

AS DIFERENTES FORMAS DE TRATAR UM EFLUENTE INDUSTRIAL

Arthur Camatti¹
Kasieli Mattiello²
Manuelle Osmarin Pinheiro³
Anelice Maria Banhara Figueiredo⁴

RESUMO

Devido ao crescimento da população, a demanda pela água está cada vez maior. Como algumas empresas retiram a água do meio ambiente para fins industriais, deve-se optar por um tratamento adequado antes de lançar este efluente na natureza, a fim de evitar problemas de poluição e contaminação, reutilizando-a. A partir disso, pretende-se que as organizações de todos os setores tenham uma preocupação com o destino de seus resíduos líquidos e percebam o quão importante é, defender as questões ambientais e atender às exigências da legislação ambiental, consolidando uma imagem positiva do empreendimento e uma mudança significativa de concepção no que diz respeito ao tratamento de efluente. Porém, as empresas enfrentam certa dificuldade no que diz respeito ao melhor tratamento para seu efluente, visto que são muitos, pois os resíduos líquidos, de diferentes tipos de indústrias, possuem características físicas, químicas e biológicas diferentes, e para cada caso é um tratamento diferenciado. Com tantas opções e divergências, as empresas precisam fazer um estudo acerca de todos esses fatores, para depois chegarem à conclusão de qual a melhor forma para tratar seu efluente e não agredir o meio ambiente, além de condizer com a legislação ambiental. Com base em pesquisas bibliográficas e no estudo de campo, percebeu-se que os resultados foram significativos, e que as empresas estão conscientizando-se, adotando o melhor tratamento para seu efluente, atendendo às exigências determinadas pela legislação ambiental e assim contribuindo com o meio ambiente.

Palavras chave: Efluentes Industriais. Tratamento. Água. Legislação Ambiental.

1 INTRODUÇÃO

Com o crescimento da população a demanda pela água está cada vez maior. Sendo assim toda água retirada do meio ambiente para fins industriais não deve ser retornada aos corpos receptores sem um tratamento adequado. Caso contrário pode acarretar problemas de poluição e contaminação, porém é necessário observar que existem empresas que não liberam resíduos líquidos.

¹ Acadêmico de Engenharia Ambiental e Sanitária -UCEFF. E-mail: arthurcamatti@gmail.com.

² Acadêmica de Engenharia Ambiental e Sanitária -UCEFF. E-mail: kasieli_mattiello@hotmail.com.

³ Acadêmica de Engenharia Ambiental e Sanitária -UCEFF. E-mail: manuelleosmarin@gmail.com.

⁴ Professora da Graduação e Pós-Graduação UCEFF Faculdades. Mestre em Educação. E-mail: anelice@uceff.edu.br.

Tratar um efluente, que é o nome dado para o resíduo líquido que uma indústria libera, não é uma tarefa simples e nem possui um só método, são vários e diferentes processos, cada um possuindo uma particularidade para o efluente em questão. Conforme Efluentes Industriais (2015), em um primeiro instante, pode-se concluir que são simples os procedimentos e atividades de controle de cada tipo de efluente na indústria, contudo, as diferentes composições físicas, biológicas e químicas, as variações de volumes produzidos em relação ao tempo do processo produtivo, a potencialidade de toxicidade e os diversos pontos de geração na mesma unidade de processamento aconselham que os efluentes sejam caracterizados, quantificados, tratados e acondicionados de forma correta antes de serem devolvidos ao meio ambiente.

As empresas criam planos de gestão de efluentes conforme as suas necessidades, mas principalmente “devido às determinações da legislação ambiental; ao desejo de consolidar uma imagem positiva do empreendimento e a uma mudança positiva de concepção no que diz respeito ao tratamento adequado dos dejetos”. (POR QUE EMPRESAS, 2014).

O principal problema é a variação que os resíduos líquidos sofrem de empresa para empresa, as características físicas, químicas e biológicas dependem do tipo de indústria, da matéria-prima, do destino da água, e isso muda a forma de tratamento necessária. Com tantas opções e divergências, as empresas precisam fazer um estudo acerca de todos esses fatores, para depois chegarem à conclusão de qual a melhor forma para tratar seu efluente e não agredir o meio ambiente, além de condizer com a legislação ambiental.

Diante disso, foi levantado o seguinte problema: Quais são as formas de tratar os efluentes líquidos industriais? Para auxiliar os resultados finais foram levantadas as seguintes questões: Como se chega à conclusão de qual a melhor forma de tratar um efluente em especial? Para que existe o tratamento de efluentes industriais e o que incentiva a empresa a tratar o seu efluente? O que é feito com o efluente depois de tratado?

