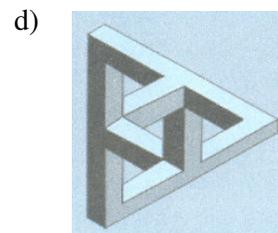
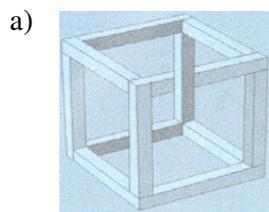
Com base nessas informações, conclui-se que, no conjunto pesquisado,

- Quanto mais uma máquina de lavar economiza água, mais ela consome energia elétrica.
- A quantidade de energia elétrica consumida por uma máquina de lavar roupa é inversamente proporcional à quantidade de água consumida por ela.
- A máquina I é ideal, de acordo com a definição apresentada.
- A máquina que menos consome energia elétrica não é a que consome menos água.
- A máquina que mais consome energia elétrica não é a que consome mais água.

**16.** Representar objetos tridimensionais em uma folha de papel NE sempre é tarefa fácil. O artista holandês Escher (1898 – 1972) explorou essa dificuldade criando várias figuras planas impossíveis de serem construídas como objetos tridimensionais, a exemplo da litografia Belvedere, reproduzida abaixo.



Considere que um marceneiro tenha encontrado algumas figuras supostamente desenhadas por Escher e deseje construir uma delas com ripas rígidas de madeira que tenham o mesmo tamanho. Qual dos desenhos a seguir ele poderia reproduzir em um modelo tridimensional real?



## Exercícios ENEM 2006 – Prova Amarela

1. Um time de futebol amador ganhou uma taça ao vencer um campeonato. Os jogadores decidiram que o prêmio seria guardado na casa de um deles. Todos quiseram guardar a taça em suas casas. Na discussão para se decidir com quem ficaria o troféu, travou-se o seguinte diálogo:

**Pedro, camisa 6:** - Tive uma idéia. Nós somos 11 jogadores e nossas camisas estão nomeadas de 2 a 12. Tenho dois dados com as faces numeradas de 1 a 6. Se eu jogar os dois dados, a soma dos números das faces que ficarem para cima pode variar de 2 (1 + 1) até 12 (6 + 6). Vamos jogar os dados, e quem tiver a camisa com o número do resultado vai guardar a taça.

**Tadeu, camisa 2:** - Não sei não... Pedro sempre foi muito esperto... Acho que ele está levando alguma vantagem nessa proposta...

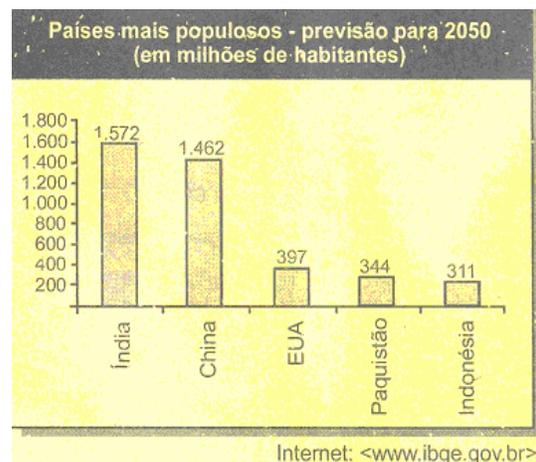
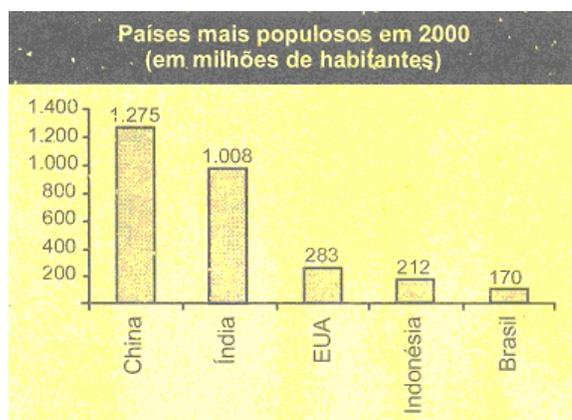
**Ricardo, camisa 12:** - Pensando bem... Você pode estar certo, pois, conhecendo o Pedro, é capaz que ele tenha mais chances de ganhar que nós dois juntos...

