



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

REITORIA

Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES

27 3357-7500

## CONCURSO PÚBLICO EDITAL Nº 03 / 2015

### Professor do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico

<b>ÍNDICE DE INSCRIÇÃO</b>	315
<b>CAMPUS</b>	Ibatiba
<b>ÁREA/SUBÁREA</b>	Engenharia Sanitária

### PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS | DISCURSIVA MATRIZ DE CORREÇÃO

#### QUESTÃO 01

O lançamento de efluentes orgânicos biodegradáveis alterará sobremaneira as condições iniciais dos parâmetros físicos, químicos e biológicos em um curso de água, principalmente quando a carga orgânica lançada for muito elevada e/ou a vazão do rio for baixa.

No local do lançamento, ou seja, na zona de mistura entre as águas do rio e o efluente, a matéria orgânica irá aumentar abruptamente a um valor máximo, mas com o decorrer do tempo este rio passará por um processo de autodepuração, fazendo com que esta matéria orgânica se reduza lentamente até chegar a concentrações próximas àqueles de antes do lançamento. Esta redução se dá pelo fato desta matéria orgânica servir de alimento para grupos de bactérias decompositoras que antes estavam em menores níveis mas que se proliferaram com tal lançamento, predominando no início as formas de bactérias aeróbias. Com o passar do tempo, da mesma forma que houve um elevado crescimento microbiano, devido a abundância de alimentos e suficiência de oxigênio dissolvido (OD), irá ocorrer o processo inverso, ou seja, com a redução dos alimentos (grande parte já estabilizada) e com o OD atingindo sua menor concentração (podendo estar em condições anaeróbias) irá então principiar um decaimento dos microrganismos decompositores.

Quanto ao OD, no início o rio corre com uma concentração inicial próxima à saturação, mas com o lançamento do efluente haverá uma queda exponencial de sua concentração pois, à medida que os bactérias consomem (degradam) a matéria orgânica e se proliferaram, fazem também uso do OD da água pelo processo de respiração, ou seja, demandam bioquimicamente o oxigênio da água (DBO). Esta demanda por oxigênio irá se reduzir quando também reduzirem a matéria orgânica e os microrganismos aeróbios e, quanto maior for a produção (reaeração) de oxigênio em relação ao consumo (estabilização da matéria orgânica) mais rapidamente o rio atingirá suas condições iniciais de oxigênio.

Quanto ao nitrogênio, no local e logo após o lançamento, os compostos nitrogenados complexos apresentam-se em altos teores, embora já ocorra a conversão de grande parte dos mesmos em amônia. Em seguida, já com maiores concentrações de amônia poderá principiar, na presença de oxigênio, a conversão da amônia a nitrato e deste em nitrato, contribuindo assim para a fertilização do meio.

### QUESTÃO 02

Para minimizar a subjetividade na avaliação de impactos ambientais, Lepold et al. (1971), do Serviço Geológico Americano, propuseram ferramentas de avaliação de impactos ambientais na forma de matrizes. A matriz de interação é composta de linhas e colunas. Nas colunas são elencadas as principais atividades ou ações que compõe o empreendimento a ser analisado, em suas diversas fases do projeto, tais como pré-construção, construção e pós-construção, além das fases de operação, como a de manutenção. Dentro dessas fases o analista ambiental apresenta as atividades que irão acontecer no decorrer da implantação do empreendimento, que por exemplo, vão desde o levantamento topográfico e movimentação de solos na pré-construção, até a desmobilização de mão-de-obra e desativação do local na fase de manutenção do empreendimento.

Nas linhas são descritos os “elementos ou componentes do meio” que serão potencialmente afetados, sendo listados dentro dos meios físico, biótico e antrópico. Pode-se citar como exemplo dentro do meio físico, a qualidade das águas de um curso d’água superficial próximo ao empreendimento, no meio biótico uma espécie de aves endêmica da região e no meio antrópico a economia local.