Os objetivos da pesquisa consistiram em descobrir como a empresa chega à conclusão de qual a melhor forma de tratar um efluente em especial, os motivos da existência do tratamento de efluentes industriais e o que incentiva a empresa a tratar o seu efluente, além de saber o que é feito com o efluente depois de tratado.

O tratamento de efluentes tem uma importância significativa para o meio ambiente. Quando não são tratados, resíduos líquidos industriais geram problemas imensos, relacionados a doenças infecciosas e degradação de corpos receptores.

É relevante abordar o assunto, pois, além de empresas liberarem grandes quantidades de resíduos líquidos, também sofrem com as diferentes alternativas que lhes são apresentadas para tratar seus efluentes. É necessário um estudo de caso para chegar à melhor alternativa naquela a empresa.

É de suma importância que todas as empresas encontrem a forma adequada para eliminar a contaminação de seus resíduos líquidos, para que o nível de água contaminada e/ou poluída diminua significativamente.

2 TRATAMENTO DE EFLUENTES INDUSTRIAIS

Após a legislação ambiental reconhecer a importância do tratamento de efluentes industriais para a preservação da água, foi criado o Código das Águas em 1934, Decreto 24.643, que foi o primeiro a abordar esse assunto. A partir daí, surgiram várias e diferentes formas de tratamento, o que conscientizou muitas empresas e adequou o padrão da qualidade da água que irá para os corpos receptores.

2.1 HISTÓRICO

A primeira rede de distribuição de água e captação de esgoto de forma eficiente foi construída há aproximadamente 4.000 anos na Índia. Grandes tubos feitos de argila levavam as águas residuais e os detritos para canais cobertos que corriam pelas ruas e desembocavam nos campos, adubando e regando as colheitas. (ROCHA et al, *apud* GROSS, 2011, p.17)

Segundo Rocha et al, *apud* Gross (2011, p. 17), “Antigamente, a população de cidades da Grécia e Roma, também tinham sistemas de esgotos. Obtinham a água para o abastecimento em fontes públicas e utilizavam latrinas comunitárias para as necessidades fisiológicas.”

Como a Idade Média (400 a 1400 d.C.) foi um período sem avanços sanitários, todo o tipo de lixo se acumulava nas ruas, facilitando a proliferação de ratos e criando sérios problemas de saúde pública. Uma das mais graves foi à epidemia da peste bubônica, que só na Europa, causou a morte de cerca de 25 milhões de pessoas. (ROCHA et al, *apud* GROSS, 2011, p.17)

No final do século XVIII, com a Revolução Industrial, a população das cidades aumentou muito causando acúmulo de lixo e excrementos nas ruas. Com o objetivo de combater essa poluição às vias, tornou-se necessária e urgente a criação de um sistema de esgotos, a fim de evitar o surgimento de novas epidemias e conseqüentemente êxodo das cidades. Os rios passaram a sofrer os efeitos da poluição, caracterizados pela morte dos peixes, do ecossistema, bem como a transmissão de doenças como a cólera. (ROCHA et al, *apud* GROSS, 2011, p.17)

A coleta de águas residuais, no século XVIII e XIX principalmente nas casas mais ricas, dependia do trabalho de escravos, os chamados "tigres". Eles levavam os baldes de água que era utilizada nas casas para os rios, lagos ou mares mais próximos. Esse tipo de coleta de águas residuais acontecia antes da família real chegar ao Brasil em 1808. (ROCHA et al, *apud* GROSS, 2011, p.17)

Essas foram às primeiras formas de tratar efluentes registradas na história, após a Revolução Industrial, efluentes líquidos necessariamente industriais, surgiram, e com isso o tratamento desses.

Com o desenvolvimento industrial, a partir de meados do séc. XVIII, aconteceu o êxodo rural e as populações concentraram-se no meio urbano. No início do XIX, as condições de vida na cidade melhoraram. Houve uma introdução gradual de bombas a vapor e canos de ferro. A generalização do sistema de drenagem logo originou problemas: as fossas raramente eram limpas e seu conteúdo se infiltrava pelo solo, utilizando grandes áreas do terreno e poluindo fontes e poços usados para o abastecimento de água. Como esses canais de esgotamento se destinavam a carrear água de chuva, os rios de cidades maiores se transformaram em esgotos a céu aberto. No século XX o desenvolvimento da ciência e da tecnologia permitiu que fontes contaminadas se tornassem potáveis após tratamento. (BUFF, 2015)

2.2 TRATAMENTO DE RESÍDUOS LÍQUIDOS NO BRASIL E SEU CONCEITO

Conforme a NBR 9800: 1986 - NB 1032, efluentes líquidos industriais são “Despejos líquidos provenientes das áreas de processamento industrial, incluindo os originados nos processos de produção, as águas de lavagem de operação de limpeza e outras fontes, que

comprovadamente apresentem poluição por produtos utilizados ou produzidos no estabelecimento industrial”.

