

Análise dos Processos e Grau de Tratamento dos Efluentes Industriais: No segmento de laticínios e tabacos.

UNITRI

Resumo

O presente estudo teve como objetivo analisar os processos de tratamento de resíduos industriais utilizados pelas empresas na redução dos impactos causados ao meio ambiente. Para atingir os objetivos propostos foram realizados estudos de caso em duas organizações, a primeira do setor de laticínios e a segunda do ramo de tabaco, localizadas na cidade de Uberlândia- MG. A abordagem desse artigo é qualitativa com caráter exploratório, a coleta dos dados foi realizada através de entrevistas com questionário semi-estruturado na empresa de laticínios e através de uma visita técnica na empresa do setor de tabaco. Os resultados encontrados mostram a preocupação das duas empresas com o meio ambiente. É realizados nas duas organizações os tratamentos adequados dos efluentes industriais antes de serem eliminados nas redes de esgotamento da cidade. O tratamento da empresa do setor de laticínios é procedimento físico-biológico, feito em duas etapas: Tratamento Preliminar e Depuração no reator anaeróbico, diferentemente do tratamento da empresa de tabaco, que realiza através de três etapas o tratamento primário, secundário e terciário.

Palavras- chaves: Efluentes industriais, impacto ambiental, Estação de tratamento de efluentes (ETE).

1. INTRODUÇÃO

Com o aumento das indústrias brasileiro, o destino dos efluentes tem se tornado uma das preocupações dos ambientalistas. Por esse motivo as normas e decretos estão mais rígidas, levando as companhias a realizarem ações mais sustentáveis e conscientes, permitindo a redução de impactos ambientais com o tratamento adequado dos efluentes antes de encaminhar para a rede de esgotamento da cidade.

O artigo está estruturado em seis etapas apresentadas em: Introdução, Referencial teórico, Metodologia, Analise dos resultados, Considerações finais, Referências bibliográficas. No decorrer do artigo será analisado os processos e o

grau dos tratamentos dos efluentes industriais das empresas do segmento de laticínio e tabaco do município de Uberlândia.

O artigo tem como objetivo analisar os processos de tratamento utilizados pelas empresas na redução dos impactos causados ao meio ambiente. Para isso utilizou-se três procedimentos: a pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, pesquisa qualitativa com caráter exploratório. O levantamento dos dados foram coletados através de duas entrevistas, a primeira realizada na indústria de laticínios, onde foi respondido um na entrevista que foi realizada na empresa de tabaco onde os dados foram divulgados por um dos colaboradores da indústria através de uma palestra e uma visita técnica na Estação de Tratamento efluentes (ETE). Na pesquisa bibliográfica foram realizadas leituras de artigos científicos, livros e revistas acadêmicas dos últimos anos, publicados em meios eletrônicos e escritos. A pesquisa documental foi realizada com leitura de relatórios da empresa de laticínios, divulgados pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e desenvolvimento Sustentável e relatório anual da empresa de tabaco.

O tratamento da empresa do setor de laticínios é procedimento físico-biológico, feito em duas etapas: Tratamento Preliminar e Depuração no reator anaeróbio, diferentemente do tratamento da empresa de tabaco, que realiza através de três etapas o tratamento primário, secundário e terciário.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 IMPACTOS AMBIENTAIS

Atualmente, um dos problemas que mais gera impactos no meio ambiente é a poluição química, física, e biológica produzida pelas indústrias através dos lançamentos indiscriminados dos esgotos nos corpos d' água. A eliminação imprópria desses dejetos pode causar diversos inconvenientes tais como: poluição térmica, óleo, e materiais flutuantes, matérias tóxicas e íons de metais pesados, dentre outros. (PESSOA, JORDÃO, 1982, p. 10)

Conforme o Ministério do Meio Ambiente (1986), o impacto ambiental pode ser considerado como:

“Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indireta, afetam a saúde, a segurança e o bem estar da população as atividades sociais e econômicas; a biota; as

condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e qualidade dos recursos ambientais”. (Resolução CONAMA nº 001,23 de janeiro de 1986).”

