



nº da inscrição:

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental – PROAMB



Prova de Seleção – Doutorado - 21/11/2016

Instruções aos candidatos:

- (1) Preencher **somente o número de inscrição** em todas as folhas.
- (2) Todas as 06 (seis) questões desta prova deverão ser feitas.
- (3) O tempo total dessa prova é de 3 horas.
- (4) Usar caneta preta ou azul.



n° da inscrição:

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental – PROAMB



Questão 01.

Com relação aos parâmetros de qualidade da água e os processos de potabilização, responda:

- a) [20 pts] Qual a importância da cor da água para a desinfecção por cloração?
- b) [30 pts] Por que os padrões de potabilidade mundiais (incluindo o brasileiro) têm-se tornado progressivamente mais restritivos para os limites da turbidez da água após a filtração?
- c) [30 pts] Qual a relevância do pH da água na coagulação química e na desinfecção com compostos de cloro?

Questão 02.

Buscando a sustentabilidade de processos industriais frente à escassez de recursos naturais, uma nova concepção no tratamento de resíduos tem sido considerada: a que agrega valor aos resíduos pela possibilidade de recuperação de produtos a partir de processos biológicos de transformação. Por muitos anos, o gás metano foi considerado o único produto de valor agregado (neste caso como fonte de energia) a ser obtido após o tratamento anaeróbio de resíduos orgânicos. No entanto, com o conhecimento dos diferentes processos biológicos executados pelos microrganismos é possível direcionar o tratamento biológico para uma recuperação, a depender das características do resíduo e dos produtos a serem recuperados. Responda:

- a) (2,0) Dos processos biológicos envolvidos na digestão anaeróbia de resíduos orgânicos qual deles é capaz de promover a formação de ácidos orgânicos? Cite dois exemplos de ácidos produzidos.
- b) (2,0) Considerando a resposta anterior discorra sobre a relação entre a presença de oxigênio no meio e a ocorrência do referido processo.
- c) (2,0) Caso o ácido acético seja um produto a ser recuperado, cite o grupo microbiano comumente presente na digestão anaeróbia que não poderia ocorrer neste reator?
- d) (4,0 – 1,0 cada) Cite qual o tipo de cultura microbiana (pura ou mista) e o (s) grupo (s) microbiano (s) envolvidos quando:
 - d1) se quer a produção de metano a partir de etanol:
 - d2) se quer a produção de ácido láctico a partir de glicose:
 - d3) se quer a produção de N_2 a partir de proteínas:
 - d4) se quer a produção de S^0 a partir de H_2S :

Questão 03.

Idealizado no governo militar, em 1975, o projeto do complexo Kararaô (o primeiro nome de Belo Monte) tinha dimensões superiores em relação o atual. Imaginou-se inicialmente uma obra com seis barragens entre os rios Xingu e Iriri, no Pará. Atualmente sua potência instalada será de 11 233 MW mas, por operar com reservatório muito reduzido, deverá produzir efetivamente cerca de 4 500 MW, o que representa aproximadamente 10% do consumo energético nacional. Em potência instalada, a usina de Belo Monte será a terceira maior hidrelétrica do mundo, atrás apenas da chinesa Três Gargantas e de Itaipu. Desde o início, o projeto de Belo Monte encontrou forte oposição de ambientalistas nacionais e internacionais e de comunidades indígenas por provocar impactos ambientais significativos no ambiente natural e social impondo a sucessivas reduções do escopo do projeto, que originalmente previa outras barragens rio acima e uma área alagada total muito maior. A polêmica gerada em torno da construção da usina reside nos impactos ambientais por ela causados, bem como o fato de as construções afetarem grupos indígenas e populações ribeirinhas.

