

**INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
FLUMINENSE**

Secretaria de Educação  
Profissional e Tecnológica

Ministério  
da Educação

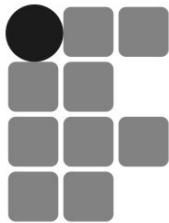


**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL  
MESTRADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL MODALIDADE PROFISSIONAL**

**CONCURSO PARA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*  
– 2010 –**

# **PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS – questões objetivas**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM ENGENHARIA AMBIENTAL**



**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL**  
**MESTRADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL MODALIDADE PROFISSIONAL**

**PARTE I - ENGENHARIA AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

**Questão 1**

A figura a seguir apresenta os resultados de análises bacteriológicas de água subterrânea (lençol freático) no município de Campos dos Goytacazes-RJ. Os resultados mostram o percentual das amostras da água (consumida pela população) reprovadas pela presença de coliformes totais e coliformes termotolerantes em localidades do município de Campos dos Goytacazes que não são atendidas pelo poder público nesse serviço.

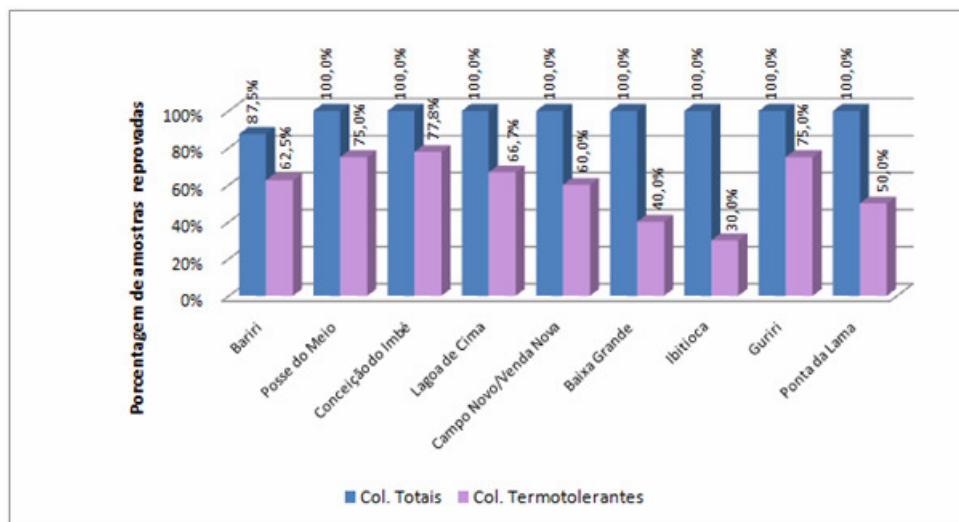


Figura 1 - Resultado das amostras reprovadas pela presença de coliformes totais e coliformes termotolerantes em localidades do município de Campos dos Goytacazes sem abastecimento público de água. Fonte: PEZARINO, 2010.

A partir do quadro descrito anteriormente, e sabendo que a água consumida pode ser responsável pela transmissão de um grande número de doenças, qual é a possível causa dessa contaminação?

- Lançamento de poluentes orgânicos biodegradáveis (despejo de esgotos domésticos) nos cursos d'água das localidades;
- Lançamento de poluentes orgânicos recalcitrantes ou refratários, não biodegradáveis, nos cursos d'água das localidades (agrotóxicos);
- Presença de sólidos em suspensão que aumentam a turbidez da água subterrânea, diminuindo sua transparência;
- Saneamento básico precário ou inexistente nas localidades estudadas, comprometendo a qualidade da água dos poços;
- Excesso de nutrientes nos corpos d'água, levando ao crescimento excessivo de alguns organismos aquáticos e acarretando a contaminação por coliformes totais e coliformes termotolerantes na água subterrânea.

## Questão 2

A erosão dos solos é um problema ambiental que afeta áreas urbanas e rurais ao longo de todo o território nacional, deflagrando deslizamentos de terra ao longo de encostas, processos de voçorocamento e ravinamento, entre outros impactos no solo. Tal fato se deve à combinação de aspectos geológicos de formação dos solos e do relevo, às características climáticas tropicais e aos tipos de uso e cobertura vegetal. Sobre a erosão, considere a erosividade das chuvas e a erodibilidade dos solos e assinale a alternativa correta.

