**PMI3334 – EXERCÍCIO PARA RESOLUÇÃO EM 06.11.2023**

**NOME\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_N. USP\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **INFORMAÇÕES PARA A RESOLUÇÃO DO EXERCÍCIO**  Reações de combustão: na presença de ar atmosférico (21% O2 e 79% N2), ocorrem as seguintes reações químicas:  C + O2 → CO2 (CO2: dióxido de carbono)  C + ½ O2 → CO (CO : monóxido de carbono)  H2 + ½ O2 → H2O (H2O : água)  Em altas temperaturas: O2 (do ar atmosférico) + N2 (do ar atmosférico) reagem formando os NOx  Observação: NOX = mistura de NO2 (dióxido de nitrogênio) + NO (óxido nítrico) + N2O (óxido nitroso)  Na queima de combustíveis sólidos, além dos gases gerados na combustão, há a emissão de material particulado para a atmosfera.  **INFORMAÇÕES SOBRE A COMPOSIÇÃO DO BAGAÇO DA CANA-DE-AÇÚCAR**  Quadro 1. Composição elementar do bagaço da cana-de-açúcar   |  |  | | --- | --- | | Composição elementar | Bagaço de cana | | Carbono | 45,7 | | Hidrogênio | 6,0 | | Enxofre | 0,08 | | Oxigênio | 45,6 | | Nitrogênio | 0,26 | | Umidade | 0 | | Cinzas | 2,7 | |

O impacto ambiental causado em operações industriais interfere na qualidade do ar e da água visto que a atividade compreende: a queima de combustíveis (tais como carvão mineral, gás natural, óleo diesel, óleo combustível, biomassa e biogás) e o uso água para o resfriamento de caldeiras. A água pode ser proveniente de lençol freático, do mar ou de rios e, após ser utilizada, é devolvida ao ambiente em temperaturas mais elevadas mais elevadas do que as condições iniciais. Quanto à qualidade do ar, são expelidos pelas chaminés: gás carbônico, fumaça, gases que aumentam a acidez da chuva e material particulado que pode causar doenças respiratórias.

O bagaço da cana apresenta na sua composição os elementos: carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio e traços de enxofre. Na queima destes resíduos na presença de ar atmosférico (empregando-se o excesso de ar adequado), são lançados para a atmosfera: gás carbônico, água na forma de vapor, dióxido de enxofre, os NOx (mistura de dióxido de nitrogênio, óxido nítrico e óxido nitroso). Se ocorrer combustão incompleta em alguma extensão, haverá a presença de monóxido de carbono nos fumos da combustão. Os NOx são formados durante a combustão e resultam da reação em altas temperaturas, do oxigênio do ar atmosférico com o nitrogênio do ar atmosférico. Por se tratar de combustível sólido, como resultado da sua queima, além dos fumos da combustão, obtém-se uma fração sólida denominada de cinzas.

a) Apesar de o bagaço de cana-de-açúcar ser proveniente de fonte renovável, a sua queima contribui para o agravamento do efeito estufa? Justifique.

b) O óxido nitroso (N2O), um dos componentes dos NOx que é lançado para a atmosfera como resultado da queima do bagaço da cana, é um gás de efeito estufa cujo potencial de aquecimento global é 310 vezes o do gás carbônico. Descreva e justifique de que forma o N2O contribui para o efeito estufa.

c) Em atividades industriais que queimam bagaço de cana-de-açúcar podem contribuir para a formação do *smog industrial* bem como do *smog fotoquímico*? Justifique.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Questão 2.** O solo é manto superficial, formado por rocha desagregada, cinzas vulcânicas (eventualmente, presença de matéria orgânica em decomposição, organismos vivos, água e ar. Sua composição (em termos médios) é: 45% elementos minerais; 25% ar, 25 % água, 5% matéria orgânica. Discuta a importância do solo na remoção dos poluentes lançados para a atmosfera.

a) Por que o uso do solo é de suma importância na ocorrência natural da água? Explique.

b) Em que situação pode-se considerar que há poluição do solo e do subsolo? Explique.

**Questão 3**.

a) Por que a água é considerada como a grande reguladora do ambiente?

b) O que é água poluída? Por que a poluição das águas está relacionada ao seu uso?

c) Por que a qualidade e a quantidade de água estão intimamente relacionadas?

**Questão 4**. Defina poluição e explique as razões pelas quais a sua mensuração é importante.

**Questão 5**. Por que a internalização das externalidades de um empreendimento de geração de energia tem como resultado uma maior sustentabilidade? Cite uma externalidade importante do setor de energia.

**Questão 6**. O que é licenciamento ambiental e qual a sua importância para o meio ambiente?