Desse diálogo conclui-se que

- a) Tadeu e Ricardo estavam equivocados, pois a probabilidade de ganhar a guarda da taça era a mesma para todos.
- b) Tadeu tinha razão e Ricardo estava equivocado, pois, juntos, tinham mais chances de ganhar a guarda da taça do que Pedro.
- c) Tadeu tinha razão e Ricardo estava equivocado, pois, juntos, tinham a mesma chance que Pedro de ganhar a guarda da taça.
- d) Tadeu e Ricardo tinham razão, pois os dois juntos tinham menos chances de ganhar a guarda da taça do que Pedro.
- e) Não é possível saber qual dos jogadores tinha razão, por se tratar de um resultado probabilístico, que depende exclusivamente da sorte.

### Texto para as questões 2 e 3

Nos últimos anos, ocorreu redução gradativa da taxa de crescimento populacional em quase todos os continentes. A seguir, são representados dados relativos aos países mais populosos em 2000 e também as projeções para 2050.



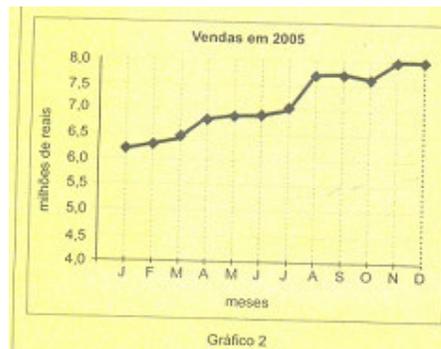
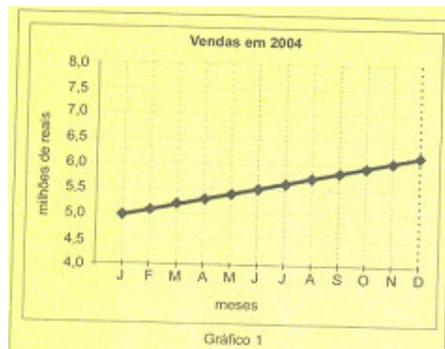
2. Com base nas informações acima, é correto afirmar que, no período de 2000 a 2050,

- a) a taxa de crescimento populacional da China será negativa.
- b) A população do Brasil duplicará.
- c) A taxa de crescimento da população da Indonésia será menor que a dos EUA.
- d) A população do Paquistão crescerá mais de 100%.
- e) A China será o país com a maior taxa de crescimento populacional do mundo.

3. com base nas informações dos gráficos mostrados, suponha que, no período 2050-2100, a taxa de crescimento populacional da Índia seja a mesma projetada para o período 2000-2050. Sendo assim, no início do século XXII, a população da Índia, em bilhões de habitantes, será

- a) inferior a 2,0.
- b) Superior a 2,0 e inferior a 2,1.
- c) Superior a 2,1 e inferior a 2,2.
- d) Superior a 2,2 e inferior a 2,3.
- e) Superior a 2,3.

4. Os gráficos 1 e 2 a seguir mostram, em milhões de reais, o total do valor das vendas que uma empresa realizou em cada mês, nos anos de 2004 e 2005.



Como mostra o gráfico 1, durante o ano de 2004, houve, em cada mês, crescimento das vendas em relação ao mês anterior. A diretoria dessa empresa, porém, considerou muito lento o ritmo de crescimento naquele ano. Por isso, estabeleceu como meta mensal para o ano de 2005 o crescimento das vendas em ritmo acelerado que o de 2004. Pela análise do gráfico 2, conclui-se que a meta para 2005 foi atingida em

- a) janeiro, fevereiro e outubro
- b) fevereiro, março e junho
- c) março, maio e agosto
- d) abril, agosto e novembro
- e) julho, setembro e dezembro

5. Uma cooperativa de radiotáxis tem como meta atender, em no máximo 15 minutos, a pelo menos 95% das chamadas que recebe. O controle dessa meta é feito ininterruptamente por um funcionário que utiliza um equipamento de rádio para monitoramento. A cada 100 chamadas, ele registra o número acumulado de chamadas

