

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 tendência de certos subprodutos de radionuclídeos da fissão e ativação atômica de se tornarem cada vez mais concentrados a cada passo na cadeia alimentar foi inicialmente descoberta pela Comissão de Energia Atômica da usina de Hanford, a leste de Washington, na década de 1950. Descobriu-se que o céσιο, o estrôncio e o fósforo radioativos liberados no rio Columbia concentraram-se nos tecidos de peixes e aves.” (ODUM e BARRETT, 2007 p. 216).

Em relação ao processo de magnificação biológica é INCORRETO afirmar que:

- a) Pode ser ocasionado por radionuclídeos persistentes, pesticidas e metais pesados.
- b) Substâncias como fósforo radioativo podem ser lançadas na água em quantidades consideradas inofensivas, mas que podem se tornar altamente tóxicas para os componentes a jusante da cadeia alimentar.
- c) Substâncias como DDT podem ser lançadas na água e não se tornarão tóxicas para os componentes a jusante da cadeia alimentar.
- d) Na cadeia alimentar, o menor e o maior índice de contaminação encontram-se, respectivamente, em vegetais e consumidores.
- e) Alguns metais pesados, como o Hg (na forma organometálica metilmercúrio), podem bioacumular ao longo da cadeia alimentar.

Questão 2

As propostas de mudanças no Código Florestal vêm gerando intenso debate na mídia, refletindo a preocupação da sociedade brasileira com o grande desafio de compatibilizar desenvolvimento e conservação da Natureza. O dilema de manter as restrições de uso das áreas protegidas (ponto de vista defendido por ambientalistas) ante as demandas ruralistas de flexibilização desse uso é o ponto central do debate. Nesse contexto, assinale a alternativa correta entre as assertivas abaixo.

- a) As Unidades de Conservação são as áreas protegidas com maiores restrições de uso.
- b) Os topos de morro são áreas de preservação permanente (APP), onde apenas as atividades de agricultura familiar são permitidas.
- c) As grandes propriedades rurais desmatadas devem recompor a mata ciliar em faixas cuja largura varia em função do tamanho do corpo hídrico a ser protegido.
- d) O uso dos recursos naturais das restingas é proibido, devido ao fato de elas serem classificadas como APP pelo Código Florestal.
- e) Populações indígenas e quilombolas que ocupem APPs devem ser realocadas em territórios próximos, especialmente demarcados.

Questão 3

O monitoramento e a avaliação da qualidade das águas de um corpo hídrico podem ser realizados por meio do Índice de Qualidade de Águas - IQA (CETESB, 2010)¹, em que são analisados nove parâmetros: OD (oxigênio dissolvido), DBO (demanda bioquímica de oxigênio), temperatura, nitrogênio total, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, turbidez e sólidos totais. Tendo em vista os parâmetros que compõem o índice, podemos afirmar que ele vem sendo empregado principalmente para:

- a) Avaliar a contaminação por herbicidas e pesticidas.
- b) Avaliar a contaminação por efluentes domésticos.
- c) Avaliar a contaminação por poluentes orgânicos persistentes.
- d) Avaliar bioacumulação.
- e) Avaliar biomagnificação.

Questão 4

Deseja-se lançar um efluente líquido industrial com determinada carga de poluentes em um trecho de um rio que foi classificado como de classe 2, segundo a Resolução CONAMA 357/05. Com referência a essa situação, julgue os itens abaixo e marque a alternativa verdadeira.