- a) A erosão dos solos em áreas rurais, apesar de causar impactos negativos para a agricultura, acentuando a perda de matéria orgânica, pode melhorar a coesão desses solos com a concentração de materiais coloidais no solo erodido;
- b) O fator de erosividade da chuva é o determinante na ocorrência do processo erosivo; tal fato está evidenciado na equação universal de perda de solo, em que esse fator (R) aparece elevado ao cubo;
- c) Os fatores a seguir são aqueles apontados por Wischmeyer e Smith (1960) como os intervenientes e de importância relativa em diferentes situações onde a erosão se instala: (R) fator de erosividade da chuva; (K) fator de erodibilidade do solo; (L) fator de comprimento da rampa; (S) fator do grau do declive; (C) fator do uso e manejo do solo; (P) fator de prática conservacionista; e  $(R)^3$  fator de acidez hídrica;
- d) O fator (R) de erosividade da chuva é relativo ao potencial erosivo da chuva, enquanto o fator (K) de erodibilidade do solo é relativo à resistência que o solo apresenta a esse potencial erosivo da chuva;
- e) O fator (K) de erodibilidade do solo é a capacidade que o solo apresenta em erodir-se em face de uma determinada chuva.

## Questão 3

Celso Furtado, em 2005, faz uma relação entre a renda das populações dos países centrais e dos países periféricos; essa relação estabelece uma média. Marque a alternativa correta.

- a) A renda dos países centrais é 15 vezes superior à dos países periféricos;
- b) A renda dos países centrais é 10 vezes superior à dos países periféricos;
- c) A renda dos países centrais é 20 vezes superior à dos países periféricos;
- d) A renda dos países centrais é 9 vezes superior à dos países periféricos;
- e) A renda dos países centrais é 30 vezes superior à dos países periféricos.

## Questão 4

Apesar de muitos países não serem simpáticos ao seu uso para geração de energia elétrica em razão dos acidentes de Chernobyl, na Ucrânia, e Three Mile Island, nos Estados Unidos, a energia nuclear voltou a fazer parte da agenda mundial, devido aos desenvolvimentos tecnológicos que produziram aumentos substanciais nos níveis de segurança e confiabilidade dos atuais reatores nucleares, aliados ao despertar de uma preocupação com o aquecimento global provocado pelo crescimento exponencial da utilização de combustíveis fósseis na matriz energética. Nesse contexto, os reatores nucleares de fissão passaram a ser vistos como fontes de energia de baixa emissão de carbono, compatíveis com as preocupações de combate às mudanças climáticas. É correto afirmar que:

- a) A energia dos materiais físséis é liberada quando esses se unem a um próton, provocando assim uma reação química em cadeia que faz liberar energia o suficiente para o acionamento de uma turbina acoplada a um gerador elétrico;
- b) A energia nuclear é a energia liberada no processo de fissão nuclear, em que se unem dois átomos de elementos químicos, como, por exemplo, o hidrogênio e o urânio, dando origem a um elemento mais pesado. A energia liberada nesse processo é utilizada para o acionamento de uma turbina acoplada a um gerador elétrico;
- c) A energia nuclear é o resultado de um processo em que principalmente o elemento urânio é bombardeado com o átomo de hidrogênio, liberando uma reação em cadeia que aciona a turbina acoplada ao gerador elétrico;
- d) Durante o processo de fissão nuclear, que deve ocorrer de maneira controlada, a energia presente no núcleo dos materiais físséis é utilizada para aquecer a água e gerar vapor a alta pressão, o qual, por sua vez, é utilizado para o acionamento de uma turbina acoplada a um gerador elétrico;
- e) A energia nuclear, aproveitada, é aquela resultante de átomos de urânio acelerados que colidem com átomos mais leves, gerando um elemento mais pesado e uma gama de energia que é controlada e armazenada para utilização no acionamento de uma turbina acoplada ao gerador elétrico.

