



SISTEMA DE TRATAMENTO DOS RESÍDUOS LÍQUIDOS LIQUID WASTE TREATMENT SYSTEM

COSTA, Luiz Berber¹
SILVA, André Ribeiro da²

RESUMO

O tratamento de resíduos líquidos é repleto de utensílios como os procedimentos efetuados para os demais materiais. Considerando as variedades dos rejeitos, necessita-se conhecer qual o mais importante método para tratá-los adequadamente. O efluente é fruto resultante de resíduos de oficinas ou residências, que necessita ser eliminado de uma maneira qualquer, e na maioria das vezes retorna para a natureza. Os efluentes podem ser gasosos ou líquidos, domésticos ou industriais, e para que não haja contaminações, é necessário que transitem pelo tratamento de efluentes líquidos. Neste trabalho tratamos dos efluentes líquidos que são compostos modelados por aproximadamente 99% de água, mas que para serem enviados ou sujeitos devem se contrapor ao necessário tratamento, considerando, dessa forma, que os impactos sobre o meio sejam rejeitados ou minimizados. Os atributos dos efluentes, sejam eles qualitativos ou quantitativos, estão claramente ligados à sua procedência e como foram gerados. Assim, o método de tratamento de efluentes é uma atividade macro dentro da gestão de efluentes que busca diversas fases até que seja posto em prática. As peculiaridades de processos e a seus passos constituem os sistemas de tratamentos que devem ser enumerados adequadamente com a finalidade de atingir os seus objetivos dentro da eficiência pleiteada. Objetiva-se, portanto, considerando a eficiência ou grau de tratamento, apresentar os Sistemas de tratamento dos Resíduos Líquidos, num caminho crescente, a saber: a estrutura de tratamento preliminar, primário, secundário e terciário e suas respectivas características.

Palavras-chaves: Resíduos líquidos. Tratamento. Efluentes.

ABSTRACT

The treatment of liquid waste is full of tools like the procedures carried out for other materials. Considering the varieties of tailings, it is necessary to know which the most important method is to treat them properly. The effluent is the result of waste from workshops or homes, which needs to be disposed of in any way, and most of the time returns to nature. The effluents can be gaseous or liquid, domestic or industrial, and so that there is no contamination, it is necessary that they pass through the treatment

1 Graduação em Ciências, Física e Engenharia Civil. Pós graduação em Matemática Superior, Didática do Ensino Superior, Administração Escolar e Formação em Educação à Distância Professor Universitário. E-mail: luizberberc@gmail.com.

2 Educador Físico e Pedagogo. Mestre e Doutor em Ciências da Saúde. Pós-doutor em Neurociências. E-mail: andreribeiro@unb.br.

of liquid effluents. In this work, we deal with liquid effluents that are composed of approximately 99% water, but which, in order to be sent or subjected to the necessary treatment, must be counterfeited, considering, in this way, that the impacts on the environment are rejected or minimized. The attributes of effluents, whether qualitative or quantitative, are clearly linked to their origin and how they were generated. Thus, the effluent treatment method is a macro activity within effluent management that seeks several stages until it is put into practice. The peculiarities of processes and their steps constitute the treatment systems that must be properly listed in order to achieve their objectives within the claimed efficiency. The objective is, therefore, considering the efficiency or degree of treatment, to present the Liquid Waste Treatment Systems, in a growing path, namely: the preliminary, primary, secondary and tertiary treatment structure and their respective characteristics.

Keywords: Liquid waste. Treatment. Effluents.

1. INTRODUÇÃO

Neste estudo tratou-se dos efluentes líquidos levando-se em consideração o grau de tratamento, com o objetivo de apresentar os Sistemas de Trato dos Resíduos Líquidos, num caminho crescente, ou seja, a estrutura de tratamento preliminar, primário, secundário e terciário e suas respectivas características.

Para tal fim, focou-se na organização essencial de uma pesquisa científica, assim como, nos vários tipos de pesquisa e nos traços gerais para o desdobramento de um projeto.

O corrente trabalho foi realizado cumprindo os critérios de consulta básica, tipo bibliográfica (livros, periódicos, artigos e outros), com perspectivas qualitativas, salientando os elementos significativos expostos por vários autores com o objetivo de facilitar a compreensão e apresentar de maneira concisa os elementos mais substanciais sobre o tema em questão.

2. DESENVOLVIMENTO E DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS

Os Sistemas de Tratamento têm como propósito controlar a poluição e a contaminação produzidas nos corpos receptores dos resíduos líquidos provenientes das comunidades, os quais abrangem esgotos sanitários, águas pluviais e despejos industriais.

No planejamento deste tipo de esquematização de engenharia de monitoramento ambiental, o problema principal a ser resolvido se relaciona com a possibilidade ou não de se proceder em conjunto o trato na mesma estação de tratamento as águas residuárias da comunidade.

Esta imposição advém da natureza e do comportamento da conduta de tratamentos físicos, químicos e biológicos que são utilizados no condicionamento prévio que deve ser feito nas águas residuárias.

O efluente é um elemento resultante de resíduos de indústrias ou residências, que necessita ser descartado de algum modo, e que na maioria das vezes retorna para a natureza.

No caso particular do trato dos esgotos sanitários, os sistemas biológicos, fundamentais na retirada de cargas orgânicas, produzem a biodegradação da substância orgânica através de retornos bioquímicos resultantes da atuação das bactérias.

Como os despejos industriais podem apresentar produtos químicos capazes de diminuir ou anular a eficácia do tratamento biológico pela neutralização da ação das bactérias, o tratamento conjunto dos esgotos sanitários e de despejos industriais é condicionado a alguns tipos de despejos que não possam provocar este efeito negativo. Quanto as escalas de efluentes líquidos duas são as possíveis subdivisões a Doméstica e a Industrial.