No entanto toda atividade industriais causa grandes mudanças no meio ambiente ocasionando fortes impactos os quais tem sido a fonte de muita preocupação com o meio ambiente em que se escolhem para implantar uma organização industrial.

2.2 TIPOS DE EFLUENTES

Segundo Naime (2010) efluentes são líquidos utilizados durante a fabricação de produtos, ao que torna esses líquidos contaminados e inviáveis para a utilização em novos processos.

Conforme Filho e Amorim (2011) efluente é todo e qualquer material que flui seja, ele gasoso ou líquido proveniente das ações humanas. Esses efluentes são agrupados em cinco tipos, tais como: Efluentes domésticos, efluentes industriais, efluentes agrícolas, efluentes pluviais urbanos, efluentes de depósitos de resíduos sólidos. Efluentes domésticos são dejetos de uma alta viscosidade a quantidade de gordura, fezes, restos de alimentos e produtos de higiene que são liberados por grande parte das residências torna esse muito orgânico efluente. Efluentes industriais são dejetos eliminados por diversas indústrias estes podem ser ricos em matérias orgânicas ou em compostos químicos. Os efluentes agrícolas têm um impacto diretamente no solo atingindo os lençóis freáticos sua composição é formada por um excesso de substância química. Efluentes pluviais são águas de chuvas compostas por substâncias orgânicas que podem ser fuligens, óleos e substâncias oriundas dos desgastes de materiais emborrachados. Efluentes de depósitos de resíduos sólidos são gases ricos em substâncias orgânicas, químicas.

2.3 PROCESSOS DE TRATAMENTOS

Os processos de tratamentos de efluentes devem atuar de maneira inversa aos fenômenos presentes na formação dos dejetos, sendo esses poluentes de natureza diferente, dentro os quais os processos de tratamentos se classificam como: processos físicos, processos químicos e processos biológicos. (PESSOA, JORDÃO, 1982).

Os processos físicos segundo Pessoa, Jordão (1982, p. 33), filtração dos esgotos, incineração do lodo, filtração dos esgotos, diluição são responsáveis pela

eliminação de matérias orgânicas e inorgânicas, por meio da separação dos materiais sólidos dos líquidos que se encontram suspensos e flutuantes nos efluentes, através da remoção dos sólidos pelo grosseiro, remoção dos sólidos decantáveis, remoção sólidos flutuantes, remoção da umidade do lodosos esgotos, homogeneização dos esgotos

Segundo Pessoa e Jordão (1982, p. 33) processos químicos é a utilização de produtos na depuração do efluente, quando os processos físicos e biológicos não satisfazem a necessidade de decomposição das matérias orgânicas e inorgânicas, e um processo que raramente é adotado isoladamente, são processos como flotação precipitação química, oxidação química, cloração, neutralização do pH.

O processo biológico possibilita o tratamento de grandes quantidades de efluentes transformando os compostos contaminados em gás carbono e água pura. Esse processo tem um baixo custo para as empresas, tornando o mais viável e ultimamente o mais utilizado (FREIRE, PELEGRI et al, 2000).

Conforme Filho e Amorim (2011) o processo biológico é considerado um tratamento secundário, no qual os compostos são degradados espontaneamente, eliminando os componentes tóxicos através da decomposição carbônica. Esse tratamento é realizado por bactérias que se reproduzem e aumentam o número de micro-organismos que faz a degradação.

A maior demanda do processo biológico está localizada na eliminação de dejetos industriais, que são removidos através das demandas de oxigênio químicas e bioquímicas e com o carbono orgânico. Esse processo tem crescido significativamente, pela facilidade em tratar os efluentes industriais. (FREIRE, PELEGRI et al, 2000)

Para Freire, Pelegri et al (2000) o processo biológico pode ser dividido em dois tratamentos: Os aeróbios e os anaeróbios. O processo aeróbio utiliza de micro-organismos como as bactérias e os fungos para gerar oxigênio O₂, esse processo está representado sobre duas formas: as lagoas aeradas e os lodosos ativados.

