



Universidade Federal do Ceará
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)
Seleção de Mestrado - Área de Concentração em Saneamento Ambiental – Seleção
2018.1

Prova de Ciências do Ambiente - 12 de dezembro de 2017

Candidato(a)¹ : _____

1. É CORRETO afirmar que nos ecossistemas aquáticos: (1 ponto)
 - a) O plâncton compreende organismos geralmente macroscópicos que vivem em suspensão na coluna de água, sendo passivamente carregados pelas correntezas;
 - b) O nécton compreende os animais nadadores ativos que vivem na coluna de água, como é o caso de muitos peixes;
 - c) No plâncton os organismos clorofilados compõem o zooplâncton (algas), e os não clorofilados, especialmente protozoários e pequenos animais, constituem o zooplâncton;
 - d) Os bentos vivem em suspensão na coluna de água.
 - e) Os caranguejos vivem em contato com o substrato compreendendo os organismos do nécton.

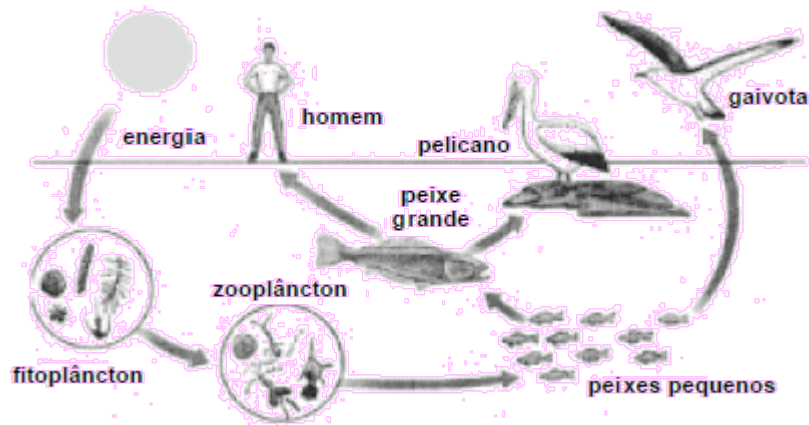
2. O tucunaré, peixe trazido da Amazônia para as lagoas de captação das usinas estabelecidas ou em construção nos rios Paraná, Tietê e Grande, adaptou-se às condições locais e serviu como elemento de controle das populações de piranhas que ameaçavam proliferar nos reservatórios das usinas hidrelétricas de Minas Gerais e São Paulo. O mesmo tucunaré terá sua criação incrementada na barragem de Itaipu, afastando o perigo do domínio das águas do Rio Paraná por cardumes de piranhas. A relação tucunaré-piranha pode ser considerada como um método de controle utilizado pelo homem para: (1 ponto)
 - a) Aumento de taxa de mortalidade.
 - b) Competição intraespecífica.
 - c) Variação de nicho ecológico.
 - d) Alteração cíclica da população.
 - e) Controle biológico por predatismo.

3. Considere o esquema abaixo, ele representa relações existentes entre os ecossistemas aquáticos e os ecossistemas terrestres. Utilize V (VERDADEIRO) ou F (FALSO). (1 ponto)

¹ Cada folha de almanaque deve conter seu nome e a identificação da prova a qual se referem as respostas. Não responda provas diferentes em uma mesma folha almanaque.



Prova de Ciências do Ambiente - 12 de dezembro de 2017



1. As relações mútuas existentes entre os diversificados seres vivos e a troca de energia que ocorre entre eles, é denominado ecossistema. ()
 2. O fluxo de energia entre os ecossistemas dá-se pela existência de seres produtores, fitófagos, predadores e necrófagos. ()
 3. Na figura anterior podemos caracterizar como predadores: homem, gaivota, pelicano e o peixe grande. ()
 4. Nos peixes, que possuem um sistema complexo para obtenção de oxigênio disperso na água, não encontramos pulmões, somente brânquias. ()
 5. A maioria dos estudos ecológicos a respeito do meio ambiente exclui completamente o homem das relações existentes entre os ecossistemas. Quando isso ocorre, o estudo está caminhando para erros gravíssimos. ()
4. Associe a coluna da direita com a da esquerda. (2 pontos)
- | | |
|---------------------|---|
| (a) Biocenose | () Conjunto de todas as partes da terra. |
| (b) Autótrofos | () Sistema integrado de seres vivos e ambiente físico. |
| (c) Ecossistema | () Conjunto de seres vivos de um ecossistema. |
| (d) Biosfera | () Produzem compostos orgânicos. |
| (e) Nicho ecológico | () Lugar onde um organismo vive. |
| (f) Biótopo | () Meio físico de um ecossistema |
| (g) Heterótrofos | () Necessitam de energia condensada na forma de compostos orgânicos. |
| (h) Habitat | () Maneira como um organismo vive. |
5. Complete as seguintes frases: relações interespecíficas harmônicas e interespecíficas desarmônicas (1 ponto).