Os Efluentes Domésticos, conhecido vulgarmente como esgoto, são produzidos nas nossas residências durante a realização das atividades mais corriqueiras e cotidianas possíveis, como nos atos de higienizar os dentes, banhar ou de lavar nossas roupas.

Já os Efluentes Industriais vão ter sua produção vinculada com a tipologia e o processo industrial, desta forma, toda a água que não foi desviada por evaporação, infiltração e que sobra do processo produtivo, ou seja, que não se incorpora ao produto, se torna efluente.

De um caráter geral, os efluentes domésticos são caracterizados pela volumosa presença de matéria orgânica, além de nutrientes tais como os elementos N e P, enquanto os efluentes industriais terão suas particularidades ligadas ao processo produtivo.

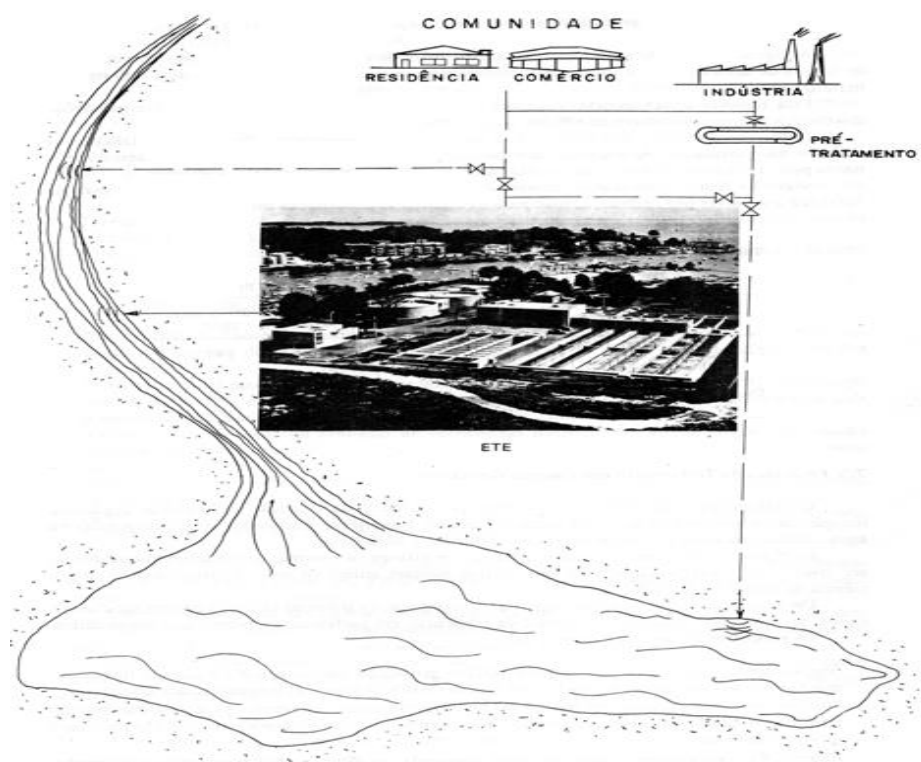
É importante ressaltar a notável oscilação de características do sedimento gerado que se pode ter, seja de fábrica para fábrica, ou até bem dentro de uma mesma plataforma industrial ao correr dos dias e até mesmo nas horas, constituindo-se, então, numa grande dificuldade quando se raciocina sobre o tratamento de efluentes industriais.

Os efluentes domésticos, de um modo geral, são tratados por vias físicas e biológicas, podendo-se apontar que são quatro esferas de tratamento: preliminar, primário, secundário e terciário. Já, no interior da indústria, as oscilações das características dos efluentes são extremas, desta forma, não há uma única linha de raciocínio a se respeitar na forma que se tratará o efluente.

Nesse contexto, considerando o esquema caracterizado na Figura 1, pode-se evidenciar as três opções de tratamento dos resíduos líquidos de uma comunidade, a saber:

- Tratamento isolado dos esgotos sanitários com lançamento separado no corpo receptor.
- Tratamento agrupado dos esgotos sanitários e despejos industriais com lançamento do efluente tratado no corpo receptor.
- Pré-condicionamento do despejo industrial com remesso do efluente na rede de esgotos sanitários para um tratamento posterior conjunto no local de tratamento final, com remesso do efluente no corpo receptor.

Figura 1: Probabilidades de tratamento dos Resíduos Líquidos de uma Comunidade.



Fonte: Leme, 2011.

3. CARACTERÍSTICAS DOS ESGOTOS SANITÁRIOS

O conteúdo dos esgotos sanitários é constituído de água e substâncias sólidas na proporção de 99,9% de água e 0,1% de sólidos, respectivamente. Isto significa que nos esgotos se tem cerca de 1000 ppm de material sólido (ABRELPE, 2016). Esta substância sólida mineral orgânica corresponde os sólidos em suspensão e os sólidos dissolvidos que se constituem de sólidos sedimentáveis e não sedimentáveis.

Outra característica dos esgotos é a sua Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), que significa o volume de oxigênio consumido pelo esgoto na sua decomposição aeróbica efetuada pelas bactérias aeróbicas, que resulta na oxidação da matéria orgânica existente.

Segundo dados americanos compilados (FAIR et al., 1954, p. 98) para uma contribuição per capita de 300 l/dia em partes por milhão, tem-se para os esgotos as proporções indicadas na tabela 1, abaixo.

