



UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
ESCOLA DE ENGENHARIA INDUSTRIAL METALÚRGICA DE VOLTA REDONDA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA AMBIENTAL

**ESPELHO DE CORREÇÃO
PROVA DE CONHECIMENTOS GERAIS
PROCESSO SELETIVO PGTA 2023**

Questões objetivas

- 1) A conversão e utilização eficazes da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos é uma estratégia crítica para combater a poluição ambiental e otimizar a utilização de recursos. Neste contexto, a carbonização hidrotérmica e a digestão anaeróbica têm surgido como tecnologias progressivas e ambientalmente sustentáveis para o tratamento dos componentes orgânicos dos resíduos sólidos urbanos, com o benefício adicional da recuperação de energia. Assinale a alternativa **CORRETA** a respeito dessas tecnologias (Valor 1 ponto):
- a) A carbonização hidrotérmica consiste da tecnologia baseada na queima controlada de matéria orgânica com conversão total dos mesmos em dióxido de carbono e água.
 - b) A digestão anaeróbica consiste da queima controlada de matéria orgânica na ausência de ar para produzir dióxido de carbono e água.
 - c) *A carbonização hidrotérmica consiste de um conjunto de processos que abrangem tecnologias que transformam biomassa em calor (energia térmica), gás combustível, derivados químicos e carvão vegetal.*
 - d) A digestão anaeróbica é um tratamento térmico de biomassa em fornos nos quais o aquecimento cíclico da biomassa conduz à formação de biogás rico em oxigênio, tal como o dióxido de carbono.
 - e) A digestão anaeróbica é um processo de fermentação de biomassa que conduz à formação de biogás rico em oxigênio, tal como o dióxido de carbono.

2) O Brasil é o segundo país em produção de etanol no Mundo. A tecnologia brasileira envolve, majoritariamente, a produção de etanol a partir do processamento da cana-de-açúcar. Para cada hectare de cana-de-açúcar cultivado são produzidos cerca de 7,2 mil litros de etanol. Os EUA são o maior produtor de etanol mundial e sua tecnologia é baseada na fermentação de grãos de milho. E nesse sentido, a produção por hectare do cultivo de milho é na ordem de 2,5 mil litros de etanol. Neste contexto, a produção de etanol de segunda geração a partir do bagaço e da palha de cana, poderia tornar a indústria sucroalcooleira do Brasil, ainda mais sustentável e economicamente saudável. A partir destas considerações, assinale a alternativa **CORRETA** (Valor 1 ponto):

- a) A produção de etanol de segunda geração a partir do bagaço de cana-de-açúcar consiste na fermentação dos açúcares presentes no bagaço.
- b) Os resíduos da produção de milho também poderiam ser usados para produção de etanol de segunda geração pela fermentação adicional desses resíduos.
- c) A queima do bagaço de cana-de-açúcar em termelétricas na produção de etanol não é concorrente da produção de etanol de segunda geração.
- d) *A produção de etanol de segunda geração ocorre a partir da fermentação de açúcares obtidos da hidrólise ácida de carboidratos constituintes da estrutura do bagaço de cana-de-açúcar.***
- e) Os subprodutos da produção de etanol a partir do milho são melhor empregados para produção de etanol de segunda geração do que o bagaço e a palha da cana-de-açúcar.

- 3) A poluição da água é a contaminação das fontes de água por substâncias que a tornam inutilizável para beber, cozinhar, limpar, nadar e outras atividades. Os poluentes incluem produtos químicos, lixo, bactérias e parasitas. Todas as formas de poluição acabam por chegar à água. A poluição do ar se instala em lagos e oceanos. A poluição do solo pode infiltrar-se num riacho subterrâneo, depois num rio e, finalmente, no oceano. Assim, os resíduos despejados em terreno baldio podem eventualmente poluir o abastecimento de água.

Fonte: [https://www.hsph.harvard.edu/ehp/82-](https://www.hsph.harvard.edu/ehp/82-2/#:~:text=Water%20pollution%20is%20the%20contamination,trash%2C%20bacteria%2C%20and%20parasites)

[2/#:~:text=Water%20pollution%20is%20the%20contamination,trash%2C%20bacteria%2C%20and%20parasites](https://www.hsph.harvard.edu/ehp/82-2/#:~:text=Water%20pollution%20is%20the%20contamination,trash%2C%20bacteria%2C%20and%20parasites), consultado em 14/09/2023).