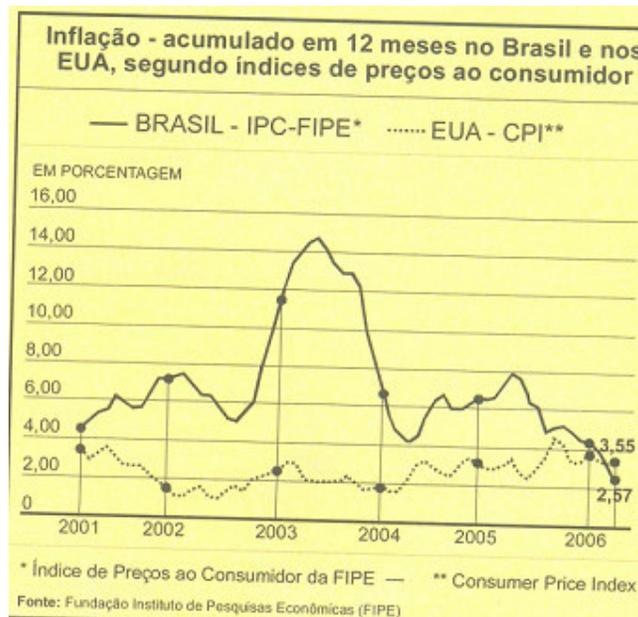
que não foram atendidas em 15 minutos. Ao final de um dia, a cooperativa apresentou o seguinte desempenho:

total acumulado de chamadas	100	200	300	400	482
número acumulado de chamadas não atendidas em 15 minutos	6	11	17	21	24

Esse desempenho mostra que, nesse dia, a meta estabelecida foi atingida

- a) nas primeiras 100 chamadas
- b) nas primeiras 200 chamadas
- c) nas primeiras 300 chamadas
- d) nas primeiras 400 chamadas
- e) ao final do dia

6. O gráfico abaixo foi extraído de matéria publicada no caderno Economia & Negócios do jornal O Estado de S. Paulo, em 11/06/2006.



É um título adequado para a matéria jornalística em que esse gráfico foi apresentado:

- a) Brasil: inflação acumulada em 12 meses menor que a dos EUA
- b) Inflação do terceiro mundo supera pela sétima vez a do primeiro mundo
- c) Inflação brasileira estável no período de 2001 a 2006
- d) Queda no índice de preços ao consumidor no período 2001-2005
- e) EUA: ataques terroristas causam hiperinflação

7. No Brasil, verifica-se que a Lua, quando está cheia, nasce por volta das 18 horas e se põe por volta das 6 horas. Na fase nova, ocorre o inverso: a Lua nova nasce às 6 horas e se põe às 18 horas, aproximadamente. Nas fases crescente e minguante, ela nasce e se põe em horários intermediários. Sendo assim, a Lua na fase ilustrada na figura abaixo poderá ser observada no ponto mais alto de sua trajetória no céu por volta de

- a) meia-noite
- b) três horas da madrugada
- c) nove horas da manhã
- d) meio-dia
- e) seis horas da tarde



8. A Terra é cercada pelo vácuo espacial e, assim, ela só perde energia ao irradiá-la para o espaço. O aquecimento global que se verifica hoje decorre de pequeno desequilíbrio energético, de cerca de 0,3%, entre a energia que a Terra recebe do Sol e a energia irradiada a cada segundo, algo em torno de  $1\text{W}/\text{m}^2$ . Isso significa que a Terra acumula, anualmente, cerca de  $1,6 \times 10^{22}$  J.

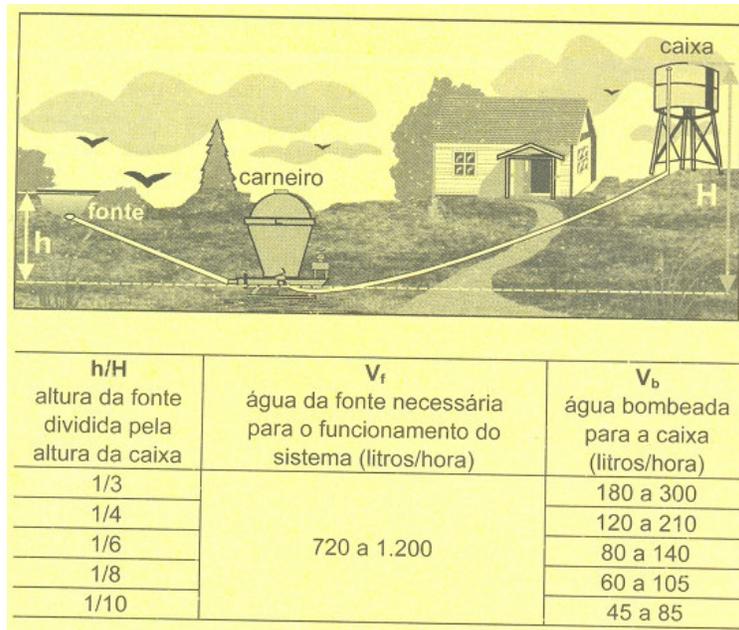
Considere que a energia necessária para transformar 1 kg de gelo a  $0^\circ\text{C}$  em água líquida seja igual a  $3,2 \times 10^5$  J. Se toda a energia acumulada anualmente fosse usada para derreter o gelo nos pólos (a  $0^\circ\text{C}$ ), a quantidade de gelo derretida anualmente, trilhões de toneladas, estaria entre