### Questão 5

Considerados o estágio dos impactos sobre os recursos hídricos e a importância da água para a existência e desenvolvimento das formas de vida na Terra, faz-se urgente a providência de conteúdos, formas e processos que permitam à sociedade rever o seu comportamento na forma de lidar com a água.

Nas palavras de Matsuura (2003), é preciso encarar os fatos: os recursos hídricos estão se tornando escassos, e a qualidade da água terá custo crescente. Hoje, segundo estudos da Unesco, 1,2 bilhão de pessoas continuam sem acesso à água potável, e 2,4 bilhões não dispõem de serviços de purificação de água. Ainda, segundo o Conselho Mundial da Água, 6 mil crianças morrem por dia porque não têm acesso à água potável; 4 milhões de pessoas morrem por ano de doenças relacionadas com a água. E deve-se observar que as sociedades têm intensificado o ritmo da produção de bens e conseqüentemente aumentado a produção de resíduos, que por sua vez vêm contaminando grandes áreas e quantidades de recursos hídricos em todo o planeta.

Muitas regiões do mundo já verificam a escassez de água doce, mesmo sendo bastante ricas em recursos hídricos. O problema não se deve tanto à grande quantidade de água empregada nas atividades econômicas, mas às descargas maciças de águas residuais em rios e lagos que impossibilitam o uso dessas águas (LVOVITCH, 1988: p. 32).

Considerando as afirmativas do texto e os seus conhecimentos, assinale a alternativa FALSA.

- a) As águas provenientes de esgotamentos sanitários sempre foram vistas como águas sujas, sem interesse para o reaproveitamento;
- b) O estado de escassez da água potável em várias regiões do planeta e o sofrimento de 1/3 da população mundial com a falta d'água vêm fazendo com que as sociedades revejam os seus comportamentos diante das águas tidas como sujas;
- c) Hoje, especialistas já discutem a necessidade de classificar o uso da água em água *potável*, para as necessidades da produção e manutenção da vida, e água *ordinária*, necessária para determinados tipos de limpezas estéticas e visuais e para partes de processos de produções industriais;
- d) A água de um córrego é por si só um recurso hídrico, mas, se utilizada para a irrigação ou abastecimento doméstico, entre outros usos, pode ser considerada como água doce;
- e) Nem toda água é um recurso hídrico; o que a caracteriza como um recurso hídrico é possuir alguma possibilidade de uso para a sociedade.

## Questão 6

“Atividades informais nos serviços, no comércio, nas oficinas de conserto, e no artesanato constituem a maioria esmagadora dos empregos nas áreas urbanas.” (SACHS, 2004, p.97). No entorno de áreas protegidas essa realidade também se repete, em especial nos serviços de alimentação e de hospedagem. Segundo os argumentos apresentados por Sachs (2004), no item **Qual é o futuro do pequeno produtor?**, uma redução gradual da informalidade poderia ser estimulada por um conjunto das seguintes políticas públicas, EXCETO:

- a) Redução dos entraves burocráticos e custos administrativos ligados à abertura de microempresas formais;
- b) Dispensa de obrigatoriedade de acesso à previdência social;
- c) Isenções fiscais e alíquotas reduzidas de impostos;
- d) Acesso ao crédito barato e farto;
- e) Acesso a mercados, especialmente por meio de tratamento preferencial das micro e pequenas empresas nas compras públicas.

## Questão 7

As políticas ambientais brasileiras que visam à garantia da qualidade ambiental das áreas protegidas vêm sendo aprimoradas, ao longo das últimas décadas, por uma série de regulamentações, que possui a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) como grande marco regulatório. Avalie as afirmativas abaixo:

- I – Compete ao Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) requisitar a órgãos federais, estaduais ou municipais, bem como a entidades privadas, sempre que julgar necessário, as informações indispensáveis para apreciação dos estudos de impacto ambiental de obras ou atividades de significativa degradação ambiental, especialmente nas áreas consideradas patrimônio nacional.
- II – A Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) e o Licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras (Licenciamento Ambiental) são instrumentos da PNMA.
- III – A AIA e o Licenciamento Ambiental juntos compõem um importante instrumento da PNMA, dedicado à proteção dos recursos naturais.
- IV – Uma das etapas da AIA é a identificação de indicadores de impacto a serem utilizados na avaliação.
- V – A AIA não está relacionada ao processo de Licenciamento Ambiental de atividades modificadoras do meio ambiente, o qual é exigido pela Resolução CONAMA 01/86