_____ relação de espécies em associação entre si, na qual ambas se beneficiam, sendo fundamental para a sobrevivência das duas espécies.



Prova de Ciências do Ambiente - 12 de dezembro de 2017

_____ ocorre quando uma espécie prejudica a outra.
_____ acontece quando as espécies se instala no corpo de outro animal (denominado hospedeiro) para obter alimento, sem matá-lo.
_____ ocorre quando uma espécie aprisiona a presa e, em seguida, mata-a e se alimenta dela.
_____ dá-se quando uma espécie usufrui de abrigo e, talvez, até de moradia sem causar prejuízo para a espécie hospedeira.

6. O instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada, é conhecido (a) como (1 ponto):
- a) Logística reversa
 - b) Ciclo de Vida do Produto
 - c) Reciclagem
 - d) Reutilização
 - e) Nenhuma das respostas anteriores
7. Sobre a autodepuração de cursos de água, é CORRETO afirmar (1 ponto):
- a) Ao final da zona de degradação, o número de bactérias aeróbias é mínimo.
 - b) Na zona de decomposição ativa, o teor de oxigênio dissolvido volta ao seu valor de saturação.
 - c) Na zona de recuperação, o curso de água já retornou às condições primitivas, com relação ao OD, DBO e índices bacteriológicos.
 - d) A diluição é um dos fenômenos físicos mais importantes da autodepuração.
 - e) A aglutinação é um fenômeno químico da autodepuração.
8. Com relação aos parâmetros de qualidade da água, é INCORRETO afirmar (1 ponto):
- a) Altas concentrações de cloreto conferem sabor salgado à água ou propriedades laxativas.
 - b) A demanda bioquímica de oxigênio (DBO) representa a quantidade de oxigênio necessária à oxidação da matéria orgânica, por ação de bactérias aeróbias naturalmente presentes na amostra ou inoculadas na forma de lodo de semeadura.
 - c) Dureza é um parâmetro físico causado pela presença de sais alcalinos terrosos (cálcio e magnésio).
 - d) Águas duras podem provocar incrustações em tubulações e caldeiras.
 - e) A ingestão de águas com excesso de fluoretos pode provocar manchas escuras nos dentes.



Prova de Ciências do Ambiente - 12 de dezembro de 2017

9. Sobre meio ambiente e saúde, marque VERDADEIRO (V) ou FALSO (F) (1 ponto):
- () As doenças cujo meio de transmissão é a água são denominadas de doenças de veiculação hídrica.
 - () A metemoglobinemia é uma doença que pode ser causada por águas contaminadas por fosfato.
 - () Os coliformes totais constituem um grande grupo de bactérias encontradas exclusivamente em fezes de seres humanos e de outros animais de sangue quente.
 - () Em geral, os coliformes termotolerantes são patogênicos e, por isso, foram escolhidos como indicadores de contaminação microbiológica.
 - () Dentre os poluentes emergentes, podem ser citados os hormônios e os anti-inflamatórios.
10. Preencha as lacunas e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta (1 ponto).
- I. _____ é a concentração de casos de uma mesma doença em determinado local e época, claramente em excesso ao que seria teoricamente esperado.
 - II. _____ é a presença constante de uma doença ou de um agente infeccioso em determinada área geográfica.
 - III. _____ é o nome dado à ocorrência epidêmica caracterizada por uma larga distribuição espacial, atingindo várias nações.
 - IV. _____ é a epidemia de proporções reduzidas, que atinge uma pequena comunidade humana, restrita no tempo e espaço.
- (A) Epidemia / pandemia / surto epidêmico / endemia
 - (B) Pandemia / epidemia / surto epidêmico / endemia
 - (C) Epidemia / endemia / pandemia / surto epidêmico
 - (D) Epidemia / surto epidêmico / pandemia / endemia
 - (E) Surto epidêmico / epidemia / endemia / pandemia



Candidato(a)¹ : _____

PROVA SEM CONSULTA

- 1) Assinale verdadeiro (V) ou falso (F). Entre as causas da perda de carga, originando uma transformação em energia térmica, citam-se:
 - a) a viscosidade do fluido () (0,25 pontos)
 - b) a diversidade de velocidades das partículas fluidas () (0,25 pontos)
 - c) o atrito da corrente fluida sobre a parede do conduto () (0,25 pontos)
 - d) o equilíbrio relativo () (0,25 pontos).