- a) 20 e 40
- b) 40 e 60
- c) 60 e 80
- d) 80 e 100
- e) 100 e 120

9. Para se obter 1,5 kg do dióxido de urânio puro, matéria-prima para a produção de combustível nuclear, é necessário extrair-se e tratar-se 1,0 tonelada do minério. Assim, o rendimento (dado em % em massa) do tratamento do minério até chegar ao dióxido de urânio puro é de

- a) 0,10%
- b) 0,15%
- c) 0,20%
- d) 1,5%
- e) 2,0%

10. O carneiro hidráulico ou aríete, dispositivo usado para bombear a água, não requer combustível ou energia elétrica para funcionar, visto que usa a energia da vazão de água de uma fonte. A figura a seguir ilustra uma instalação típica de carneiro em um sítio, e a tabela apresenta dados de seu funcionamento.



A eficiência energética  $\varepsilon$  de um carneiro pode ser obtida pela expressão:

$$\varepsilon = \frac{H}{h} \times \frac{V_b}{V_f},$$

Cujas variáveis estão definidas na tabela e na figura.

Se, na situação apresentada,  $H = 5 \times h$ , então, é mais provável que, após 1 hora de funcionamento ininterrupto, o carneiro hidráulico bombeie para a caixa d'água

- de 70 a 100 litros de água.
- de 75 a 210 litros de água.
- de 80 a 220 litros de água.
- de 100 a 175 litros de água.
- de 110 a 240 litros de água.

**11.** Não é nova a idéia de se extrair energia dos oceanos aproveitando-se a diferença das marés alta e baixa. Em 1967, os franceses instalaram a primeira usina “maré-motriz”, construindo uma barragem equipada de 24 turbinas, aproveitando-se a potência máxima instalada de 240 MW, suficiente para a demanda de uma cidade com 200 mil habitantes. Aproximadamente 10% da potência total instalada são demandados pelo consumo residencial.

Nessa cidade francesa, aos domingos, quando parcela dos setores industrial e comercial pára, a demanda diminui 40%. Assim, a produção de energia correspondente à demanda aos domingos será atingida mantendo-se

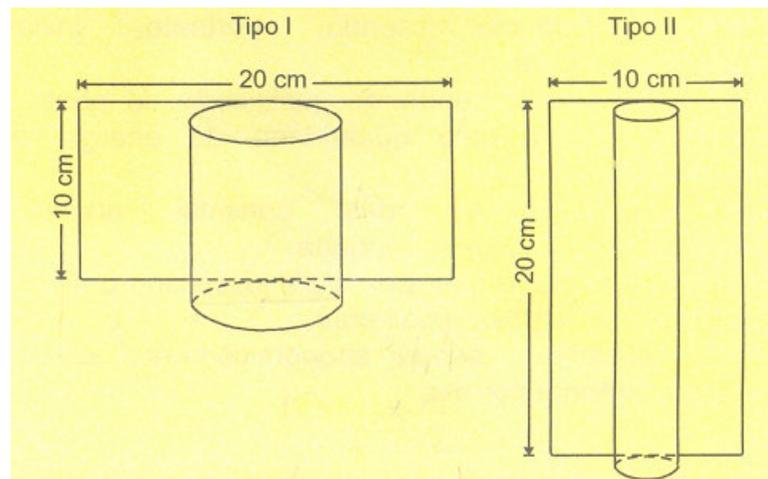
- todas as turbinas em funcionamento, com 60% da capacidade máxima de produção de cada uma delas.

- II. a metade das turbinas funcionando em capacidade máxima e o restante, com 20% da capacidade máxima.
- III. quatorze turbinas funcionando em capacidade máxima, uma com 40% da capacidade máxima e as demais desligadas.

