

# ETE-ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO



## **Introdução**

Todo organismo tem como necessidade básica à utilização de água e matéria orgânica para realizar suas reações fisiológicas, com o objetivo de obter energia. Essas reações geram resíduos que são eliminados como excreção do organismo, onde outros estarão se alimentando desses resíduos e assim sucessivamente. Isso tudo ocorre quando os organismos estão em equilíbrio com o ambiente, onde irão ocorrer os ciclos Biogeoquímicos, com o objetivo renovar e suprir todas as necessidades dessa energia.

Nosso organismo, o corpo humano, precisa de energia como qualquer outro organismo, energia essa que nos dá condições de vida, essa energia é retirada dos recursos naturais que estavam em equilíbrio até pouco tempo, só agora fomos perceber esse desequilíbrio, isso porque começamos vivenciar as consequências de nossos excessivos despejos de águas residuárias (esgoto) no meio externo, o meio ambiente, não que esse não tenha condições de reutilizar esses resíduos, como é o caso dos outros organismos, mas o problema está na quantidade e na qualidade desse despejo gerado pelo homem, devido ao seu modo de vida consumista. Sendo assim é nossa responsabilidade cuidar destes resíduos (esgoto) para que não causem um maior desequilíbrio a esse ambiente que nos fornece toda a base de nossa vida.

Este material tem como objetivo dar noções básicas sobre o esgoto, mostrando a importância e como funciona esse “cuidado” que devemos ter com nossos resíduos, tendo como exemplo a estação de tratamento de esgoto do município de Aramina SP.

### **Considerações sobre o tratamento de esgoto:**

#### **O que é esgoto?**

Esgoto é o termo usado para caracterizar os despejos provenientes dos diversos usos da água, tais como doméstico, comercial, industrial, agrícola,

estabelecimentos públicos etc. Aqui iremos estudar especificadamente esgoto sanitário, que são despejos líquidos constituídos basicamente de esgotos domésticos lançados na rede pública.

A parcela mais significativa do esgoto sanitário provém de resíduos domésticos (esgoto doméstico), gerados em aparelhos sanitários, lavanderias, cozinhas e chuveiros. O esgoto doméstico tem características bem definidas, apesar de variarem em função dos costumes e condições sócio – econômicas da população.

### **Temos a seguinte definição:**

Resultado do uso de água feito pelo homem em função de seus hábitos higiênicos e necessidades fisiológicas é composto basicamente de águas de banho, urina, fezes, restos de comida, sabões, detergentes e águas de lavagem. É importante conhecermos a composição quantitativa e qualitativa do esgoto.

### **Composição Quantitativa.**

A quantidade de esgoto sanitário produzido diariamente pode variar bastante não só de uma comunidade para outra, como também dentro de uma mesma comunidade devido a vários fatores, que vão desde o custo da água e condições de aparelhos sanitários até o clima. Estima-se hoje que a produção média de esgoto por pessoa em um dia seja de 130 a 170 litros.

### **Composição Qualitativa.**

A qualidade do esgoto varia em função da composição da água de abastecimento e seus diversos usos, o esgoto sanitário é constituído de aproximadamente de 99,9% de água e 0,1% de material sólido. Toda essa água nada mais é do que um veículo para substâncias orgânicas, inorgânicas e microrganismos eliminados pelo homem diariamente. Já os sólidos são responsáveis pela deterioração da qualidade do corpo de água receptor, essas qualidades são medidas através de análises físico-químicas e microbiológicas.

Esse esgoto contém inúmeros organismos vivos, tais como bactérias, vírus, vermes e protozoários que na sua maioria são depositados junto com os dejetos humanos. Alguns sendo muito importante no tratamento de águas residuárias, pois degradam a matéria orgânica composta (complexa) em compostos orgânicos mais simples e estáveis; outros são denominados organismos patogênicos, ou seja, que transmitem doenças.

### **Porque tratar o esgoto?**

O tratamento do esgoto sanitário, antes do seu lançamento em qualquer corpo hídrico, tem como objetivo prevenir e reduzir a propagação de doenças transmissíveis causadas por microorganismos patogênicos, conservar as fontes de abastecimento de água para seu uso doméstico, industrial e agrícola, manter as características da água necessária à piscicultura, realizar a manutenção das águas para banho e outros processos recreativos e preservar a fauna e flora aquáticas.