Tabela 1 – Contribuição per capita de 300 l/dia em partes por milhão(ppm) ou mg/l.

Sólidos	Matéria Mineral	Matéria Orgânica	Total	DBO – 5 dias – 20° C
Em suspensão	85	215	300	140
- Sedimentáveis	50	130	180	85
- Não Sedimentáveis	35	85	120	75
- Dissolvidos	265	265	530	40
Total	350	480	830	180

Fonte: FAIR et al, 1954, p. 98.

4.PROCESSOS DE TRATAMENTO DOS ESGOTOS SANITÁRIOS

O tratamento dos esgotos sanitários, que consiste na retirada de matérias orgânicas, inorgânicas e microrganismos patogênicos, que se encontram dissolvidos e em suspensão na água, utiliza padrões de remoção físicos, químicos e biológicos.

Os tipos de ações e seus caminhos constituem os sistemas de cuidados que devem ser eleitos adequadamente a fim de que possam atingir as suas metas dentro da eficiência de retirada desejada (SILVA, 2013).

De acordo com a eficácia ou grau de tratamento, os sistemas também podem ser classificados, segundo uma sucessão crescente de eficiência, em preliminares, primários e secundários. Os sistemas físicos empregados são:

Gradeamento, que remove do esgoto sólidos rústicos em suspensão e elementos flutuantes que são suspensos em grades formadas por peças metálicas paralelas e igualmente espaçadas.

Mistura, que é utilizada em muitas etapas do trato dos esgotos para misturar-lhes determinadas substâncias químicas, como, por exemplo, cloro ou hipocloritos, aplicados para produzir a desinfecção.

Floculação, que consiste numa excitação adequada, produzida após terem sido adicionados ao esgoto determinados elementos químicos, a fim de prosperar a oportunidade pra contatos entre partículas.

Sedimentação, que consiste na separação, nos esgotos, por ação da gravidade, de partículas mais densas que existem em suspensão.

Flutuação, que consiste na separação de sólidos muito leves, por meio de um acréscimo do empuxo que eles sofrem conseguido através da inserção de ar em forma

de bolhas que a eles se aglutinam gerando, no conjunto, um aumento de volume adequado.

Elutrição, que se constitui na divisão, numa mistura, de partículas de tamanhos diferentes, em frações mais ou menos homogêneas, através da sedimentação produzida numa corrente líquida.

Filtração à vácuo, que se trata da redução da água contida nos lodos dos esgotos, com o objetivo de acrescer a proporção de sólidos neles existentes, no intervalo de 5 a 10%, para cerca de 30%, conseguindo-se uma massa úmida mais enriquecida e de mais facilidade quanto ao manuseio.

Transferência de calor, que consiste na transferência de energia térmica gerada na digestão do lodo ou na inserção desta energia para o enxugamento do lodo digerido.

Secagem, que se consiste na diminuição da umidade do lodo de esgoto pela vaporização da água para o ar.

As ações químicas empregados são:

Precipitação química, que consiste na inserção de produtos químicos aos esgotos para melhorar a eficácia do tratamento por intermédio da remoção de elementos específicos contidos nos esgotos.

Transferência de gases, que consiste na adição ou retirada de gases dos esgotos, com o objetivo de aprimorar a eficácia do trato como, por exemplo, na adição de oxigênio para aumento do efeito dos processos aeróbicos.

Adsorção, que consiste na remoção de substâncias solúveis que se encontram em solução numa interface conveniente que pode ser entre um meio líquido e gasoso ou entre um meio líquido em um sólido.

Desinfecção, que consiste na destruição de microorganismos patogênicos presentes nos esgotos através da ação química de uma substância desinfetante, como exemplo o cloro.

Combustão, que consiste na incineração do lodo dos esgotos, a fim de se promover uma redução de peso e volume, produzindo um resíduo inerte e sem odor. Os processos biológicos empregados são:

Os processos biológicos, embora coagulem ou removam sólidos coloidais, não sedimentáveis, tem como intento principal a decomposição de produtos orgânicos através do metabolismo celular dos microorganismos (SANTANNA, 2010).

Estes processos, que são os mais significativos no tratamento dos esgotos sanitários e despejos industriais biodegradáveis, fundamentam-se no uso do trabalho natural de biodegradação dos microorganismos para o assentamento da matéria orgânica dos esgotos (CAVALCANTI, 2009)

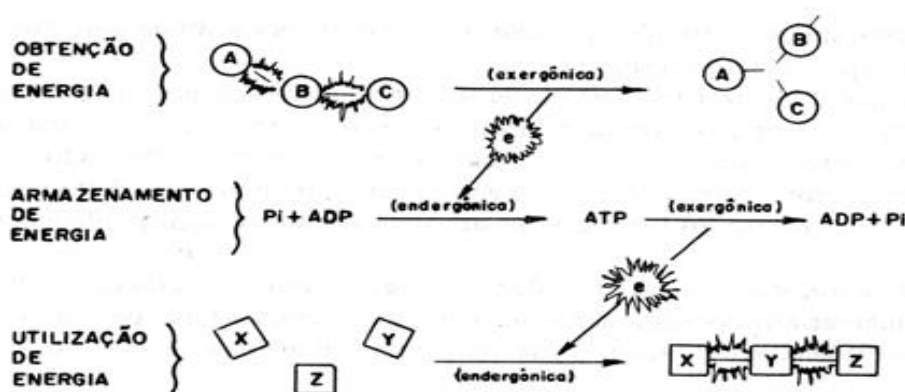
A compreensão da mecânica de tais sistemas (Biologia), esclarecem o metabolismo bacteriano, que é um mecanismo energético de um ser vivo que integra três etapas conforme descrito na Figura 2, a saber:

Degradação ou desassimilação de uma matéria orgânica com liberação de energia (reação exergônica).