Podemos afirmar que:

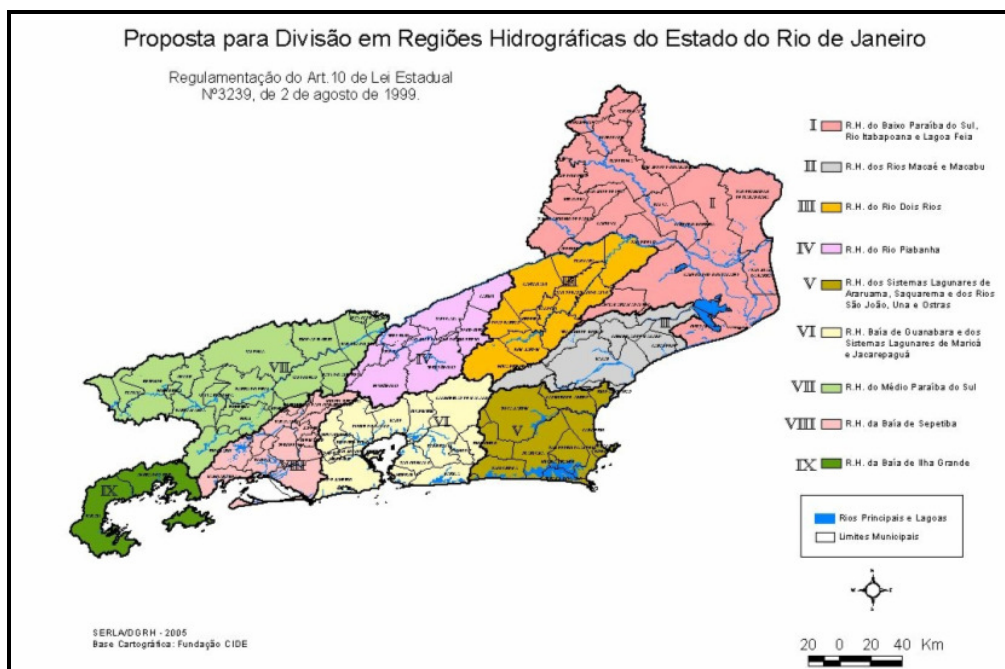
- a) Todas as afirmativas estão corretas;
- b) Apenas as afirmativas I, II, III e IV estão corretas;
- c) Apenas as afirmativas I, II e III estão corretas;
- d) Apenas as afirmativas I, II e IV estão corretas;
- e) Apenas as afirmativas I e II estão corretas.

## Questão 8

Considere o mapa da proposta preliminar de divisão do Estado do Rio de Janeiro em regiões hidrográficas (SERLA < 2005) e o Artigo 1º da Política Nacional de Recursos Hídricos, transcrito a seguir:

Art. 1º. A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:

- I - a água é um bem de domínio público;
- II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. (BRASIL, 1997).



À luz desses fundamentos e das informações contidas no Capítulo 8 do Livro “Introdução à Engenharia Ambiental” (BRAGA *et al.*, 2005), podemos afirmar que:

- a) Em caso de conflitos entre uso industrial e abastecimento doméstico, o último será sempre priorizado;
- b) Os recursos hídricos são caracterizados exclusivamente em termos de qualidade;
- c) São parâmetros indicadores da qualidade da água a salinidade, a dureza e a concentração de coliformes fecais;
- d) A proposta original da SERLA está de acordo com o quinto fundamento da PNRH, pois considera as bacias hidrográficas de dominialidade estadual como unidades de planejamento e gestão;
- e) As alternativas c e d estão corretas.

### Questão 9

Usar a Geoinformação é utilizar-se de computadores como instrumentos de representação de dados geográficos. Isso quer dizer que a Geoinformação significa, antes de tudo, a compreensão de fenômenos ambientais e urbanos, a tal ponto que seja possível a elaboração de simplificações lógicas do mundo real, objetivando a implementação de diferentes formas de representação computacional do espaço geográfico.