- 2) Perda de carga unitária é: (valor: 1,0)
 - a) a razão entre o comprimento do conduto e a perda de carga contínua;
 - b) a perda de energia no conduto de raio unitário;
 - c) a razão entre a perda de carga contínua e o comprimento do conduto;
 - b) a perda de energia igual a unidade;

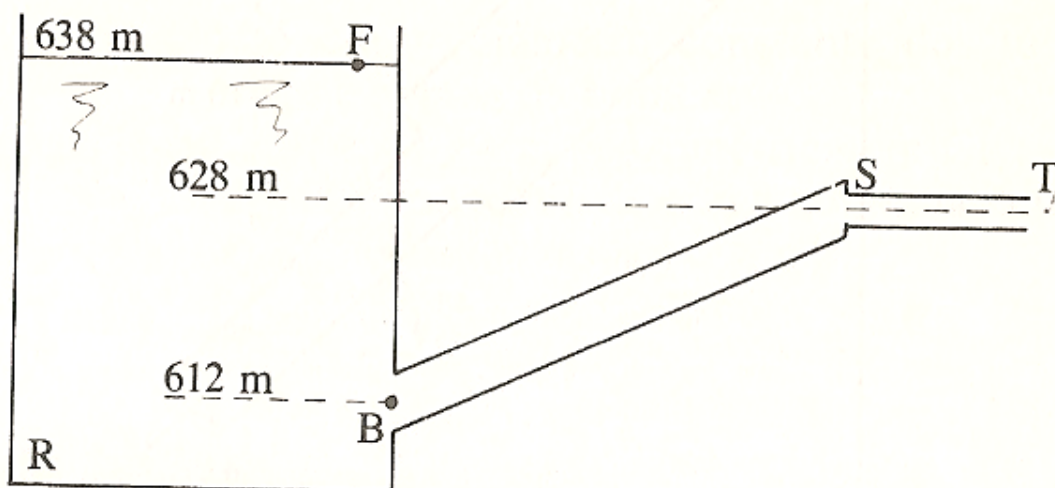
- 3) Um projeto fixou a velocidade média V_1 para a vazão Q_1 , originando o diâmetro D_1 na tubulação. Uma revisão desse projeto manteve V_1 e indicou condições para duplicar a vazão. Nesta situação, calcule D_2/D_1 . (valor: 1,0)

¹ Cada folha de alçaço deve conter seu nome e a identificação da prova a qual se referem as respostas. Não responda provas diferentes em uma mesma folha alçaço.



- 4) Do reservatório R parte o tubo BS, com o diâmetro de 30 cm, estando os pontos B e S nas cotas 612 m e 628 m, respectivamente. O tubo ST é horizontal, tem o diâmetro de 15 cm e descarrega 150 L/s de água na atmosfera. O reservatório é alimentado de tal forma que o nível (NA) seja constante na cota 638. Supomos nula a velocidade em F. Desprezando as perdas de carga nas curvas da tubulação e também no trecho FB, calcular:
- a) a pressão em B, em mca; (valor: 1,0)
 - b) a perda de carga entre B e T, em m; (valor: 1,0)

Dados: $V_B = 2,0$ m/s; $V_T = 8,0$ m/s; $\gamma_{\text{água}} = 10000$ N/m³; $g = 10$ m/s².





Candidato(a)1 : _____

- 1) (1 ponto) Determine, se possível, a solução $(x, y$ e $z)$ do seguinte sistema de equações lineares:

$$y - 4z = 8$$

$$2x - 3y + 2z = 1$$

$$5x - 8y + 7z = 1$$

- 2) Seja F uma transformação linear que tem a matriz da transformação igual a

$$A = \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$$

Responda:

- a) (1,0 ponto) Quais os autovalores desta transformação?
b) (0,5 pontos) Quais os autovetores associados?
- 3) (1,0 ponto) Conhecidos os dois vetores $\mathbf{A} = 4\mathbf{i} - 3\mathbf{j}$, $\mathbf{B} = 2\mathbf{i} + \mathbf{j}$ onde \mathbf{i} e \mathbf{j} são vetores unitários ortogonais, Calcule o ângulo entre estes dois vetores
- 4) (1,5 ponto) Determine a área da região limitada pela parábola: $x = y^2$ e a reta: $x + y = 2$.
- 5) (1 ponto) A forma de uma colina numa área de preservação ambiental pode ser descrita pela equação $y = -x^2 + 17x - 66$, sendo $6 \leq x \leq 11$. Um caçador munido de um rifle está localizado no ponto $(2,0)$. A partir de que ponto na colina a fauna estará totalmente segura?
(OBS: considere a trajetória da bala como uma reta)

- 6) Determine as integrais

a) (1 ponto). $\int \left[\frac{\text{sen}(\ln x)}{x} \right] dx$

b) (1 ponto) $\int \frac{2x + 3}{x^2 - 9} dx$

c) (1 ponto) $\int x^2 e^{3x} dx$

d) (1 ponto) $\int \ln x dx$

¹ Cada folha de almanco deve conter seu nome e a identificação da prova a qual se referem as respostas. Não responda provas diferentes em uma mesma folha almanco.