E para atingir esses objetivos o SAEA de Aramina possui a estação de tratamento de esgoto, que se caracterizam como “lagoas de estabilização”.

### **Lagoas de Estabilização.**

Podem ser definidas como um corpo de água lântico, construído pelo homem e destinado a armazenar resíduos líquidos de natureza orgânica, esgoto sanitário bruto e sedimentado, despejos industriais orgânicos ou oxidáveis ou águas residuárias oxidadas.

Seu tratamento é realizado através de processos naturais físicos e biológicos, denominado autodepuração ou estabilização. Esses processos naturais, sob condições controladas, são os responsáveis pela transformação de compostos orgânicos putrecíveis (que apodrece) em compostos minerais ou orgânicos mais estáveis. Assim não causando grande impacto à natureza.

### **Aspecto Biológico do processo.**

As lagoas de estabilização são habitadas por vários tipos de organismos vivos como bactérias, algas, microinvertebrados e protozoários todos que ali vivem das interações entre eles e o meio ambiente. Essa comunidade de seres vivos estão sujeitos à mudanças, que são conseqüências das alterações no seu ambiente, como a concentração da massa orgânica e fatores físicos - químicos, são modificados conforme as mudanças do ambiente externo, luz, chuva e temperatura, podendo prejudicar o tratamento, diminuindo o número de organismos decompositores.

### **O papel dos organismos vivos na lagoa.**

- Bactérias - São as principais responsáveis pela decomposição da matéria orgânica em uma lagoa de estabilização, as bactérias são organismos unicelulares que podem reproduzir-se com grande velocidade, a partir da utilização da matéria orgânica disponível. A capacidade de sobreviver dentro de uma variedade de condições ambientais é uma das características das bactérias, estas que se dividem em três grupos:

\* **Bactérias aeróbias** - Estas que só vivem e se reproduzem em meio onde tenha oxigênio molecular livre (atmosférico ou dissolvido em água).

\* **Bactérias anaeróbias** - Estas não necessitam de oxigênio livre para viver e se reproduzir, vivendo em ambiente anaeróbio (que não tenha a presença de oxigênio livre).

\* **Bactérias facultativas** - Estas podem oscilar sua vida no ambiente aeróbio e anaeróbio, dependendo das condições de disponibilidade de alimento no meio.

- **Algas** - As algas constituem um grupo de organismos unicelulares ou pluricelulares, móveis ou imóveis, dotados de um pigmento fotossintético chamado clorofila, normalmente se multiplicam pela simples divisão celular. Tendo como principal função, em uma lagoa de estabilização a produção de oxigênio para o ambiente, sendo este resultado da fotossíntese. Esse oxigênio

tem grande importância, pois devolve e mantém as condições aeróbias do meio aquático e é utilizado na decomposição da matéria orgânica por bactérias aeróbias

(oxidação aeróbia) diminuindo os sólidos. As algas também reduzem a quantidade de nitrogênio, fósforo e dióxido de carbono, que são consumidos como nutrientes básicos para satisfazer suas necessidades naturais.

- **Zooplâncton** - O zooplâncton é um termo genérico que compreende pequenos animais invertebrados, larvas de inseto e organismos unicelulares, denominados protozoários, estes que são constituídos de uma pequena massa de protoplasma, contendo um ou mais núcleo, além de organelas permanentes ou efêmeras que são destinadas a várias funções. Eles se alimentam de matéria orgânica, algas e bactérias, assim atuando no controle dessas populações. São grandes indicadores (algumas espécies) de despejos de esgoto doméstico em cursos d'água.

- **Patogênicos** - Estes organismos são eliminados nas fezes ou urina de pessoas contaminadas, sendo assim encontrados nas lagoas de estabilização. Estes organismos não apresentam nenhum papel (função) no processo de autodepuração das lagoas, os organismos patogênicos são combatidos e eliminados pelo tempo de retenção (tempo que o esgoto leva para percorrer, desde sua entrada na lagoa até sua saída), que acaba gerando condições desfavoráveis para seu desenvolvimento, fazendo assim com que a contaminação do esgoto seja reduzida com a eficiência de até 99,9%.