Segundo Filho e Amorim (2011) há dois processos dentro do tratamento biológico, dos quais são tratamento biológico aeróbio e tratamento biológico anaeróbio. No anaeróbio os efluentes são armazenados em um recipiente fechado, onde são depositadas as bactérias anaeróbias, onde são realizadas a decomposição dos dejetos tóxicos. O aeróbio é o processo em que as bactérias realizam a decomposição através de substâncias oxidativas. Desse processo o mais utilizado é

o de lodo ativado, onde o oxigênio é dado por movimentação ou por insuflação de ar.

Ainda Filho e Amorim (2011) “o lodo ativado designa a massa microbiana floculenta, que se forma quando o esgoto e outros efluentes com eficiência no tratamento de partículas finas em suspensão”.

2.4 CLASSIFICAÇÕES DOS PROCESSOS

Conforme Pessoa, Jordão em função do grau de redução dos sólidos suspensos e da ação bioquímica do oxigênio vindo da eficiência de uma ou mais unidades de tratamento é necessário classificar as etapas de tratamento da seguinte maneira: Tratamento Preliminar, Tratamento Primário, Tratamento Secundário, Tratamento Terciário. Os quais estão apresentados no quadro 1.

Quadro 1: Classificação das etapas de tratamento em função do grau de redução

Classificação das etapas de tratamento em função do grau de redução	
Etapas de Tratamento	Função do Tratamento
Tratamento Preliminar	Remoção de sólidos grosseiros, Remoção de gorduras, Remoção de areia
Tratamento Primário	Decantação, Flotação Digestão do lodo, Secagem do lodo, Sistemas de compactos (decantação e digestão)
Tratamento Secundário	Filtração biológica, Processos de lodo ativado, Decantação intermediária ou final, Lagoas de estabilização
Tratamento Terciário	Lagoas de maturação, Desinfecção, Remoção de nutrientes,

Fonte: Autoria própria baseada em Pessoa, Jordão (1982 p. 37).

3. METODOLOGIA

O artigo busca analisar os processos e o grau dos tratamentos dos efluentes industriais das empresas do segmento de laticínio e tabaco do município de Uberlândia. Para isso utilizou se três procedimentos: a pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, pesquisa qualitativa com caráter exploratório. O levantamento dos dados foram coletados através de duas entrevistas, a primeira realizada na indústria de laticínios, onde foi respondido um na entrevista que foi realizada na empresa de tabaco onde os dados foram divulgados por um dos colaboradores da indústria através de uma palestra e uma visita técnica na Estação de Tratamento efluentes (ETE). Na pesquisa bibliográfica foram realizadas leituras de artigos científicos, livros e revistas acadêmicas dos últimos anos, publicados em meios eletrônicos e escritos. A pesquisa documental foi realizada com leitura de relatórios da empresa de laticínios, divulgados pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e desenvolvimento Sustentável e relatório anual da empresa de tabaco.

O artigo tem como objetivo analisar os processos de tratamento utilizados pelas empresas na redução dos impactos causados ao meio ambiente . O problema de pesquisa será apresentado da seguinte forma: quais as ações realizadas pelas empresas nos últimos anos para evitar os impactos gerados pela eliminação imprópria dos efluentes industriais?

Este estudo foi estruturado com a ajuda da Analista Ambiental da empresa Taciana Froes que participou da entrevista e da visita técnica a ETE, realizada no mês de novembro de 2014. A entrevista teve duração média de noventa minutos a qual foi importante para a estruturação do estudo apresentado. Primeiramente foi feito um contato por telefone com a analista ambiental da industria posteriormente foi realizada uma pesquisa exploratória, por meio de uma entrevista com a Taciana Froes, através de questionário semi-estruturado.

Buscando complementar o estudo foi realizado uma outra visita em um segmento diferente, onde foi realizado uma palestra ministrada pelo engenheiro ambiental da empresa, Welison, com duração de cento e cinquenta minutos no período de novembro de 2014.

Para abordar os dados realizou se inicialmente uma pesquisa qualitativa exploratória a qual e responsável por auxiliar no problema de pesquisa, reforçando a estrutura conceitual

4. ESTUDO DE CASO

Nesta seção, são apresentados os resultados da pesquisa, em três etapas. Inicialmente e apresentada à empresa de laticínio e a empresa de tabaco e em sequência os resultados e as ações realizadas para evitar os impactos gerados pela eliminação imprópria dos efluentes industriais.