- a) Caso o efluente não possa ser lançado *in natura* no corpo receptor por ultrapassar algum limite, pode-se optar por diluí-lo em água limpa na razão de diluição que permita que as concentrações atendam ao que prescreve a citada resolução.
- b) Caso a empresa já esteja instalada no local, o lançamento de efluente não deverá ser limitado pela classificação; entretanto, se for nova, a empresa deverá garantir que o efluente industrial não altere a qualidade das águas do rio.
- c) Como, pela resolução citada, a DBO máxima permitida no corpo receptor de classe 2 é de 5 mg/L, pode-se concluir que o efluente industrial cuja DBO seja superior a esse valor não poderá ser lançado naquele trecho de rio.
- d) Devem ser adotadas medidas para que o rio atenda aos limites impostos pela classe 2, portanto o lançamento do efluente somente poderá ser feito caso sua diluição no rio não provoque a ultrapassagem de qualquer limite presente na resolução.
- e) Caso amostras retiradas desse trecho de rio sejam analisadas para DBO e resultem em valores inferiores a 3 mg/L (limite para classe 1), então a classificação do rio deverá ser alterada de classe 2 para classe 1.

Questão 5

Abaixo, enumeram-se diferentes usos da água e respectivos requisitos de qualidade:

- I. Abastecimento humano – Uso nobre e prioritário; ingestão para funcionamento adequado do organismo, preparo de alimentos, higiene pessoal e de utensílios. Após o tratamento, deve estar livre somente de organismos patogênicos;

¹ CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Índices.**

Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/indice.asp>>. Acesso em: 20 set. 2010.

- II. Abastecimento Industrial – Uso no processo produtivo como solvente em lavagem e processo de resfriamento. Requisitos de qualidade da água dependem do tipo de indústria;
- III. Irrigação – A qualidade da água utilizada depende do tipo de cultura a ser irrigada. No consumo *in natura* de culturas, a água deve estar isenta de organismos patogênicos e de substâncias tóxicas. Representa o uso mais intenso dos recursos hídricos (90%);
- IV. Geração de Energia Elétrica – Uso para geração de vapor em usinas termoelétricas e no aproveitamento da energia potencial ou cinética da água nas usinas hidrelétricas. Pouca restrição em relação aos requisitos da qualidade da água. Na construção de usinas hidrelétricas, há alteração no ecossistema aquático em função da construção da barragem, pois ele passa de um ambiente de baixa velocidade e baixa turbulência (lago) para um ambiente de alta velocidade e de turbulência (rio);
- V. Navegação – Uso no transporte lacustre e marítimo; é frequentemente uma alternativa bastante interessante do ponto de vista econômico. A navegação pode poluir o ambiente ao despejar substâncias poluidoras no meio aquático de forma deliberada ou acidental;
- VI. Assimilação e transporte de poluentes – Os corpos de água podem ser utilizados com a finalidade de assimilar e transportar despejos neles lançados. O comportamento dos corpos de água como receptores de despejos não depende das suas características físicas, químicas e biológicas, mas somente da natureza das substâncias neles lançadas;
- VII. Recreação – Os corpos de água oferecem várias alternativas de recreação para o homem, seja em atividades como a natação e outros esportes aquáticos, seja em outras atividades, como a pesca ou navegação esportiva. A qualidade da água nesse uso dependerá se ocorrer ou não contato com a pele ou ingestão (contato primário).

Das alternativas acima,

- a) As alternativas II, V e VI estão corretas.
- b) As alternativas II, V e VII estão incorretas.
- c) As alternativas II, III, V e VII estão corretas.
- d) As alternativas I, III, IV e VI estão incorretas.
- e) As alternativas II, III e VII estão corretas.

Questão 6

Diante de todo o processo de globalização que vem ocorrendo desde o final do século XX e início do século XXI, os defensores da teoria da globalização sobre os Estados Nacionais têm afirmado que as funções que caracterizam esses Estados passam por um processo de esvaziamento político. O teórico Ignacy Sachs, no seu livro *Desenvolvimento includente, sustentável e sustentado*, afirma que não ocorreu esse processo de esvaziamento.

Aponte a alternativa INCORRETA de acordo com a visão de Ignacy Sachs sobre as principais funções do Estado nacional, no livro citado acima.