Sobre o tema poluição e tratamento das águas, assinale a alternativa **incorreta** (Valor 1 ponto):

- a) entre as operações envolvidas no tratamento de águas fluviais para aumento de sua potabilidade, figuram, essencialmente: i) floculação, ii) decantação, iii) filtração, iv) cloração/fluoretação.
- b) microplásticos são partículas sólidas, com diâmetros < 5mm, provenientes da fragmentação de polímeros que compõem embalagens plásticas e pneus automotivos. Devido à sua baixa degradabilidade no meio ambiente e ao fato de poderem ser levados pelas chuvas a rios, lagos e mares, os microplásticos representam risco de contaminação dos biomas que dependem dos referidos corpos d'água.
- c) *Os poluentes emergentes podem ser entendidos num sentido amplo como qualquer produto químico sintético ou natural ou qualquer microrganismo que não seja normalmente monitorado ou regulamentado no ambiente, com efeitos adversos ecológicos e para a saúde humana potencialmente conhecidos ou suspeitos. Estes contaminantes incluem principalmente produtos químicos encontrados em produtos farmacêuticos, produtos de higiene pessoal, pesticidas, produtos industriais e domésticos, metais, surfactantes, aditivos industriais e solventes. Muitos deles são utilizados e libertados continuamente no ambiente, mesmo em quantidades muito baixas, e alguns podem causar toxicidade crônica, perturbações endócrinas em seres humanos e na vida selvagem aquática e o desenvolvimento de resistência a agentes patogênicos bacterianos. Contudo, as etapas de cloração/fluoretação, no tratamento de águas, contribuem para a eliminação total dos poluentes emergentes em águas.*
- d) as etapas envolvidas no tratamento de águas residuais (ex. esgotos domésticos) são: i) primária (remoção de sólidos grosseiros (papel, plásticos, pedras, areia) por meio de grades, filtração e sedimentação de sólidos); ii) secundária (remoção de matéria orgânica por consumo por microorganismos aeróbicos); iii) terciária (remoção de poluentes específicos, usualmente tóxicos, ou compostos não-biodegradáveis, seguida de desinfecção química com agentes

oxidantes; (iv) remoção de matéria orgânica, remoção de micronutrientes e metais pesados, desinfecção.

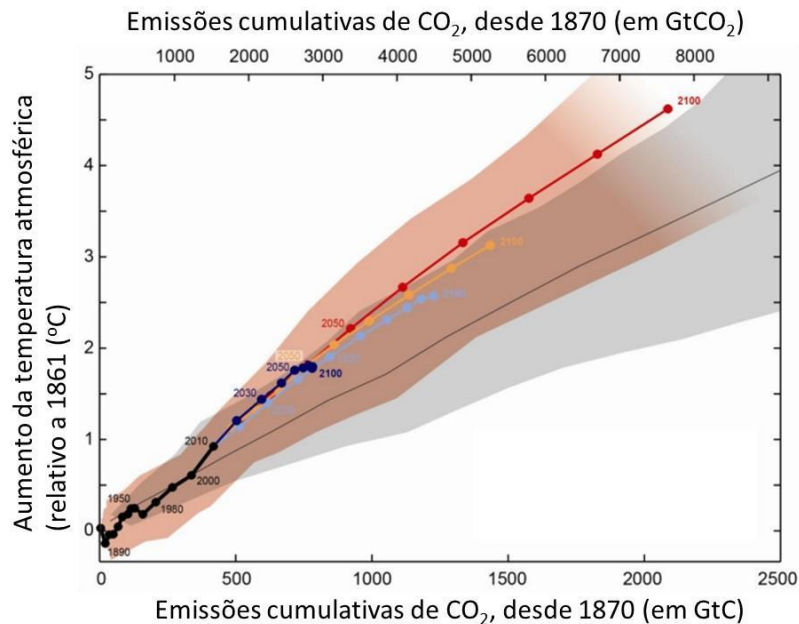
- e) a desinfecção química de águas envolve o tratamento por adição de substâncias contendo cloro ou por ozonização.

4) Nosso modelo civilizatório precisa ser mudado por se mostrar insustentável e ameaçar o planeta terra. Podem-se identificar as causas e soluções que apontam para a urgência de mudanças em nossa civilização e estilo de vida. Marque a alternativa abaixo que **NÃO** corresponde a uma abordagem científica e correta da questão ambiental (Valor 1 ponto):

- a) As mudanças climáticas e a redução da fertilidade humana são fortes indícios da crise de nosso modelo civilizatório que precisam ser enfrentadas com urgência sob o prego de, a longo prazo, ameaçarem a continuidade da existência da humanidade.
- b) O nível de emissão de gases que provocam o efeito estufa se devem, entre outros fatores, ao uso e multiplicação do automóvel individual, do ar condicionado, dos sistemas de calefação, da geladeira, da televisão, dos microondas, etc e ao modo de produção adotado pela agricultura, em escala mundial.
- c) *A história geológica da Terra mostra uma imensa capacidade de adaptação e resiliência, de tal modo que a própria natureza se recompõe a cada crise, não sendo a crise ambiental causa da ação humana nem pode ela ser resolvida por governos e instâncias de poder.*
- d) No nível das ciências humanas, a crise ambiental exige buscar modelos científicos alternativos e novas epistemologias de modo a repensar o estatuto ontológico da natureza e de seus seres, deixando de abordá-los numa perspectiva exclusivamente utilitarista e antropocêntrica.
- e) A crise ambiental impõe políticas públicas de preservação da biodiversidade, de conservação dos recursos naturais, de desenvolvimento local com a diminuição das desigualdades sociais, a adoção de tecnologias mais sustentáveis, políticas compensatórias, tratados internacionais de cooperação e compromissos multilaterais, seguidas de participação popular na tomada de decisões e nas mudanças culturais dos estilos de vida vigentes.