4.1 Empresa de Laticínio

A empresa de Laticínio objeto de estudo desse artigo foi fundada em 24 de maio de 1962, hoje com 52 anos emprega cerca de 350 colaboradores, comercializa 50 tipos de produtos lácteos, e atua também no setor de lojas, nas quais comercializa produtos agropecuários, lácteos e vestuário, e oferece assistência veterinária e agrônoma. É uma empresa de grande porte, que está sediada na cidade de Uberlândia. Atualmente conta com quatro filiais situadas nas cidades de Monte Alegre de Minas, Tupaciguara, Ituiutaba, Gurinhatã. Esta organização desenvolve um papel econômico e financeiro importante em Uberlândia, aumentando o potencial do Triângulo Mineiro.

Com relação à missão, visão e valores da empresa ele estão definidos como:

Missão: Uma empresa sustentável e focada na satisfação do cliente.

Visão: Ser reconhecida por desenvolver um trabalho que contempla todas as etapas da cadeia produtiva do leite, fortalecendo todos os elos dessa cadeia, focando o cooperativismo e a sustentabilidade.

Valores:

- Comprometimento
- Ética
- Transparência
- Equidade
- Qualidade

4.2 Empresa de Tabaco

A empresa de Tabaco também objeto de estudo desse artigo é uma companhia mista, fundada em 25 de abril de 1903 por Albino Souza Cruz na cidade do Rio de Janeiro. Seu primeiro escritório foi instalado na cidade Santa Cruz do Sul no ano de 1918.

Atualmente conta com cerca de sete mil colaboradores nas duas fábricas que possui no país, uma em Uberlândia Minas Gerais e a outra em Cachoeirinha Rio Grande do Sul. A companhia estudada possui todo o ciclo do produto, desde a produção do fumo, até a distribuição do cigarro. A produção da empresa gira entorno de 80 bilhões de cigarros por ano, distribuídos em quase 5 mil municípios.

A organização trabalha com iniciativas ambientais e sustentáveis ligadas as suas operações industriais, através de reutilização dos efluentes tratados, captação das águas das chuvas, energia renovável, o que auxilia na minimização dos impactos ambientais gerados pela empresa.

É uma organização líder no mercado nacional de cigarros, que integra o grupo Brithish American Tobacco, presente em 180 países, o que a torna uma das maiores entre os grupos empresariais do Brasil no segmento de tabaco.

A visão da organização de segmento de tabaco é liderar o mercado em que atua de forma responsável e inovadora e seus valores e princípios são:

- Orientar o consumidor
- Competitividade no mercado interno
- Diversidades nas equipes

