



PROCESSO SELETIVO DISCENTE 2020 PPGTAMB (Linha 1)	EDITAL 02/2019
	Nota:

INSTRUÇÕES

1. Somente **assine esta prova na Ficha de Identificação** abaixo e não faça qualquer marca que possa identificá-lo durante a correção. O não cumprimento desta prescrição o eliminará deste Processo Seletivo.
1. Preencha os campos destinados ao **Nome, Nº do RG, UF, Data e Assinatura**.
2. O tempo disponível para a realização desta prova será de **03 Horas**.
- 3.** A prova é estritamente individual.
4. **Somente serão avaliadas as respostas que estiverem escritas em caneta, respeitando-se o espaço destinado a elas (quadro).** Quaisquer comentários escritos em local inapropriado, independentemente se relacionados às respostas ou não, serão desconsiderados, e, portanto, não pontuados.
5. A avaliação escrita tem valor igual a 100 pontos. Todas as questões possuem o mesmo valor: 20,0 pontos.
6. Se desejar, utilize o verso das folhas como rascunho.
7. A interpretação das questões faz parte da avaliação.

Boa Sorte!

Rubricas dos Membros da Banca

			(USO DA UTFPR)
--	--	--	----------------

.....

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO

(USO DA UTFPR)

Nome do Candidato(a): _____

Nº do RG: _____ UF: _____

_____/_____/_____
Data

Assinatura do(a) Candidato(a)





Questão 1. Um mestrando em Tecnologias Ambientais estudou a utilização do bagaço de cana-de-açúcar para produção de biogás, com posterior conversão para energia elétrica. A hipótese do estudo era que ao realizar a biodigestão do resíduo, obtendo o biogás para queima em um conjunto moto-gerador, o aproveitamento energético superaria a queima direta do bagaço. Os resultados do estudo indicaram que as condições operacionais utilizadas na biodigestão proporcionaram um biogás com composição molar de 64% de CH_4 , 34% de CO_2 e 2% de H_2S , que após um processo de purificação teve sua composição molar alterada para 65% de CH_4 e 35% de CO_2 . Este biogás (pós purificação) possui poder calorífico de $50.000 \text{ KJ (kg de biogás)}^{-1}$, densidade de $1,1 \text{ g (NL)}^{-1}$, e foi produzido a uma taxa de $2 \text{ NL de biogás (kg de bagaço)}^{-1}$. Sabendo que o poder calorífico do bagaço, ao ser submetido diretamente a queima, é de $10.000 \text{ KJ (kg de bagaço)}^{-1}$:

- a) Apresente uma análise quantitativa do potencial de aproveitamento energético avaliando as duas opções consideradas no estudo, e indicando se a hipótese foi confirmada. **(15 pontos)**
- b) Comente sobre os motivos que levaram o estudante a realizar a purificação do biogás, removendo o H_2S . **(5 pontos)**

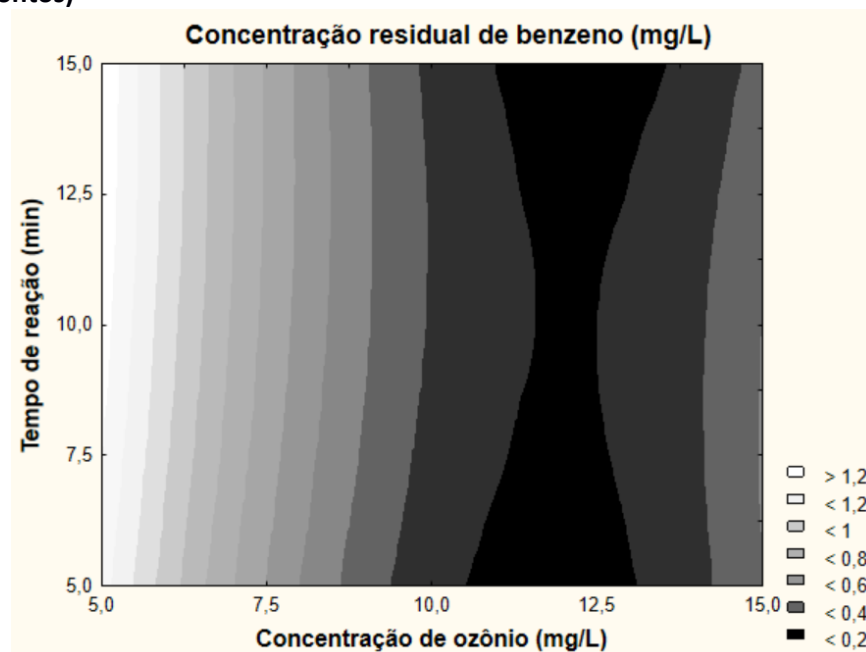
Resposta Questão 1

*a) Considerando a queima direta de 1 kg de bagaço a energia gerada seria de **10.000 KJ**. Ao submeter 1 kg de bagaço a biodigestão, considerando a taxa de produção de biogás, são produzidos 2 NL de biogás. Utilizando o valor da densidade fornecida, tem-se que são gerados 2,2 g de biogás. O poder calorífico do biogás, que foi fornecido, é de $50000 \text{ KJ (kg de biogás)}^{-1}$, ou ainda, $50 \text{ KJ (g de biogás)}^{-1}$, sendo assim, multiplicando a massa de biogás gerada pelo poder calorífico, teríamos o montante de energia a ser gerada, **110 KJ**. Neste contexto, é possível concluir que a hipótese do estudo não se confirmou, pois para as condições operacionais empregadas, o aproveitamento energético pela rota de produção de biogás foi muito inferior a queima direta do bagaço.*

b) Vários são os motivos que levaram o estudante a realizar a remoção do H_2S do biogás, entre os quais é possível citar a toxicidade do sulfeto de hidrogênio, a redução do poder calorífico do biogás e corrosão dos componentes metálicos do conjunto moto-gerador.