De acordo com as possibilidades de uso do Geoprocessamento, analise as afirmativas a seguir e marque aquela que é FALSA.

- a) A utilização de sistemas de informações geográficas e técnicas associadas ao geoprocessamento não requer cuidados especiais quanto à criação de bases de dados, pois quaisquer erros cometidos na entrada de dados são incorporados às análises espaciais e não interferem nos mapas finais produzidos;
- b) Uma das operações mais utilizadas em sistemas de informação geográfica é a apresentação espacial de variáveis socioeconômicas e ambientais;
- c) Os sistemas de informações geográficas podem auxiliar programas públicos e privados de saúde por meio da espacialização de focos de doenças, otimizando a aplicação de recursos em áreas de maior risco;
- d) A afirmativa da alternativa “e” está correta;
- e) O geoprocessamento é um excelente recurso de apoio para a representação e avaliação de temas ambientais.

### Questão 10

As imagens obtidas pelos satélites de sensoriamento remoto são usadas por profissionais de inúmeras áreas, incluindo a ambiental. As mais comuns são as que seguem, EXCETO UMA:

- a) Meteorologia – previsão do tempo, acompanhamento de mudanças atmosféricas, controle de poluentes, medição do efeito estufa e do buraco na camada de ozônio;
- b) Defesa Civil – previsão de catástrofes naturais que permita a tomada de medidas preventivas;
- c) Planejamento e acompanhamento de culturas agrícolas, monitoramento do crescimento urbano, monitoramento de áreas florestais para detecção de queimadas e outras formas de desmatamento;
- d) Biomedicina – detecção de espécies vegetais com propriedades medicinais;
- e) Usos militares – espionagem, acompanhamento de movimentação de inimigos e planejamento estratégico do posicionamento de tropas.

## PARTE II – MATEMÁTICA APLICADA

### Questão 1

Uma determinada empresa, em pleno funcionamento, gera uma vazão de 800 L/dia de efluente contendo 0,2 mg/L de chumbo. Sabe-se que a legislação ambiental (NT 202 da FEEMA, atual INEA) permite um lançamento diário de até 0,5 mg/L chumbo, portanto o lançamento é legal.

O efluente da empresa é destinado pela rede coletora a uma lagoa com volume total de 800 mil litros. Considere que a lagoa tenha um canal de saída fechado, que a concentração inicial de Pb na lagoa seja nula e que o volume da mesma seja mantido constante devido à evaporação. Calcule em quantos dias a concentração de chumbo atingirá o limite de 0,01 mg/L (definido como seguro para consumo humano de acordo com a portaria 518 do Ministério da Saúde).

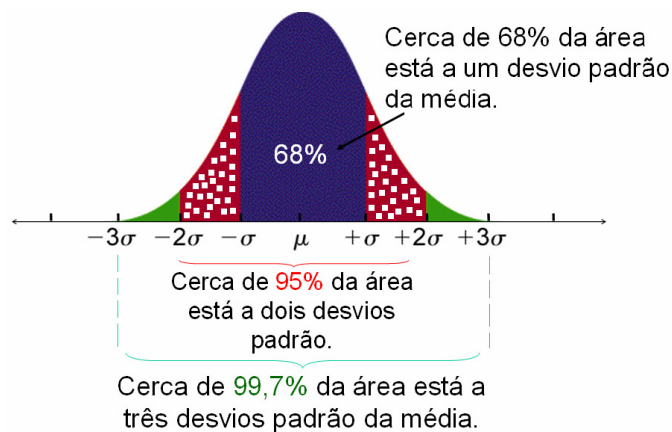
- a) 20 dias;
- b) 30 dias;
- c) 40 dias;
- d) 50 dias;
- e) 60 dias.