- a) A promoção de parcerias entre todos os atores interessados, em torno de um acordo negociado de desenvolvimento sustentável.
- b) A harmonização de metas sociais, ambientais e econômicas, por meio de planejamento estratégico e de gerenciamento do cotidiano da economia pela sociedade, buscando um equilíbrio entre diferentes sustentabilidades.
- c) A definição de políticas locais baseada em legislação internacional, independente da legislação nacional.
- d) O fortalecimento do poder local, respeitando as competências dos poderes federal e estadual tal como estabelece a constituição nacional.
- e) A articulação de espaços de desenvolvimento, desde o nível local, que deve ser ampliado e fortalecido, ao transnacional, que deve ser objeto de uma política cautelosa de integração seletiva, subordinada a uma estratégia de desenvolvimento endógeno.

Questão 7

Historicamente, o conceito de desenvolvimento, tal como conhecemos hoje, surge com o modo de produção capitalista. No século XIX, a conquista dos direitos sociais implica a reparação de desigualdades sociais e econômicas passadas. As minorias ricas modernizadas tendem a concentrar renda, por isso as políticas sociais são fundamentais para a reparação da concentração de renda.

No processo de modernização conservadora, qual é o tipo de inclusão das camadas sociais de alta renda e de baixa renda?

- a) O desenvolvimento econômico resultante da modernização conservadora produz a exclusão das camadas ricas e pobres da população.
- b) O desenvolvimento econômico que ocorre com a modernização conservadora reforça a inclusão das camadas com maior poder aquisitivo e exclui as outras camadas sociais.
- c) O desenvolvimento econômico que ocorre com a modernização conservadora produz a inclusão das camadas pobres da população e a exclusão das camadas ricas.
- d) O desenvolvimento econômico que ocorre com a modernização conservadora produz a inclusão das camadas ricas e das camadas pobres.
- e) Nenhuma das respostas anteriores.

Questão 8

As fontes energéticas renováveis ocupam o centro da atenção neste momento em que os combustíveis fósseis, além de finitos, sofrem restrições por emitirem gases de efeito estufa e as usinas term nucleares assustam a todos depois do acidente em Fukushima, em 2011 no Japão.

Sobre fontes renováveis, considere as seguintes afirmativas:

- I. Energia solar: é a energia radiante do Sol, que pode ser utilizada na geração de eletricidade a partir da conversão em placas fotovoltaicas;
- II. Biogás: é a energia obtida a partir do gás natural produzido durante a fermentação anaeróbia de compostos orgânicos;
- III. Energia das marés: é obtida por meio do aproveitamento da energia potencial proveniente da diferença entre maré alta e baixa dos oceanos. O aproveitamento desse tipo de energia, porém, só é viável onde essa diferença entre marés é significativa.

Das afirmativas acima,

- a) Somente a afirmativa I está correta.
- b) As afirmativas I e II estão corretas.
- c) As afirmativas I e III estão corretas.
- d) As afirmativas II e III estão corretas.
- e) Todas as afirmativas estão corretas.

Questão 9

O maior potencial de economia de energia elétrica no Brasil encontra-se nas aplicações relacionadas

- a) à iluminação comercial e residencial, pela grande parcela de usuários envolvidos nesse tipo de consumo.
- b) à iluminação pública, devido ao desperdício causado pelo uso em horas nas quais ainda existe iluminação natural.
- c) aos motores elétricos, pelo uso amplo em atividades industriais e comerciais.
- d) ao aquecimento, devido ao uso extensivo de chuveiros elétricos no país, com consumo na faixa de 4.500 W.
- e) à refrigeração, devido à necessidade crescente de climatização de ambientes.

Questão 10

“Em Itaperuna, 1.200 pessoas ficaram desalojadas e 40 desabrigadas. O rio Muriaé transbordou no centro do município, invadindo casas e comércios. Várias ruas no centro da cidade estão interditadas na manhã desta terça-feira (3) por causa do nível da água.”