- a) Levando em consideração os aspectos de regularização ambiental estabelecidos pela Política Nacional do Meio Ambiente para empreendimentos dessa importância e significância ambiental, descreva que procedimentos técnicos e administrativos são necessários para que o empreendimento cumpra plenamente as normas ambientais vigentes e os definidos padrões de qualidade ambiental.
- b) Liste pelo menos cinco impactos ambientais considerados significativos oriundos da instalação/operação de barragens para geração de energia elétrica.
- c) Explique os princípios dos seguintes métodos de avaliação de impacto: ad hoc, matrizes de impacto (interação) e sobreposição de informações.



n° da inscrição:

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental – PROAMB



Questão 04.

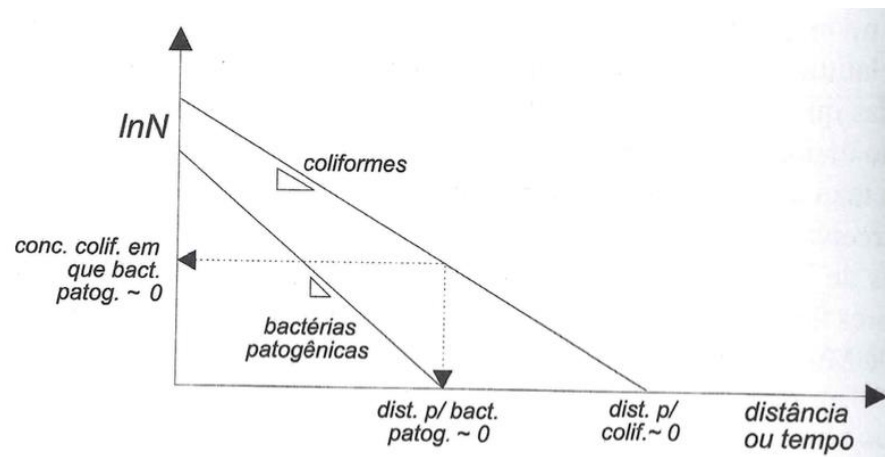
- a) Descreva, usando um catalisador da sua escolha, os dois processos de destruição catalítica do ozônio estratosférico e mostre a diferença entre eles.
- b) O mercúrio e o chumbo podem se apresentar nas suas formas orgânicas. Descreva essas formas e comente as consequências ambientais delas.

Questão 05.

Diante da seguinte afirmação e do gráfico apresentado na Figura abaixo, responder às perguntas a, b e c.

“A detecção de organismos patogênicos em uma amostra d’água é extremamente difícil, em razão de suas baixas concentrações, o que demandaria o exame de grandes volumes de amostras para que fossem detectados os poucos seres patogênicos.”
(von SPERLING, 2005)

Figura – Comparação entre as taxas de decaimento de coliformes e de bactérias patogênicas

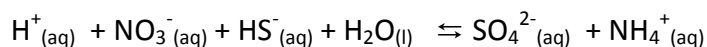


*Em que N é número de bactérias ou coliformes. Fonte (von SPERLING, 2005)

- As razões para que a assertiva acima seja verdadeira (baixas concentrações de organismos patogênicos em amostras d’água) deve-se a quais fatos? (cite pelo menos dois).
- Diante da constatação da dificuldade de detectar seres patogênicos em amostras d’água, qual é a estratégia que se adota?
- O que esta estratégia pode ter a ver com o gráfico apresentado?

Questão 06.

A presença de íon sulfeto é responsável pelo cheiro de “ovo podre” em águas e efluentes. A sua conversão em sulfato é uma das formas de se eliminar tal característica. É possível oxidar íons sulfetos usando nitrato? Considere 25°C, pH 7, concentração de 10⁻⁴ mol/L das espécies em solução (com exceção do íon H⁺) e a seguinte reação:



Prove que essa reação é termodinamicamente possível. Dado R = 1,987cal/mol.K

$$\Delta G = \Delta G^0 + RT \ln Q$$

Espécie	ΔG^0
H ₂ O _(l)	-56690
HS ⁻ _(aq)	+3010
NO ₃ ⁻ _(aq)	-26410
H ⁺ _(aq)	0
SO ₄ ²⁻ _(aq)	-177340
NH ₄ ⁺ _(aq)	-19000



n° da inscrição:

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental – PROAMB