Armazenamento da energia liberada numa substância intermediária denominada adenosina trifosfática (ATP) até que esta energia seja fornecida através de uma reação exergônica.

Captação da energia liberada pela ATP para a síntese de um produto celular, através da utilização de energia liberada pela ATP.

Figura 2 – Etapas de um processo energético de um ser vivo.



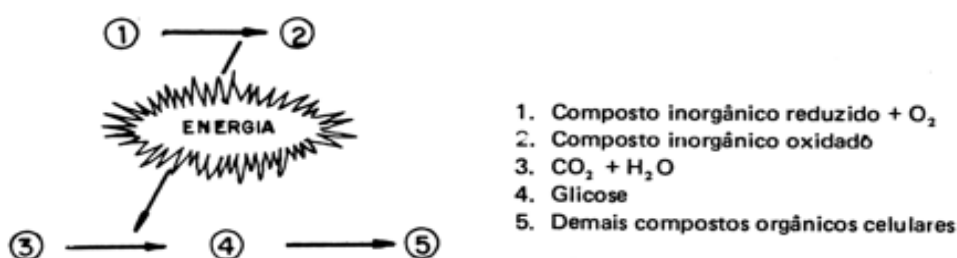
Fonte: Próprio autor.

A obtenção da energia para carregamento da ADP transformando-se em ATP, acumulador intercelular que cede energia para a síntese e manutenção celular, é

obtida de modos diferentes para as bactérias denominadas autotróficas e heterotróficas.

Nas autotróficas, que utilizam o metabolismo inorgânico derivando a sua energia de compostos inorgânicos (quimiossintéticas) ou da luz solar (fotossintéticas) e produzindo a síntese celular utilizando o carbono do CO_2 , o processamento das quimiossintéticas é representada na figura 3.

Figura 3 – Esquema do metabolismo das bactérias quimiossintéticas.

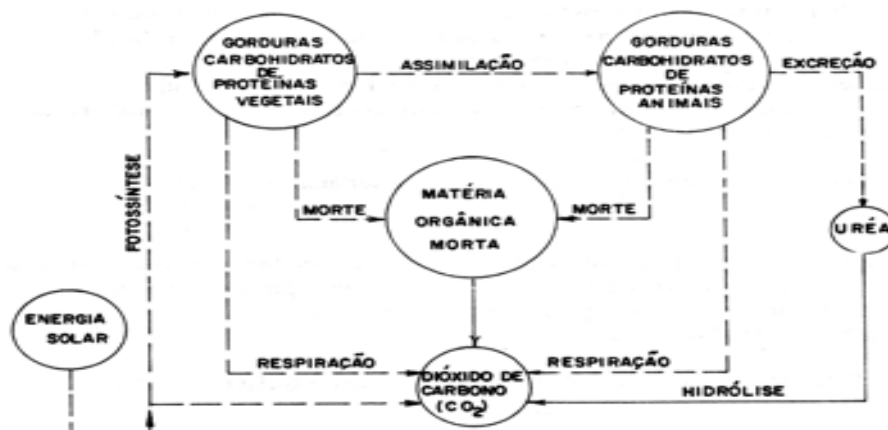


Fonte: Leme, 2011.

As bactérias heterotróficas são as que realizam o metabolismo orgânico, sendo necessária, para a sua sobrevivência a existência de materiais orgânicos pré-formados que sirvam de fonte de suprimento de carbono e energia para a síntese bacteriana.

Este tipo de metabolismo orgânico se acha interligado ao ciclo do carbono na natureza, cujo esquema está representado no Figura 4, abaixo.

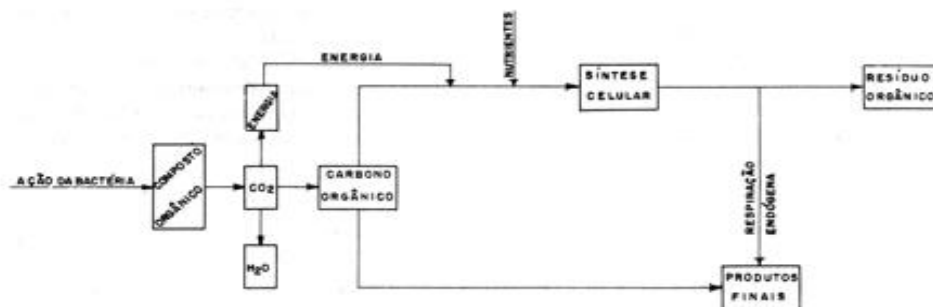
Figura 4 – Ciclo do carbono na natureza.



Fonte: Leme, 2011.

É possível representar-se esquematicamente o metabolismo bacteriano heterotrófico como na figura 5.

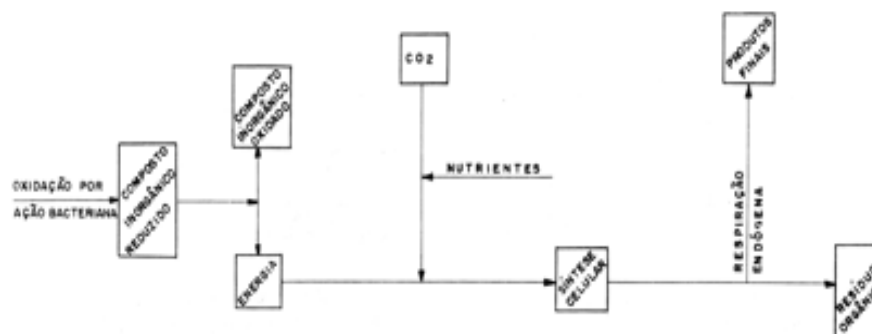
Figura 5 – Esquema de metabolismo bacteriano heterotrófico.