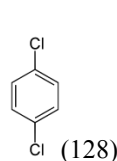
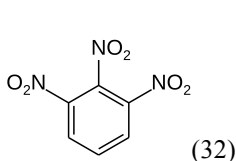
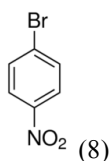
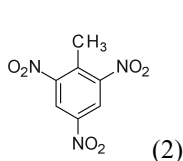
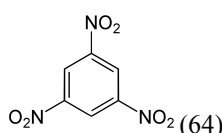
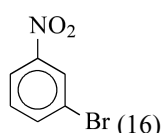
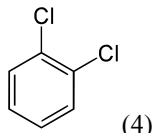
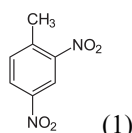


Universidade Federal do Ceará
 Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)
 Seleção de Mestrado - Área de Concentração em Saneamento Ambiental – Seleção 2018.1
Prova de Química - 12 de dezembro de 2017

Candidato(a)¹ : _____

1) Os hidrocarbonetos aromáticos (benzeno, tolueno e seus derivados) são poderosos depressores do sistema nervoso central e considerados carcinogênicos em humanos por diversas organizações (*International Agency of Research of the Cancer - IARC* e a *Environmental Protection Agency - EPA*). Associe os nomes abaixo às estruturas e some os números a elas associados.

- a) p-diclorobenzeno.
- b) m-bromonitrobenzeno.
- c) 1,2,3-trinitrobenzeno.
- d) 2,4,6-trinitrotolueno.



SOMA ()

2) Em um processo de abrandamento de água com pH 9 , uma amostra de 200 mL foi titulada com uma solução de H₂SO₄ a 0,02 N. Utilizou-se 1,1 mL desta solução para atingir o ponto final de virada com indicador Fenolftaleína e adicionais 22,9 mL para atingir o ponto final de virada com indicador Alaranjado de metila. Assumindo que esta água não contém particulados, qual a alcalinidade total e devido a carbonato em miliequivalente por litro?

3) Uma dose de 10 mg/L de Cl₂ foi suficiente para desinfetar esgoto tratado com pH 7,0. Que dose de Cl₂ seria necessário para alcançar o mesmo nível de desinfecção com o mesmo esgoto mas agora com pH de 8,5? Assumir que o HOCl é 100 vezes mais eficiente na desinfecção que o OCl⁻ na temperatura do referido esgoto, que a fração de HOCl=0,76 e OCl⁻ = 0,24 em pH=7 e HOCl=0,09 e OCl⁻ = 0,91 em pH = 8,5.

4) Para o cálculo do pH de solução aquosa utiliza-se a expressão $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$. Para a preparação de 2,5 L de solução de ácido clorídrico com pH = 1, qual a massa necessária desse ácido? Admita-se que a ionização seja total. Peso molecular do HCl = 36,5 g/mol.

5) Duas estações de tratamento de esgoto (ETE) lançam seus efluentes em um rio, conforme ilustração mostrada abaixo. A máxima DBO₅ permissível neste corpo receptor é de 5 mgO₂/L.

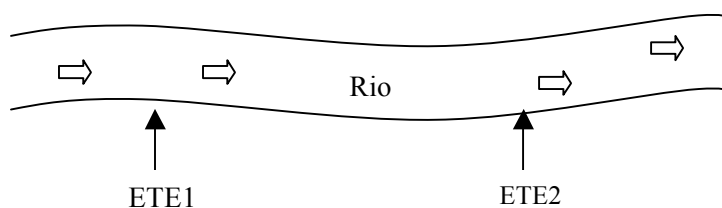


Tabela 1. Características das ETEs

ETE1	ETE2
Vazão = 45 m ³ /hora	Vazão = 95 m ³ /hora
DBO ₅ afluyente à ETE1 = 350 mgO ₂ /L	DBO ₅ afluyente à ETE2 = 550 mgO ₂ /L
Eficiência da remoção de DBO ₅ = 90%	Eficiência da remoção de DBO ₅ = ?????

Assumindo-se que:

- a) A vazão do rio a montante da ETE1 é de 1000 m³/hora e a DBO₅ igual a 1 mgO₂/L;
- b) Não há auto-depuração neste trecho de rio;
- c) Eficiência da remoção de DBO₅ da ETE é $E (\%) = ((\text{DBO}_{5 \text{ afluyente}} - \text{DBO}_{5 \text{ efluyente}}) / \text{DBO}_{5 \text{ afluyente}}) \times 100$

Calcule a eficiência de remoção de DBO₅ que a ETE2 precisa operar para que o rio não exceda a DBO₅ máxima permitida pela legislação.

¹ Cada folha de almanaque deve conter seu nome e a identificação da prova a qual se referem as respostas. Não responda provas diferentes em uma mesma folha almanaque.