Questões discursivas

- 1) O gráfico abaixo representa a correlação entre o aumento da temperatura média atmosférica (com relação à do ano de 1861) e a quantidade cumulativa de CO₂ atmosférico, em gigatoneladas de CO₂ ou C (GtCO₂ ou GtC, respectivamente). Com base nisto e em seus conhecimentos sobre poluição ambiental, elabore uma discussão destacando os fatores que têm levado ao aumento histórico nas emissões de CO₂, sua correlação com o aumento da temperatura atmosférica e possíveis consequências deste processo. (Valor 2 pontos):



Fonte: Climate Change 2013: The Physical Science Basis: Working Group I to the IPCC Fifth Assessment Report (https://unfccc.int/sites/default/files/7_knutti.reto.3sed2.pdf , consultado em 14/09/2023)

Rubrica da questão:

Item #1: as emissões de CO₂ são correlacionadas com o próprio aumento da população mundial e elevação de seu padrão de consumo, especialmente com a inclusão de alguns BRICS, desde o período pós-2ª Guerra Mundial, no rol de maiores nações emissoras de CO₂.

Item #2: O CO₂ absorve radiação em alguns comprimentos de onda na região infravermelha do espectro eletromagnético, contribuindo para o aumento da temperatura média da atmosfera. Atualmente, sua presença na atmosfera em concentração já superior aos 400 ppm, já tem causado aumento na temperatura média da atmosfera acima de 1oC.

Item#3: Projeções indicam que a temperatura poderá aumentar de até 5oC a 6oC em relação aos níveis pré-Revolução Industrial em algumas décadas, se nada for feito no sentido de se conter as emissões de gases de efeito estufa. Uma discussão sobre os principais efeitos climáticos neste item seria esperada.

- 2) A pirólise de resíduos orgânicos pode conduzir à obtenção de biochar, também conhecido como biocarvão ou carvão vegetal para uso agrícola. Esse processo é uma das mais importantes tecnologias desenvolvidas atualmente para transformação de biomassa residual, bem como rejeitos industriais, lodos de esgoto, dentre outras fontes de resíduos orgânicos, em substratos empregados para correção de solo, que contribuem para o aumento da produção agrícola. Explique, os fatores que podem influenciar na qualidade do biochar (Valor 2 pontos)

Rubrica da questão:

Nesta questão espera-se que sejam abordados os seguintes pontos:

- Os efeitos das características físico-químicas da matéria orgânica residual na qualidade do biocarvão;
- A influência do conteúdo salino dos resíduos orgânicos na qualidade final do biocarvão;
- A influência do conteúdo salino no biocarvão e seu efeito no solo e na nutrição das plantas;
- A influência da temperatura no processo de pirólise e qualidade do biocarvão;
- A influência do tempo de pirólise na qualidade do biocarvão;
- A capacidade de emissão de CO₂ a partir do substrato, decorrentes de sua aeração e retenção de água e seus efeitos na qualidade do biocarvão.

- 3) Um outro modelo de civilização que contemple as exigências de sustentabilidade passa por mudanças profundas na economia, na política, nas formas de organização da vida social e na educação das novas gerações que se encontram ameaçadas pela continuidade dos modelos econômico-políticos e sociais vigentes. Aponte alguns dos desafios que essa nova civilização coloca, em termos de sustentabilidade, para a economia, a política, a vida social e a educação contemporâneas (Valor 2 pontos)

Rubrica da questão:

Espera-se que o candidato indique o que é sustentabilidade, em primeiro lugar. Deve mostrar isso de alguma maneira. Após isso, o candidato deve dar dicas a respeito do que é uma economia sustentável (aludir aos problemas do modo capitalista de produção que exaure os recursos naturais, sem respeitar os ciclos de recuperação e reposição da natureza, a adoção de um modo de vida menos consumista, a superação dos enormes encargos colocados pelo Norte aos países do Sul em fornecimento de matéria prima, etc), indicar políticas públicas mais sustentáveis (como controle do crescimento ilimitado dos centros urbanos, defesa da biodiversidade, controle dos meios de transporte individuais e a priorização dos transportes coletivos, o descarte e reciclagem do lixo urbano e industrial, a proposição de uma agricultura na linha da agroecologia e no limite dos agrotóxicos bem como na busca de meios eficazes de controle da poluição das águas, do solo e do ar, etc), a participação da sociedade nas decisões numa descentralização crescente de instâncias governamentais e do poder de decisão, o respeito à diversidade cultural e de grupos com outro estilo de vida mais respeitoso para com a natureza como indígenas, comunidades rurais, quilombolas, etc e programas de educação ambiental da população que a ajudem a buscar alternativas em outros modos de vida, valorizando as pequenas estruturas sociais e políticas, despertando o senso de responsabilidade individual e uma educação que valorize a pluralidade cultural e seus diferentes modos de usar e gerir a natureza, entre muitos outros caminhos que o candidato pode indicar como alternativas de sustentabilidade.

Volta Redonda, 09 de Outubro de 2023

Comissão de seleção do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental.



Conny Cerai Ferreira
Presidente da Comissão de Seleção