Fonte: Leme, 2011.

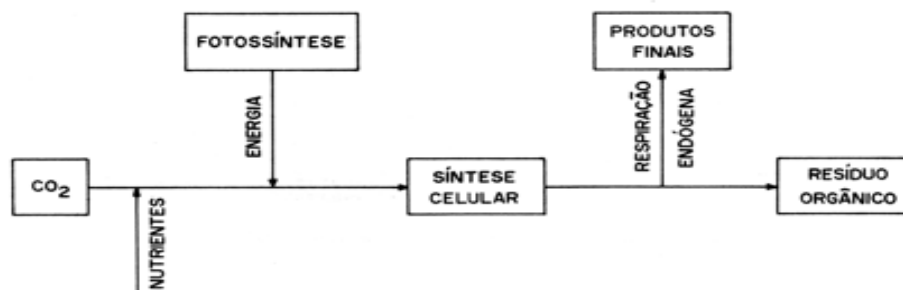
Também, para o metabolismo bacteriano autotrófico quimiossintético ou fotossintético, pode-se chegar aos esquemas das figuras 6 e 7.

Figura 6 – Esquema de metabolismo bacteriano autotrófico quimiossintético.



Fonte: Próprio autor.

Figura 7 – Esquema de metabolismo bacteriano autotrófico fotossintético.



Fonte: Próprio autor.

5. SISTEMAS DE TRATAMENTO

O sistema de tratamento preliminar utiliza processos físicos e químicos realizados em dispositivos mecanizados para remover materiais orgânicos e inorgânicos existentes nos esgotos sanitários.

Estes processos abrangem o gradeamento grosseiro e médio, a desintegração ou trituração mecânica, a sedimentação, a flutuação, embora não sejam comuns no tratamento dos esgotos sanitários algumas vezes se tornam necessários, quando se tratam esgotos sanitários combinados com dejetos industriais.

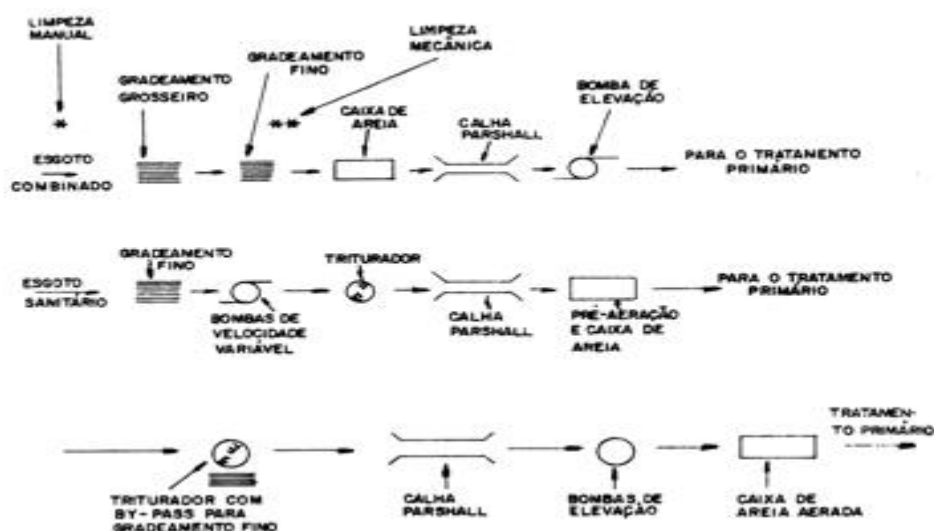
A flutuação é empregada para remover matéria finamente dividida em suspensão, graxas e gorduras, realizando-se em unidades separadas ou em tanques de pré-aeração, que removem eficientemente graxas e gorduras.

A floculação com ou sem acrescentamento de produtos químicos, é empregada comumente no trato de esgotos de poder resistivo alto à biodegradação, com o intuito de se conseguir uma remoção primária que reduza as cargas orgânicas que devam ser removidas em sistemas secundários.

Além das unidades onde se processa o tratamento preliminar, também se incluem nestes sistemas dispositivos destinados a efetuar medições de vazão e a elevação (conjuntos elevatórios).

Vários são os sistemas de tratamento preliminar utilizados a Figura 8 mostra três tipos possíveis de serem empregados.

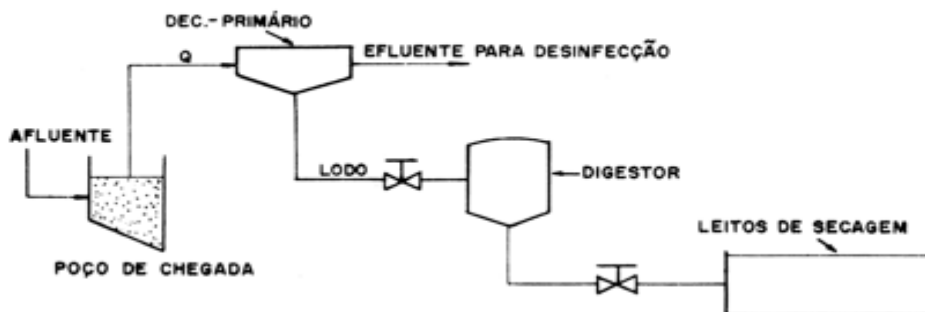
Figura 8 – Tipos de esquemas de tratamento preliminar.