Disponível em: <<http://noticias.r7.com/rio-de-janeiro/noticias/homem-morre-ao-tentar-salvar-moveis-durante-enchente-de-rio-no-noroeste-do-rio-20120103.html>>. Acesso em: 30 maio 2012.

O trecho dessa reportagem trata de uma questão ambiental recorrente em diversos municípios brasileiros. Esses eventos estão associados a diversos processos geoambientais. Sobre esses processos, pode-se afirmar que:

- a) A vegetação marginal aos canais de drenagem provoca a redução das taxas de erosão fluvial e de sedimentação de canais de drenagem, contudo não impede os eventos de enchentes.
- b) As áreas alagadas estão restritas aos terraços fluviais, ou seja, áreas de leito de vazante e menor dos canais de drenagem.
- c) O processo de enchentes urbanas está exclusivamente associado à intensa urbanização, que ocasiona a impermeabilização do solo e a retirada da cobertura vegetal.
- d) As mudanças climáticas e o fenômeno das “ilhas de calor”, típico das grandes cidades, são os principais responsáveis pelo processo de enchentes urbanas.
- e) As áreas urbanas dos municípios que recebem ações concomitantes de obras de engenharia bem dimensionadas e conservam a mata ciliar próxima aos canais de drenagem não sofrem quaisquer eventos de enchentes.

PARTE II – MATEMÁTICA APLICADA

Questão 11

Durante o monitoramento ambiental do efluente de uma indústria, foi observado que os resultados de DQO em mg/L obedecem à seguinte equação:

$$DQO = 345 + 5 \cdot P^2$$

em que a variável P representa a produção diária da indústria em ton.

O sistema de tratamento de efluente atualmente instalado é capaz de retirar 80% da carga orgânica, e o limite legal é de 150 mg/L. Qual é o máximo de produção permitido para operação da empresa?

- a) 6 toneladas
- b) 7 toneladas
- c) 8 toneladas
- d) 9 toneladas
- e) 10 toneladas

Questão 12

A atividade eletrônica (pE) de um meio é um conceito amplamente utilizado na ciência ambiental. O pE está associado à tendência química de oxidação ou de redução do meio. Para a água, existe uma equação que permite indicar sua condição limite de oxidação:

$$pE = 20,75 - pH$$

em que $pH = -\log [H^+]$ e $[H^+]$ é a concentração de H^+ em mol.L^{-1} e mede a acidez do meio.

O pE de um meio aquoso cuja concentração de H^+ é $10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$ vale:

- a) 7
- b) 13,75
- c) 20,75
- d) 27,75
- e) 0

Questão 13

Suponha que o número n de computadores ligados à internet cresça segundo a equação

$$n = 100 \times 1,6^a$$

Na equação, 100 significa o número de máquinas ligadas à rede ARPANET (antecessora da Internet) em 1980, e a o número de anos decorridos a partir de 1980. Calcule em que ano o número de computadores ligados à rede chegará a 10 bilhões. Dado: $\log 16 = 1,2$.

- a) 2012
- b) 2014
- c) 2016
- d) 2018
- e) 2020

Questão 14

O tempo que os usuários de determinada rede social passam conectados (“logged”) nessa rede tem distribuição normal, com média semanal de 45 horas e desvio padrão de 15 horas. Qual a probabilidade de determinado usuário ficar conectado por menos de 15 horas em determinada semana?

- a) 1,0 %
- b) 2,5 %
- c) 5,0 %
- d) 7,5 %
- e) 10,0 %

Questão 15

A aeração na criação de peixes aumenta a lotação média de peixes/hectare (biomassa – kg/ha). Se a lotação de um tanque no primeiro mês do processo era de 200 kg/ha e evoluiu segundo a equação $L(x) = 200 + 3x^2$, na qual x é o número de meses, durante 6 meses de criação, qual foi a lotação média no período?

- a) 205 kg/ha
- b) 217 kg/ha
- c) 231 kg/ha
- d) 243 kg/ha
- e) 268 kg/ha