### Questão 2

A legislação ambiental exige que a eficiência quanto à remoção de DBO de uma Estação de Tratamento de Efluentes fique acima de 30%. Considere que os resultados das análises possam ser representados por uma distribuição normal. A partir dos resultados das análises, calculou-se que: eficiência média  $\mu = 55,8 \%$  e desvio padrão  $\sigma = 19,2 \%$

Calcule a probabilidade de obtermos um valor de eficiência acima de 30%.

Para uma distribuição normal, sabe-se que:



- a) 50%
- b) 68%
- c) 95%
- d) 97%
- e) 100%



### Questão 3

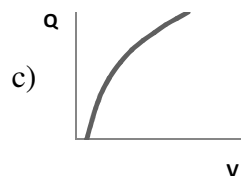
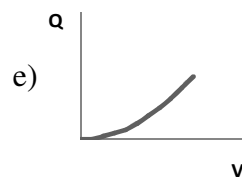
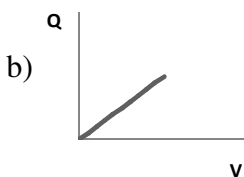
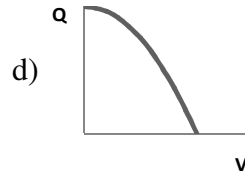
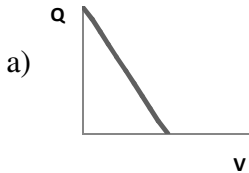
Um pesquisador elaborou um modelo para prever a taxa de crescimento da cobertura por macrófitas aquáticas de corpos d'água sujeitos à eutrofização artificial, em função da área superficial do espelho d'água em  $\text{km}^2$  e da concentração de carbono orgânico no ambiente aquático em  $\text{mmol/mL}$ .

O modelo propõe que a taxa de crescimento em  $\text{cm}^2/\text{dia}$  é 10 vezes proporcional à exponencial do produto área x concentração de carbono nas unidades acima. Se para a Lagoa  $x$ , com superfície de  $3 \text{ km}^2$ , situada no Parque Estadual de Gruaí, em implantação, a taxa prevista é de  $0,4 \text{ m}^2/\text{dia}$ , qual é a concentração de carbono orgânico dessa lagoa, em  $\text{mmol/mL}$ ? Dados:  $e^3 \approx 20$ .

- a) 0,002;
- b) 2,000;
- c) 0,063;
- d) 6,320;
- e) NRA.

### Questão 4

Materiais particulados (MP) são poluentes atmosféricos associados a problemas respiratórios nos seres humanos. Dependendo de suas dimensões, eles podem permanecer muito tempo suspensos no ar, sendo carregados pelos ventos para locais distantes do ponto de origem. A queima de carvão gera esse tipo de poluição. Supondo que a quantidade  $Q$  de MP sobre uma termelétrica a carvão dependa da velocidade  $V$  do vento segundo a equação:  $Q = 25 - 0,01.V^2$ , a figura que melhor representa o gráfico de  $Q$  como uma função de  $V$  é:



### Questão 5

As equações a seguir poderiam ser usadas para descrever o consumo de combustíveis no Brasil e no mundo entre 1998 e 2008:

$$B = 0,001.t^3 - 0,012.t^2 + 0,032.t + 1,002$$

$$M = 0,015.t + 0,999$$

**B** e **M** são os consumos de combustíveis do Brasil e do mundo, respectivamente, e **t** é o número de anos a partir de 1998 (ano 0). Quando se determina a primeira derivada de cada função em relação ao tempo,  $dB/dt$  e  $dM/dt$ , pode-se descrever a taxa de variação de ambos os consumos com o tempo. Os consumos a que esta questão se refere são sempre relativos aos valores de 1998.

Considerando válidas as equações anteriores, analise as assertivas abaixo:

- I. O consumo de combustíveis no mundo aumentou em todos os anos entre 1998 e 2008.
- II. A taxa de variação do consumo de combustíveis em relação ao tempo, no mundo, é constante no período entre 1998 e 2008.
- III. A taxa de variação do consumo de combustíveis em relação ao tempo, no Brasil, revela uma aceleração do consumo no início do período entre 1998 e 2008.

É(são) correta(s) a(s) assertiva(s):

- a) Apenas I;
- b) Apenas II;
- c) Apenas III;
- d) I e II;
- e) II e III.