Fonte: O próprio autor.

Os sistemas de tratamento primário, além dos processos preliminares, podem incluir, também, decantação simples; decantação e estouvamento químico; digestão de lodos; secagem; disposição sobre o terreno; incineração ou afastamento de lodos resultantes; desinfecção de filtração através de filtros grosseiros. A Figura 9 mostra a disposição de um sistema de tratamento primário com desinfecção.

Figura 9 - Disposição de um sistema de tratamento primário com desinfecção.



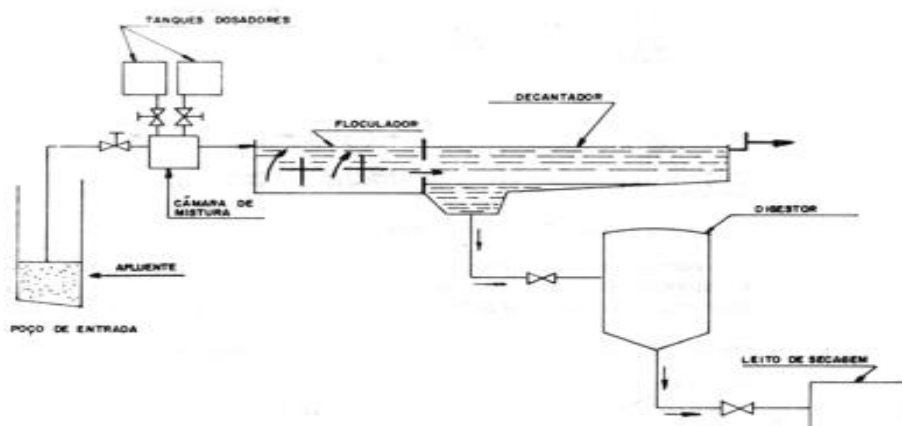
Fonte: O autor.

Nestes sistemas, a sedimentação primária, precedida ou não de precipitação química, é utilizada como um meio de reduzir os sólidos sedimentáveis e em suspensão e a carga de DBO nos corpos receptores aquáticos.

A precipitação química é um processo que utiliza a adição de produtos químicos que auxiliam a floculação, aumentando a redução de sólidos totais sedimentáveis na decantação primária para 85% e a de DBO para 50 a 55%, removendo ainda 905 das bactérias.

Este tipo de sistema, que é mais utilizado nos dejetos industriais, pode ser representado esquematicamente como na Figura 10, abaixo.

Figura 10: Esquema do sistema de tratamento primário com precipitação química.



Fonte: Próprio autor.

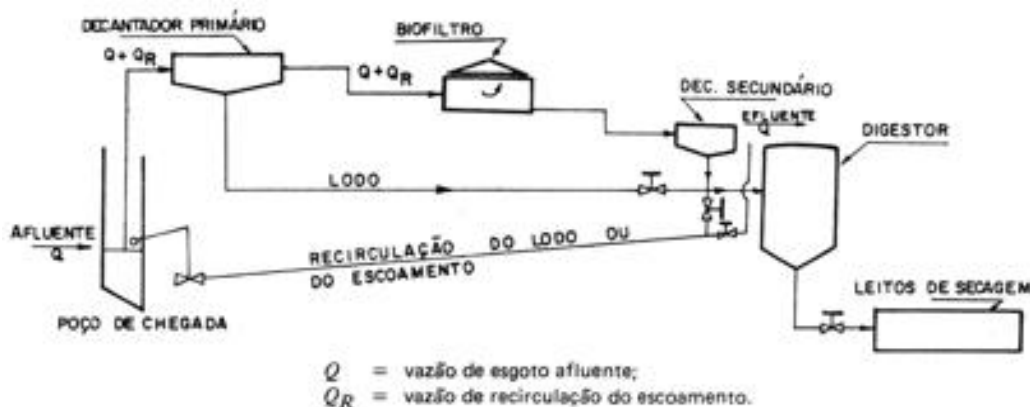
A redução de sólidos sedimentáveis pela sedimentação primária sem precipitação química com um período de detenção dos esgotos de duas horas é de 95% e a de sólidos totais normalmente atinge uma média entre 50 e 60%, com taxa de escoamento superficial (Q/A , onde Q é a vazão e A área superficial do decantador), da ordem de 900gdp/ft^2 ($36,7\text{ m}^3/\text{m}^2 \times \text{d}$). A redução de DBO atinge de 30 a 35%.

O sistema de tratamento secundário inclui, além dos processos preliminares e primários, um processo biológico adequado e uma decantação final (secundária). Os processos biológicos que são aplicados nos sistemas de tratamento secundário abrangem a filtração biológica realizada em unidades denominadas biofiltros ou o emprego de lodos ativados que decorrem da decantação secundária realizada com o efluente primário depois de ter sido previamente aerado com o objetivo de aumentar a aerobiose. O sistema de tratamento secundário com filtragem biológica emprega biofiltros de pequena e de grande capacidade.

Nos sistemas de biofiltros com pequena capacidade, o funcionamento é intermitente e a movimentação dos braços do biofiltro é feita com a carga hidráulica do afluente, obtida graças ao sifão, onde se processa alternativamente a elevação e o abaixamento do nível d'água do afluente do biofiltro (figura 12).