\*Devido às interações que ocorrem com os organismos vivos, entre eles e com o ambiente, surgem determinados processos nas lagoas de estabilização.

A matéria orgânica que entra em uma lagoa de estabilização constitui-se de sólidos sedimentáveis e não sedimentáveis, em estado coloidal ou em solução. Em quanto à matéria sedimentável e a matéria coloidal floculada sedimentam principalmente nas proximidades da entrada o que forma a camada de lodo, a matéria restante permanece no meio líquido (dissolvidos ou em suspensão).

Na camada de lodo, os sólidos orgânicos sedimentados são degradados por bactérias que, em condições anaeróbias, liberam gases (ácidos e metanos) para a atmosfera e compostos solúveis para o meio líquido. Sobre

determinadas condições de temperatura e quantidade de matéria orgânica (esgoto) aplicado na lagoa, a gaseificação pode ser responsável pela redução de 20% a 30% da carga de DBO aplicada na lagoa. A fração de matéria orgânica no meio líquido corresponde aos sólidos não sedimentados e aos compostos solúveis, estes que são decompostos por bactérias aeróbias e facultativas e também realimentam a camada de lodo, que é decomposta por bactérias facultativas e anaeróbias.

**DBO: Demanda Bioquímica de Oxigênio**, é o nome de uma das análises que são feitas com amostras diferentes, de vários pontos no decorrer de todo o processo de tratamento, que nos permite saber a quantidade de oxigênio gasto para decompor (degradar) toda a matéria orgânica presente na amostra.

Essa análise é importante em uma E.T.E. (Estação de Tratamento de Esgoto), porque serve para interpretar a eficiência do tratamento, de modo que, se jogássemos esse esgoto para dentro de um curso d'água, sem o devido tratamento e em determinadas proporções, poderia ocasionar uma grande proliferação de bactérias aeróbias e facultativas, que consumiriam praticamente todo o oxigênio desse curso d'água ao degradar a matéria orgânica ali depositada.

Pensando em toda a importância de um tratamento adequado para as águas residuárias em sua cidade, o SAEA de Aramina-SP,

### **Lagoa anaeróbia:**

As lagoas anaeróbias possuem 20m de largura, 200m de comprimento e 2,5m de profundidade, o esgoto é despejado por tubulações inclinadas em uma extremidade da lagoa, "dando" um sentido, favorável ao vento, para a matéria seguir até o final da lagoa. Onde, no seu decorrer, ocorrem reações biológicas que serão explicadas ordenadamente:

### **Fermentação ácida e Fermentação metânica:**

**Fermentação ácida** é feita por bactérias facultativas heterotróficas, que utilizam como fonte de energia carboidratos, proteínas e gorduras, gerando como produto de sua degradação, ácidos orgânicos como o gás sulfídrico que

é liberado causando odores desagradáveis. Essas bactérias estão atuando na zona de transição no estrato (divisão ao nível de profundidade) entre o estritamente anaeróbio e o aeróbio. Onde a luz solar não é necessária e devido ao tipo de fermentação o pH varia de 4,5 a 8,5.

**Fermentação metânica** se dá logo abaixo a ácida, no estrato estritamente anaeróbio, por bactérias produtoras de metano que se alimentam de ácidos orgânicos, gerando como produto dessa degradação  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2$ , transmitindo um odor característico ( $\text{H}_2\text{S}$ ), que chegam a superfície como grandes bolhas, que se formam devido as placas de lodo, essas bactérias vivem em ambientes sem a presença de luz solar e devido ao tipo de fermentação o pH varia de 6,8 à 7,2 .

**Oxidação aeróbia** é feita por bactérias que se localizam no estrato onde a presença de oxigênio dissolvido e luz solar, estas se alimentam de carboidratos e proteínas consumindo o oxigênio, tendo como resultado  $\text{CO}_2$  e  $\text{NH}_3$ . Esse tipo de reação não há produção de nenhum tipo de odor. O pH varia de 7,0 à 9,0 .