Está correta a situação descrita

- b) apenas em I
- c) apenas em II
- d) apenas me I e III
- e) apenas em II e III
- f) em I, II e III

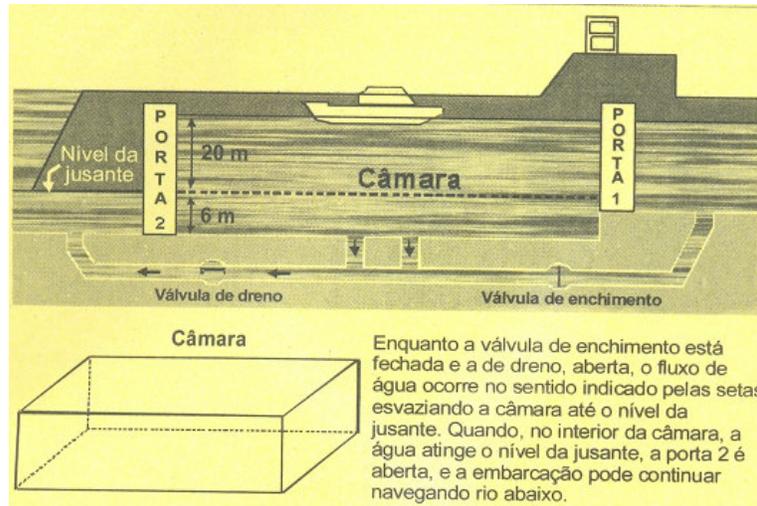
**12.** Uma artesã confecciona dois diferentes tipos de vela ornamental a partir de moldes feitos com cartões de papel retangulares de 20 cm x 10 cm (conforme ilustram as figuras abaixo). Unindo dois lados opostos do cartão, de duas maneiras, a artesã forma cilindros e, em seguida, os preenche completamente com parafina.



Supondo-se que o custo da vela seja diretamente proporcional ao volume de parafina empregado, o custo da vela do tipo I, em relação ao custo da vela tipo II, será

- a) o triplo
- b) o dobro
- c) igual
- d) a metade
- e) a terça parte

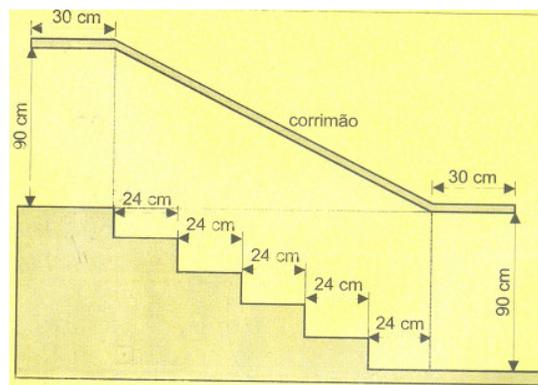
**13.** Eclusa é um canal que, construído em águas de um rio com grande desnível, possibilita a navegabilidade, subida ou descida de embarcações. No esquema abaixo, está representada a descida de uma embarcação, pela eclusa do porto Primavera, do nível mais alto do rio Paraná até o nível da jusante.



A câmara dessa eclusa tem comprimento aproximado de 200 m e largura igual a 17 m. A vazão aproximada da água durante o esvaziamento da câmara é de  $4.200 \text{ m}^3$  por minuto. Assim. Para descer do nível mais alto até o nível da jusante uma embarcação leva cerca de

- a) 2 minutos
- b) 5 minutos
- c) 11 minutos
- d) 16 minutos
- e) 21 minutos

14.



Na figura acima, que representa o projeto de uma escada com 5 degraus de mesma altura, o comprimento total do corrimão é igual a

- a) 1,8 m.
- b) 1,9 m.
- c) 2,0 m.
- d) 2,1 m.
- e) 2,2 m.

## Referências

- <http://www.enem.inep.gov.br/enem>
- <http://rjtv.globo.com/Jornalismo/RJTV/0,,MUL737242-9097,00.html>
- <http://educacao.uol.com.br/ultnot/2009/07/14/lista-universidades-que-adotaram-enem-2009.jhtm>
- <http://www.vunesp.com.br/vestibulares/>
- <http://www.fuvest.br/index.html>
- Caderno de Questões ENEM 2008 – Prova Branca
- Caderno de Questões ENEM 2007 – Prova Azul
- Caderno de Questões ENEM 2006 – Prova Amarela