De posse da matriz construída com as ações e os componentes ambientais pertinentes, o analista deve identificar todas as interações possíveis, marcando dentro das células uma escala arbitrária geralmente de 1 a 10, que significará a magnitude da interação. Caso o impacto seja negativo, antes da escala deverá vir o sinal de negativo (-) e caso seja positivo (+). Se a magnitude for 0 não haverá interação entre a atividade e o componente.

Assim, o analista aproveitará o espaço da célula para indicar ainda, por exemplo, a abrangência do impacto: local (L) e regional (R); Possibilidade de ocorrência: certa (C), provável (Pr) e incerta (In); Ordem: direta (D) e indireta (I); Tempo: curto (C), médio (M) e longo (O); Dinâmica: temporário (T) ou permanente (A); e, Plástica: reversível (V) ou irreversível (S).

Elucidando ainda mais, uma célula representada por **-4LCDOAS** significará que esta atividade causará impacto negativo com magnitude 4, impacto Local, possibilidade de ocorrência Certa, ordem Direta, tempo longo, dinâmica permanente e irreversível.

### QUESTÃO 03

Dentre os principais fatores intervenientes no processo de coagulação destacam-se: o tipo e concentração do coagulante, o pH e a alcalinidade da água bruta, cor e turbidez, a uniformidade de aplicação do coagulante na massa líquida, o gradiente e o tempo de detenção na mistura rápida.

O tipo e concentração do coagulante a ser escolhido dependerá das características da água bruta, custo, tecnologia de tratamento, mas todos devem ter a capacidade de produzir compostos precipitados e hidrolisados em dissociação na água, permitindo envolver o maior número de partículas suspensas e coloidais presentes nas águas. Um exemplo de agente coagulante muito usado no Brasil é o Sulfato de Alumínio.

A dispersão do coagulante em água consumirá a alcalinidade da água bruta que funciona como um sistema tampão, propiciando o abaixamento do pH. Isso acontece principalmente quando o coagulante usado for o sulfato de alumínio. Por esta razão, corriqueiramente é adicionado a cal na entrada das ETA's visando o suprimento de alcalinidade da água bruta ou posterior, para correção do pH da água já tratada.

A cor e a turbidez (tamanho das partículas) influenciarão na coagulação, uma vez que, a área superficial exerce um papel significativo na adsorção do coagulante às partículas, sendo essas variáveis relacionadas aos sólidos dissolvidos e suspensos, respectivamente representados pela cor e turbidez da água bruta.

A uniformidade de aplicação poderá implicar na coagulação e, para que haja uma boa uniformidade, o coagulante deverá ser aplicado em locais que apresentem condições de alta velocidade e gradiente e curto tempo, garantindo uma boa homogeneização na massa líquida.

O tempo de detenção curto (1 a 7 s) e gradientes de velocidades altos ( $700$  a  $1100\text{ s}^{-1}$ ) garantem maior uniformidade na dispersão do coagulante e, conseqüentemente, melhor formação dos coágulos. Valores muito baixo de tempo de detenção e muito elevados de gradiente deverão ser evitados, pois podem resultar na quebra dos coágulos ou não formação destes. Por outro lado, tempo de detenção muito altos (em torno de 20 segundos) e gradientes muito baixo ( $300\text{ s}^{-1}$ ) favorecem a formação de flocos ainda na mistura rápida, o que não é desejável.

#### QUESTÃO 04

A opção por um sistema de separação de partículas depende de detalhes relativos ao processo como características das partículas, da corrente gasosa e fatores de operação. Por se tratar de minério de ferro alguns equipamentos são mais eficientes e usuais, sendo eles:

- Filtros de Manga: é um sistema amplamente aceito para controle das emissões de materiais particulados, incluindo as partículas finas. Nesse equipamento partícula e gás passam por filtros (mangas) de tecidos localizados num grande edifício que retêm parte do material particulado. Após vários ciclos de operação uma fração dos particulados fica retida permanentemente no tecido causando alta eficiência na filtragem de pequenas partículas. Periodicamente faz-se a limpeza ou a troca dos filtros para que o sistema não perca o rendimento necessário. Além da vantagem da alta eficiência tem-se também perda de carga não excessiva e resistência à corrosão.