Questão 2. Um pesquisador executou um projeto de pesquisa no qual avaliou a remediação de solo contaminado por petróleo, visando a minimização da concentração residual de benzeno. Para tanto, experimentos foram realizados em laboratório empregando a oxidação química pela adição de ozônio a amostras de solo contaminado. O objetivo do estudo era determinar quais condições deveriam ser empregadas na remediação para que a concentração residual de benzeno fosse a mínima possível. Foram avaliados dois fatores: a concentração de ozônio (COZ) em mg L^{-1} , e o tempo de reação (t) em min, sendo que para todos os experimentos a vazão de ozônio foi mantida constante em 10 L min^{-1} . O gráfico apresentado a seguir, é representativo dos resultados obtidos na pesquisa. **(20 pontos)**



Considerando os resultados da pesquisa, comente sobre o impacto dos fatores estudados (tempo de reação e concentração de ozônio) na concentração residual de benzeno no solo. Sugira uma faixa de valores que poderiam ser utilizadas para estas duas variáveis, de modo a atender o objetivo do trabalho.

Resposta Questão 2

Pode ser observado no gráfico da concentração residual de benzeno que o tempo de reação pouco influencia na eficiência da remediação do solo contaminado. Já a variável concentração de ozônio exerce maior influência, sendo que melhores resultados são obtidos quando concentrações maiores de ozônio são utilizadas.

Como sugestão de faixa de valores a serem utilizadas para os dois fatores, tem-se que o tempo de reação é indiferente, porém, pelo critério de economicidade, pode-se empregar valores próximos ao menor valor estudado (5 min). Já para a concentração de ozônio, é interessante utilizar valores entre 10 e 15 mg L^{-1} .



Questão 3. O ecossistema é a unidade básica no estudo da ecologia e podem ter tamanhos variados. Pode-se considerar como ecossistema um vaso de flores ou até uma reserva florestal do tamanho do estado do Paraná. Sendo assim, o que compõe um ecossistema? **(20 pontos)**

Resposta Questão 3

Segundo Braga et al (2005) um ecossistema compõe-se de elementos abióticos, ou seja, matéria inorgânica ou sem vida (como água, ar, solo) e elementos bióticos, os seres vivos. Esses elementos se inter-relacionam de maneira estreita, uma vez que compostos como O_2 , CO_2 e H_2O estão em constante fluxo entre os seres vivos e o ambiente externo.



Questão 4. Uma empresa gera um resíduo sólido o qual não é possível o seu reaproveitamento e deseja encontrar um destino final adequado para o mesmo. Desta maneira, a empresa contratou um mestre em Tecnologias Ambientais para a caracterização deste resíduo. Após a análise, o resíduo apresentou corrosividade e toxicidade, conforme a norma ABNT NBR 10004:2004. Sendo assim, qual é a classificação deste resíduo sólido, segundo a norma citada? **(20 pontos)**

Resposta Questão 4

Segundo a ABNT NBR 10004:2004, os resíduos que apresentarem uma ou mais das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, são considerados resíduos classe I - perigosos.



Questão 5. Um mestrando em Tecnologias Ambientais, em seu trabalho de dissertação caracterizou uma água residuária industrial e obteve os resultados descritos no quadro a seguir:

Parâmetro	Teor	Unidade
Nitrogênio amoniacal	100	mg L ⁻¹
Nitrogênio Orgânico	50	mg L ⁻¹
Sólidos Suspensos Totais	120	mg L ⁻¹
Sólidos Dissolvidos Totais	80	mg L ⁻¹
Sólidos Sedimentáveis	3	mL L ⁻¹

Ao analisar os dados apresentados na tabela, quais são os valores de Nitrogênio Total Kjeldahl (NTK) e de Sólidos Totais? **(20 pontos)**

Resposta Questão 5

O NTK é a soma do nitrogênio amoniacal com o nitrogênio orgânico, dessa maneira o valor de NTK é de 150 mg L⁻¹.

Os sólidos totais é a soma dos sólidos suspensos totais com os sólidos dissolvidos totais, assim sendo, o valor de sólidos totais é de 200 mg L⁻¹.



Programa de Pós-Graduação em
Tecnologias Ambientais - PPGTAMB
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR



Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais - PPGTAMB
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR
Av. Brasil, 4232 - Bloco C - CEP 85.884-000 – Medianeira - Paraná
(45) 3240-8006 www.md.utfpr.edu.br/ppgtamb ppgtamb-md@utfpr.edu.br