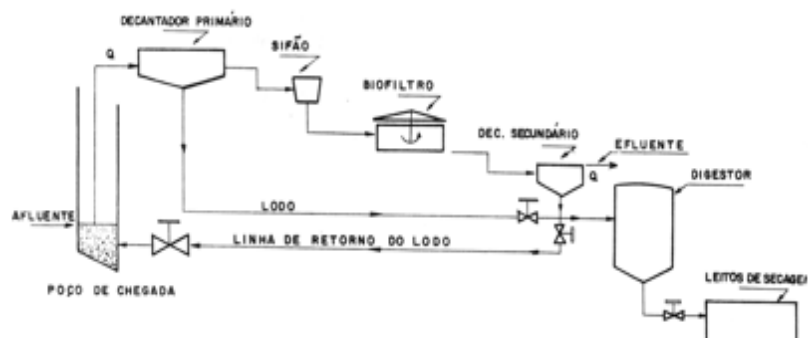
O sistema de tratamento secundário com biofiltros de grande capacidade possui funcionamento contínuo, neles se processando retorno do lodo, quando desejável, e recirculação do efluente secundário. O esquema deste sistema se encontra na figura 11.

Figura 11: Esquema do sistema de tratamento secundário com biofiltro de grande capacidade (funcionamento contínuo).



Fonte: Próprio autor.

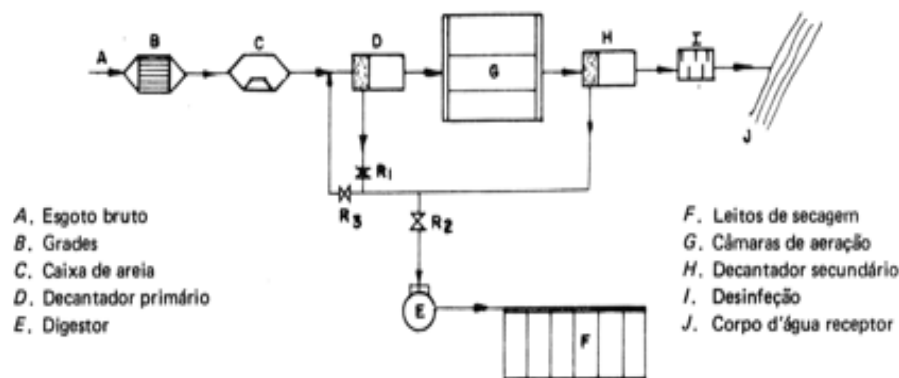
Figura 12: Esquema do sistema de tratamento secundário com biofiltro de pequena capacidade (funcionamento intermitente).



Fonte: Próprio autor.

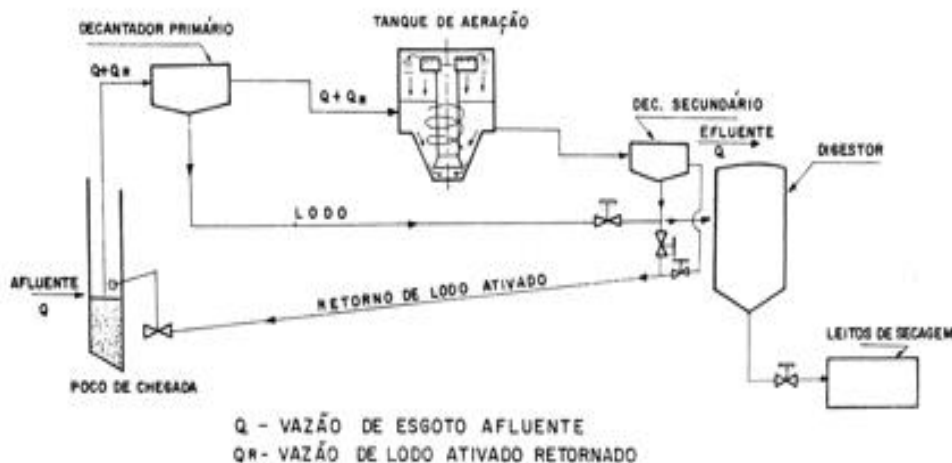
O sistema de tratamento secundário com lodos ativados consiste na ação de microorganismos que metabolizam e floculam grande parte de substâncias coloidais da mistura contida num tanque de aeração e formada de águas residuárias e lodo biologicamente ativo obtido numa sedimentação secundária realizada após a aeração, conforme se acha nas figuras 13 e 14 (FERREIRA et al, 2008).

Figura 13: Disposição de uma estação de tratamento por lodos ativados (horizontal).



Fonte: O autor.

Figura 14: Disposição de uma ETE de lodos ativados (vertical).



Fonte: Próprio autor.

O tratamento terciário visa a retirada do material em solução que não sofreu tratamento nas etapas de tratamento anteriores, como é o caso da retirada de macronutrientes (N e P), de metais pesados, compostos orgânicos recalcitrantes e /ou refratários além de tudo na remoção da cor ou até mesmo na desinfecção do despejo.

Esses tratamentos terciários podem unir diversas etapas que vão precisar do tipo de impureza do efluente e do grau de refino que se deseja obter. Além disso, os

distintos processos que podem ser utilizados nos tratamentos terciários compreendem: Filtração, Ultrafiltração, Microfiltração, estouvamento e Coagulação, Adsorção (carvão ativado), Troca Iônica, Osmose Reversa, Eletrodialise, Processos de retirada de Nutrientes, Cloração, Ozonização e POAS - Processos Avançados de Oxidação (FOGAÇA, 2021).

Nos Processos Avançados de Oxidação, além do ozônio, a oxidação química do mesmo modo pode ser efetuada com o uso de peróxido de hidrogênio ou um diferente oxidante convencional. Para acelerar esses processos, usam-se radicais demasiadamente oxidantes e não seletivos demais que podem ser conseguidos por meio de diferentes combinações entre a radiação ultravioleta, peróxido de oxigênio, ozônio e fotocatalisadores.