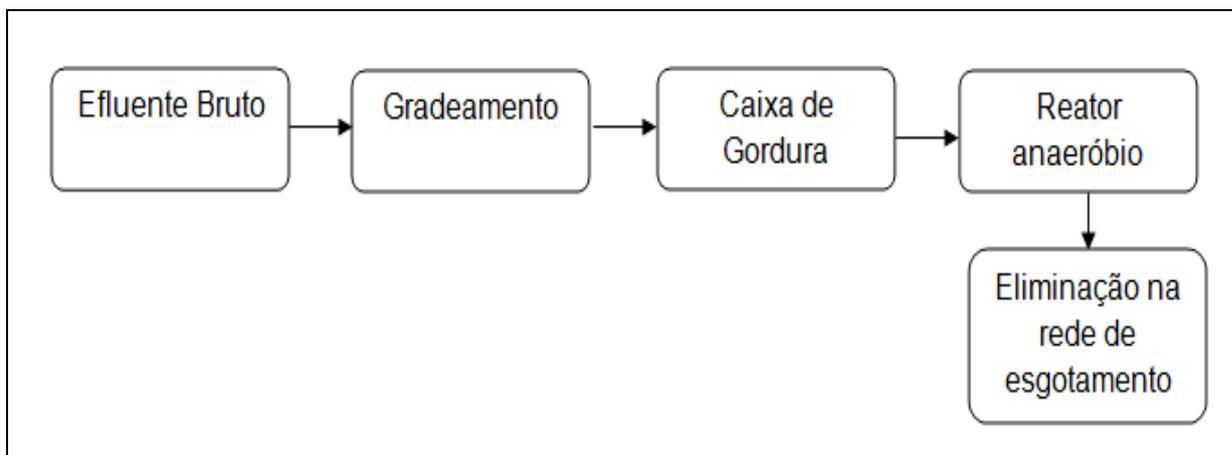
4.3 Resultados encontrados nas empresas

Toda a indústria tem a responsabilidade de tratar seu próprio efluente, conforme os parâmetros da resolução 430/2011 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), e a Lei 12.305 Política Nacional dos Resíduos Sólidos, através dessas normas as organizações passam a ter uma consciência maior quanto ao impacto gerado ao meio ambiente devido à eliminação imprópria dos efluentes, contribuindo assim para o avanço no tratamento dos efluentes.

A empresa do segmento de laticínio cumpre o seu dever como uma organização consciente. Iniciou seu tratamento de efluentes no ano de 2000, através da criação de uma estação de tratamento de efluentes (ETE) a qual comporta uma vazão média de 180 m³/dia.

A estação é composta por um reator de manta de lodo, duas caixas de

Figura 1: Fluxograma da ETE do setor de laticínios.



Fonte: Autora

gorduras e um gradeamento. O fluxograma do efluente gerado pela empresa é apresentado na figura 1 da seguinte maneira: o efluente chega bruto, passa pelo gradeamento, em seguida é enviado para as caixas de gorduras e após esse procedimento é destinado ao reator biológico onde é realizada a depuração da matéria orgânica. Sendo todo esse procedimento físico-biológico, feito em duas etapas: Tratamento Preliminar e Depuração no reator anaeróbio.

O tratamento preliminar é a primeira etapa executada pela empresa para retirada de materiais sólidos de tamanhos grandes e médios, esse processo é realizado através do gradeamento onde o efluente passa por uma grade que retém os sólidos, como: papéis, EPI's, embalagens de produtos químicos, dentre outros. Após esse processo os sólidos são retirados e destinados a uma área de separação, onde serão secados e enviados a empresas parceiras que realizam a coleta seletiva.

A segunda etapa realiza a depuração biológica da matéria orgânica através de bio remediador no reator anaeróbio de fluxo ascendente e manta de lodo (RAFA). Esse processo trata 75% do efluente deixando o dentro dos parâmetros exigidos pelo CONAMA ou PREMEND (programa de recebimento e monitoramento de efluentes não domésticos). Com isso o efluente pode ser eliminado na rede de esgotamento sanitário cumprindo as normas estabelecidas nos contratos.

Assim como a organização de laticínios, o grupo do segmento de tabaco desenvolve ações sustentáveis, com o intuito de cumprir as normas estabelecidas pelo CONAMA e reduzir os impactos gerados ao meio ambiente, devido à eliminação dos efluentes em locais inadequados, afetando os corpos d' água. Foi

criada uma estação de tratamento de efluentes, composta por tanques de equalização, peneira, decantador, um reator anaeróbio, flotor de ar, filtros de areias, um floculador tubular e uma prensa de lodo.

