

PROCESSO SELETIVO – 05/2022

Área de Conhecimento: Saneamento

PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA

QUESTÃO 1: De acordo com a Lei 12.305/2010, qual o conteúdo mínimo que um plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) deve possuir?

Padrão de resposta, conforme item 10.5.2 (pag 49) do cap 10 da referência: Telles, Dirceu D. Resíduos sólidos: gestão responsável e sustentável. Disponível em: Minha Biblioteca, Editora Blucher, 2022.

- I – descrição do empreendimento ou atividade;
- II – diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- III – observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:
- a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;
- b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;
- IV – identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- V – ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
- VI – metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;
- VII – se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos [...];
- VIII – medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
- IX – periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

Membros da Banca:

Prof. Eduardo Bello Rodrigues

Prof. Gilmar Conte

Everton Skoronski - Presidente da Banca

PROCESSO SELETIVO – 05/2022

Área de Conhecimento: Saneamento

PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA

QUESTÃO 2: A adsorção é um processo utilizado no tratamento de efluentes para a remoção de substâncias dissolvidas ou em solução na água. Seu mecanismo de funcionamento está baseado na transferência de massa de um contaminante presente na fase líquida, para a fase sólida. O carvão ativado é o principal adsorvente utilizado para este propósito. Com base nesse processo:

- a) Descreva como pode ser obtido o carvão ativado.
- b) Descreva como ocorre o processo de adsorção de um contaminante orgânico na superfície do carvão ativado.
- c) As isotermas de adsorção de Freundlich e de Langmuir são dois modelos utilizados para descrever matematicamente os dados experimentais obtidos para experimentos que utilizam o carvão ativado como adsorvente. Descreva como obter experimentalmente os dados para construção de isotermas de adsorção e como determinar qual modelo é mais apropriado para descrever um processo de adsorção com carvão ativado.

a) Padrão de resposta segundo INC., Metcalf And E. Tratamento de Efluentes e Recuperação de Recursos. Grupo A, 2016. E-book. ISBN 9788580555240. Disponível em:

<https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788580555240/>. Acesso em: 08 dez. 2022. (página 1201), capítulo 11: O carvão ativado é obtido a partir de matrizes orgânicas submetidas ao processo de pirólise, ou seja, aquecimento na ausência de oxigênio e posterior oxidação com vapor de água ou dióxido de carbono em altas temperaturas.

b) Padrão de resposta segundo INC., Metcalf And E. Tratamento de Efluentes e Recuperação de Recursos. Grupo A, 2016. E-book. ISBN 9788580555240. Disponível em:

<https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788580555240/>. Acesso em: 08 dez. 2022. (página 1204), capítulo 11: O processo ocorre com o transporte do contaminante na fase aquosa (solução) até a camada limite, onde a concentração diminui em relação à fase líquida devido a difusão nessa camada. Os contaminantes são então transportados por difusão na superfície ou no poro do carvão para serem então adsorvidos em pontos disponíveis no adsorvente.

c) Padrão de resposta segundo INC., Metcalf And E. Tratamento de Efluentes e Recuperação de Recursos. Grupo A, 2016. E-book. ISBN 9788580555240. Disponível em:

<https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788580555240/>. Acesso em: 08 dez. 2022. (página 1204-1209), capítulo 11: Deve-se realizar experimentos em batelada variando a massa de carvão a ser adicionado (M), fixando o volume de solução (V) e a concentração inicial do contaminante (C_0). Nesse caso a temperatura deve permanecer constante e após um tempo suficientemente grande para ser atingido o equilíbrio deve ser medida a concentração final do contaminante na solução (C_e). Com esses dados, é calculado a quantidade de contaminante adsorvido no carvão após atingido o equilíbrio (x/M) por meio da equação $\frac{x}{M} = \frac{V(C_0 - C_e)}{M}$. Assim, os dados são plotados em sua forma linearizada como $\log(x/M) \times \log(C_e)$ (para o modelo de Freundlich) e como $C_e/(x/M) \times C_e$ (para o modelo de Langmuir). A curva obtida que se aproximar mais de uma reta é o modelo mais adequado para representar o processo de adsorção.

Membros da Banca:

Prof. Eduardo Bello Rodrigues

Prof. Gilmar Conte

Everton Skoronski - Presidente da Banca

PROCESSO SELETIVO – 05/2022

Área de Conhecimento: Saneamento

PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA

QUESTÃO 3: O fósforo presente no esgoto pode ser incorporado em bioassílidos, como ser removido com a adição de produtos químicos. Com relação à remoção química de fósforo, comente sobre os principais produtos químicos utilizados e os fatores que afetam a implantação de remoção química do fósforo.

Padrão de resposta segundo INC., Metcalf And E. Tratamento de Efluentes e Recuperação de Recursos. Grupo A, 2016. E-book. ISBN 9788580555240. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788580555240/>. Acesso em: 08 dez. 2022. (página 466), capítulo 6: Os principais produtos químicos para a remoção de fósforo em corrente líquida são: alumínio, ferro e cálcio. Alguns polímeros também têm sido utilizados em conjunto com sais de metais e cal hidratada como auxiliares de floculação.

A remoção de fósforo pela adição de sais metálicos podem ocorrer de diferentes formas, incluindo: 1- formação de hidratos férricos ou óxidos de alumínio que servem como substrato para adsorção do fósforo; 2- incorporação de fosfato em estruturas de óxidos hidratados e 3-formação de fosfato férrico ou de alumínio. Importante ressaltar que após a reação química do fósforo é necessário um tratamento físico através de sedimentação (precipitação) ou filtração.

Os principais fatores que podem afetar a implementação da remoção química de fósforo são: 1- Concentração e espécies de fósforo no esgoto; 2- concentração de SS no esgoto; 3- custo do produto químico; 4-métodos de disposição final do lodo; 5-concentração requerida de fósforo no efluente; 6- possibilidade de utilizar outras opções (processos biológicos) e 7-objetivos da remoção de fósforo.

Membros da Banca:

Prof. Eduardo Bello Rodrigues

Prof. Gilmar Conte

Everton Skoronski - Presidente da Banca



Código para verificação: **97ICB04K**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

 **EVERTON SKORONSKI** (CPF: 036.XXX.669-XX) em 12/12/2022 às 11:13:40

Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:39:41 e válido até 30/03/2118 - 12:39:41.

(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/VURFU0NfMTIwMjJfMDAwNTU1NzhfNTU2NjVfMjAyMI85N0IDQjA0Sw==> ou o site

<https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **UDESC 00055578/2022** e o código **97ICB04K** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.