Assim, no planejamento busca-se conjugar adequadamente o fluxo da rede coletora com a competência de transporte dos interceptores e emissários, além de determinar o grau de trato a ser utilizado, de modo que seu inter-relacionamento com o sistema de arremesso final possa garantir a capacitação de autodepuração do receptor e a eficácia exigida para manter as premissas necessárias ao equilíbrio ecológico do receptor

Em muitas circunstâncias o trato para se valer do reuso em fins não tão nobres, como em torres de resfriamento, aspersão de vias ou lavagem de pátios, pode propiciar um índice menor de multiplicidade, ou não muito oneroso, do que o tratamento para o lançamento (TELLES, 2010) (FIESP/CIESP, 2008).

Para que as corporações cumpram com as normas legais devem estar concordantes com a resolução nº 430, complementar à resolução nº 357. Assim, além de evitarem o contágio de solos e águas de superfície, como rios, lagoas e lagos, as indústrias evitam graves sanções e multas. (CONAMA, resolução nº 357, 2005). Além disso, preservam seu bom conceito perante a sociedade, já que mantêm hábitos que coadunam com a preservação ambiental e a sustentabilidade, conceitos muito valorizados. (GONÇALVES, 2003).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na elaboração da disposição dos sistemas de tratamento preliminar, algumas regras gerais de ordem prática devem ser observadas:

- As grades se destinam a proporcionar o gradeamento necessário para a proteção das bombas e evitar a introdução de sólidos flutuantes nas caixas de areia e calhas.
- Em pequenas estações de tratamento, a calha Parshall, destinada à medição da vazão, é normalmente colocada a montante das bombas de elevação, quando estas forem de velocidade constante, embora possa ser colocada a jusante, quando as bombas forem de grandes estações ou de velocidade variável.
- A remoção da areia através das caixas de areia deve ser feita a montante das bombas, embora em muitas Estações de Tratamento de Esgotos (ETE's) existentes se encontrem a jusante das bombas.

Nos sistemas de tratamento primário, com a precipitação química, existe a necessidade de dispositivos que possam misturar rapidamente os produtos químicos aos esgotos e ainda de floculadores que produzam a floculação antes da decantação primária.

Nos sistemas com biofiltro do tratamento secundário também exige dispositivos convenientes tais como registros ou válvulas que regulem periodicamente o retorno do lodo secundário e seu deflúvio para o digestor onde se realiza a decomposição anaeróbica.

O lodo biologicamente ativo obtido na acumulação secundária é parcialmente revertido para se misturar às águas residuárias afluentes tratadas de forma preliminar. O tratamento terciário, infelizmente, não é muito comum nas ETE's – Brasil afora. Nesta etapa os objetivos do trato não são singulares, pode-se objetivar a remoção de nutrientes, organismos patogênicos ou de qualquer outro poluente específico.

Aqui um exemplo de aplicabilidade e funcionalidade desta sequência de tratamento é o enfraquecimento de nitrogênio e fósforo que, em grandes quantidades

podem levar a eutrofização dos corpos receptores, podendo levar, entre outras coisas, a mortandade de peixes.

Além da minimização da geração, o reúso dos efluentes, como uma forma de correção de recursos, após os procedimentos do trato, pode surgir como uma alternativa interessante dentro da busca por boas práticas no âmbito do gerenciamento de efluentes.

Quando o descarte é feito sem os procedimentos do trato de efluentes líquidos, o risco de poluição do solo e da água torna-se muito alto, afetando a saúde das pessoas e causando até anomalias irreversíveis, como a poluição de um solo, ou até mesmo a poluição da água. Para que as corporações cumpram com as normas legais devem estar concordantes com a resolução nº 430, complementar à resolução nº 357, preservando seu bom conceito perante a sociedade, já que mantêm hábitos que coadunam com a preservação ambiental e a sustentabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

ABRELPE - **Associação Brasileira de Empresa de Limpeza Pública e Resíduos Sólidos Especiais**. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. São Paulo, 2016.

CAVALCANTI, José Eduardo W. de A. **Manual de Tratamento de Efluentes Industriais**. São Paulo: Editora J. E. Cavalcanti, 2009.

CONAMA. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências**.

FAIR, Gordon Maskew; GEYER, John Charles; MORRIS, John Carrell. **Water Supply and wast water disposal**. Londres. John Wiley, 1954

FERREIRA, Fabiana D.; CORAIOLA, Márcio. **Eficiência do Lodo ativado em fluxo contínuo para tratamento de esgoto**. Curitiba: Ver. Acad. Ciências Agrárias Ambiet., 2008.

FIESP/CIESP. Conservação e Reúso de Água – **Manual de Orientações para o Setor Industrial**. v. 1. Disponível em: Acesso em: 1 set. 2008.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. "**Tratamentos terciários de efluentes**"; **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/tratamentos-terciarios-efluentes.htm>. Acesso em 21 de dezembro de 2021.

GONÇALVES, P. (2003). **A reciclagem integradora dos aspectos ambientais, sociais e econômicos**. Rio de Janeiro: FASE.

LEME, F. P. (2011). **Engenharia do Saneamento Ambiental**. Rio de Janeiro: LTC.

SILVA, César Aparecido. **Gerenciamento de Resíduos**. Curitiba: Instituto Federal do Paraná/Rede e-Tec, 2013.

SANTANNA, Geraldo Lippel. **Tratamento biológico de efluentes – fundamentos e aplicações**. São Paulo: Interciência, 2010.

TELLES, Dirceu D'Alckimin; COSTA, Regina Helena Pacca Guimarães. **Reúso da Água**. São Paulo: Blücher, 2010.