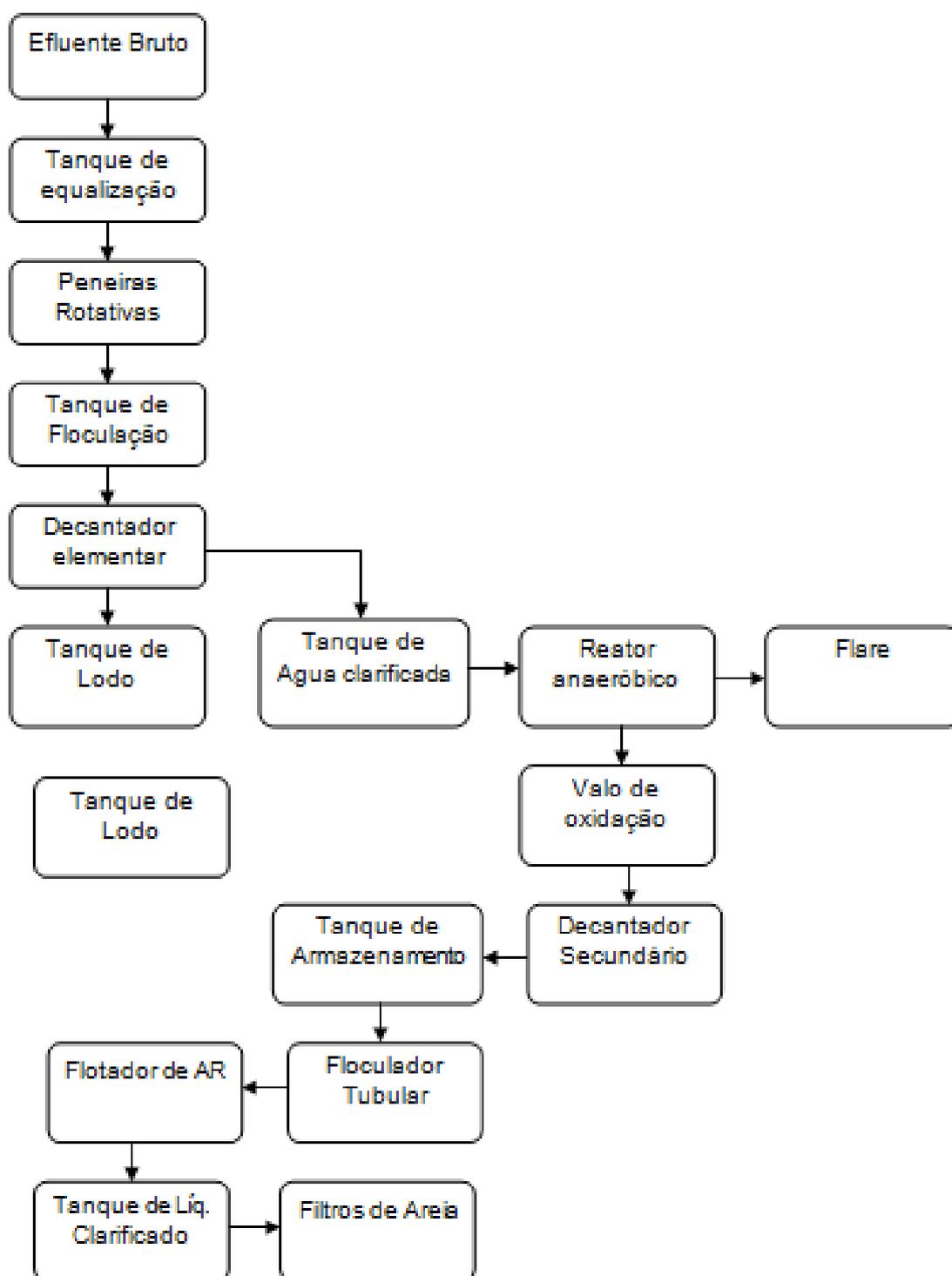


Figura 2: Fluxograma da Estação de Tratamento de efluentes da organização do segmento de tabaco. (FONTE: Autora)

O tratamento dos efluentes na organização é dividido em três etapas descritas em primária, secundária e terciária.

No tratamento primário o efluente bruto gerado pelas atividades da organização chega ao tanque de equalização, onde são realizadas as análises de ph, as medições da vazão e a coleta dos materiais sólidos através de peneiras rotativas, estas retiram sólidos de espessuras mínimas de 0,05 milímetros que são destinadas a compostagem, aterro, e empresas licenciadas. Após a retirada dos sólidos o efluente é destinado ao tanque de floculação onde é adicionado sulfato de alumínio e polímero permitindo a decantação dos flocos de espessura menor que 0,05 milímetros. Na última etapa do tratamento primário é utilizado o decantador elementar, os materiais sedimentados que ainda estão presente no efluente são bombeados para um tanque de 5m³, e posteriormente para a prensa de lodo onde filtra 75% da umidade, enquanto o líquido de coloração clara é enviado para tanque de clarificação, após finalizar o tratamento primário, o efluente passa para as etapas do tratamento secundário.