- Precipitadores Eletrostáticos: são equipamentos para controle de particulados, utilizando forças elétricas para movimentar as partículas até os eletrodos coletores. As partículas são forçadas a passar através de uma região de ionização, no qual são eletrostaticamente carregadas. As placas ou outros mecanismos de coleta nas laterais do precipitador atraem as partículas carregadas, que são neutralizadas antes de serem liberadas geralmente por meio de sacudimento dos eletrodos. Como vantagens destaca-se o fato do precipitador ser o único equipamento no qual as forças de remoção atuam só sobre as partículas, garantindo maiores eficiências com uma pequena queda e pressão do gás, tratar grandes vazões e altas temperaturas, baixo custo de operação e de manutenção.

- Lavadores de Gás (Lavadores Tipo Venturi): nestes o contato entre a fase líquida e o gás se dá pela dispersão do líquido sobre a fase gasosa. Ambas fases são forçadas através de um estreitamento, que promove uma turbulência e aumento de contato entre as fases, que colidem com o material particulado, aglomerando as partículas facilitando a coleta. Estes lavadores requerem coletores para coletar as partículas + gotículas de água. Contrapondo à desvantagem do consumo de água e da geração de efluente líquido, os lavadores têm como vantagens: poder coletar partículas e gases ao mesmo tempo, baixo custo inicial, tratar gases a altas temperaturas e com características corrosivas ou explosivas bem como neutralização e resfriamento dos gases.

#### QUESTÃO 05

Águas com elevada coloração podem representar tanto a característica de um solo rico em ferro e manganês, carregados ou não por processos erosivos, quanto descargas de efluentes diversos. Já turbidez, relacionada aos sólidos suspensos, podem inferir a presença de processos erosivos, atividades agrícolas, de mineração e outras que alteram as características dos solos.

Variações bruscas da temperatura da água (geralmente  $> \pm 3^{\circ}\text{C}$ ) em determinados locais pode ser indicativos de despejos de efluentes diversos, até mesmo de usinas termoeletricas.

A condutividade elétrica indica a quantidade de sais existentes na água, representando uma medida indireta da concentração de poluentes, sem, no entanto, precisar quais são os poluentes. Mais especificamente, por exemplo, elevadas concentrações de cloretos nas águas superficiais estão associadas a descargas de esgotos sanitários, efluentes industriais e intrusão salinas.

O pH em ambientes equilibrados tende a estar próximo da neutralidade (pH=7), valores afastados geralmente são associados a lançamento de efluentes industriais não neutralizados.

Elevadas concentrações de N-orgânico e N-amoniaco em águas são indicativos de poluição recente lançada por esgoto sanitário ou agroindustriais, enquanto que o nitrito e o nitrato são indicativos de poluição mais remota (devido a nitrificação). Caso nestas águas conteúdo nitrogênio comece a proliferar algas e plantas aquáticas pode-se inferir que há também a presença de fósforo no meio.

Valores elevados de DBO representam indiretamente a quantidade de matéria orgânica em águas visto que, quanto maior for a matéria orgânica lançada maior será a demanda por oxigênio pelas bactérias aeróbias, podendo, dependendo da quantidade de matéria orgânica, ocorrer anaerobiose no meio.

Óleos e graxas são normalmente oriundos de despejos e resíduos industriais, esgotos domésticos, efluentes de oficinas mecânicas, postos de gasolina, estradas e vias públicas.

Os coliformes termotolerantes e a *Escherichia coli* são organismos indicadores de contaminação fecal, e quanto maior for sua presença no meio maior será a probabilidade de se encontrar organismos realmente patogênicos.