O tratamento secundário também denominado tratamento anaeróbio, inicia com o processo de acidificação ou tanque de certificação, onde é adicionada soda caustica para a redução do ph e nutrientes, como solução nitrofosfatada para o controle das bactérias. Após esse procedimento o efluente passa para o reator anaeróbio onde é realizado a depuração da matéria orgânica, liberando gás metano que é eliminado através do Flare, equipamento utilizado para a queima do gás metano. A organização estuda formas de reaproveitar esse gás em atividades realizadas na companhia. Após a depuração o efluente é depositado em no tanque de oxidação, onde é suprido o oxigênio através de um aerador superficial. Na ultima etapa do tratamento secundário o efluente é encaminhado para o decantador secundário que faz a separação do lodo biológico e do efluente final, o qual será clarificado por processo de sedimentação.

Anteriormente a organização não realizava o tratamento terciário, o efluente era destinado diretamente aos corpos d'água. No ano de 2002 a empresa desenvolveu um projeto que estabelecia o tratamento da água, através do processo terciário. Para que esse processo fosse implementado a empresa realizou a criação de um novo tanque que tem a função de armazenar a água oriunda do tratamento secundário, quando a vazão secundaria estiver maior que a vazão terciária.

A primeira etapa do tratamento terciário é o floculador tubular que tem a função de misturar os componentes de sulfato de alumínio e polímero com a água, para eliminar as impurezas existentes. Em seguida o efluente é encaminhado para o flotor de ar, onde é separado o lodo do líquido tratado, a pasta consistente de lodo é destinada a prensa e o líquido é encaminhado para o processo de clarificação. Os filtros de areia é a última etapa do tratamento terciário, sua função é filtrar a água. Ao final do processo a água será destinada a jardinagem, refrigeração, dentre outros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve como objetivo analisar o grau dos efluentes industriais e a atuação e interesse das organizações na redução dos impactos ambientais.

Em relação ao desenvolvimento teórico pode-se observar que as organizações apresentadas trabalham dentro das normas exigidas pelo Conama e em conformidade com o Premend, conscientizadas de que o descarte desses dejetos industriais em lugares apropriados minimizam os impactos ao meio ambiente portanto as empresas buscam cada vez mais novas técnicas e soluções tecnológicas melhorando seus sistemas operacionais e funcionais tanto na produção quanto nos processos de tratamento de seus efluentes.

A organização do segmento de laticínio não trata cem por cento dos seus efluentes porém busca solucionar parte dos impactos que causa ao meio ambiente dentro das normas e legislações necessárias, os processos já adotados pela empresa tratam 75% dos efluentes liberados na fabricação, contudo a empresa continua desenvolvendo soluções sustentáveis para melhorar seus processos de tratamento e atingir níveis maiores de sustentabilidade.

Percebe-se que a política ambiental tem sido bem aplicada às organizações sendo um diferencial a empresa capaz de tratar seu próprio efluente.

A organização do segmento de tabaco coopera inteiramente na minimização dos impactos ambientais tratando 100% dos seus efluentes e comprovando que é possível a prática industrial sem aumentar os impactos gerados ao meio.

Portanto podemos concluir que as duas empresas analisadas demonstram-se verdadeiramente comprometidas com responsabilidade social e atitudes sustentáveis.

REFERÊNCIAS:

CONAMA, Ministério do Meio Ambiente: Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011; Disponível em <[HTTP://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646](http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646) > acesso em 22/10/2014

FILHO.O. AMORIM.R. Meio Ambiente Processos Biológicos de Tratamento de Efluentes, e-Tec Brasil (2011)

MARTINI.A. Relatório Anual Souza Cruz; Disponível em< [HTTP://www.souzacruz.com.br](http://www.souzacruz.com.br)> acesso em 18/10/2014

PESSOA. C, JORDÃO.E.Tratamento de esgotos domésticos. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária – ABES.1995

FREIRE.R. PELEGRINI.R. Instituto de Química Processos de tratamento de efluentes.Universidade Estadual de Campinas(2000).