Os efluentes líquidos são considerados um dos maiores poluidores dos corpos d’água e por isto tem sido de suma importância controlar a qualidade dos mesmos. A fim de evitar e minimizar os danos ambientais advindos dessa problemática, o CTA fornece, por meio de técnicos especializados, subsídios na gestão desses efluentes, desde a sua geração, tratamento, até sua disposição final. (GESTÃO DE..., 2015)

Atualmente, é necessário que o esgoto industrial seja tratado antes de ser lançado nos mananciais para não haver um impacto tão grave no meio ambiente e na saúde humana. Esse tratamento é feito nas chamadas Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). Porém, no Brasil, 62% da população não possui saneamento básico, sendo que o esgoto que é coletado, a porcentagem do que é tratado antes de ser devolvido ao meio ambiente é inferior a 20%. Por mais que a água seja um bem inesgotável, devido a re-circulação desta entre os reservatórios (rios, oceanos, atmosfera), tanto na fase líquida, como na fase gasosa ou sólida, a questão é que quanto mais poluída for a água, mais caro será seu tratamento, e no futuro, a água de qualidade poderá ser privilégio de poucos. (TRATAMENTO..., 2015)

O mercado de tecnologias ambientais no Brasil, principalmente o de tratamento de efluentes industriais sofreu uma profunda transformação. Na década de 70, um pequeno número de estações foi implantado, mas as exigências começavam a aparecer. Durante a década de 80 inúmeras estações foram construídas e algumas até ampliadas. Na década de 90, com exigências ainda maiores, as estações passaram por profundas remodelagens. Houve também uma mudança conceitual, passando de apenas atender aos padrões de emissão para uma atitude mais pró-ativa. Atualmente as estações mais tradicionais do País têm entre 10 e 30 anos e já necessitam de adequação tecnológica, ou seja, reformas. (GERBER, 2015)

2.3 LEGISLAÇÃO

Art . 2º As zonas de uso estritamente industrial destinam-se, preferencialmente, à localização de estabelecimentos industriais cujos resíduos sólidos, líquidos e gasosos, ruídos, vibrações, emanções e radiações possam causar perigo à saúde, ao bem-estar e à segurança das populações, mesmo depois da aplicação de métodos adequados de controle e tratamento de efluentes, nos termos da legislação vigente.

§ 1º As zonas a que se refere este artigo deverão:

- I - situar-se em áreas que apresentem elevadas capacidade de assimilação de efluentes e proteção ambiental, respeitadas quaisquer restrições legais ao uso do solo;
- II - localizar-se em áreas que favoreçam a instalação de infra-estrutura e serviços básicos necessários ao seu funcionamento e segurança;
- III - manter, em seu contorno, anéis verdes de isolamento capazes de proteger as zonas circunvizinhas contra possíveis efeitos residuais e acidentes. (BRASIL, 1980)

2.4 TIPOS DE TRATAMENTO DE EFLUENTES INDUSTRIAIS

Com a Revolução Industrial, a atividade industrial adquiriu um caráter essencial na sociedade contemporânea. Apesar de a sua importância ser indiscutível, a atividade industrial costuma ser responsabilizada, e muitas vezes com justa razão, pelo fenômeno de contaminação ambiental, principalmente graças fatores de extrema importância: o acúmulo de matérias primas e insumos, que envolve sérios riscos de contaminação por transporte e disposição inadequada; e a ineficiência dos processos de conversão, o que necessariamente implica a geração de resíduos. (FREIRE, et al. 2000)

Esses resíduos precisam ser tratados devido à legislação e respeito ao meio ambiente, abaixo é apresentado o tipo de tratamento e suas três divisões que as empresas adotaram em maioria, por eficácia:

Conforme Fogaça (2015) o tratamento primário é aquele que usa processos físico-químicos para separar da água os sólidos em suspensão e materiais que ficam flutuando.

Abaixo segue o processo do tratamento primário segundo Fogaça (2015):

- **Decantação:** Essa é uma técnica física de separação de misturas formadas principalmente por sólidos em líquidos. Ela consiste em deixar a mistura em repouso para que, em razão da diferença de densidade e da ação da gravidade, os sólidos depositem-se no fundo do recipiente para serem então separados da parte líquida, que fica na parte superior.
- **Flotação:** É uma técnica de separação físico-química que consiste em adicionar bolhas de ar em uma suspensão coloidal. As partículas em suspensão aderem a essas bolhas e são arrastadas para a superfície do líquido.
- **Separação de óleo:** Frequentemente são usados separadores de água-óleo, que são equipamentos que empregam métodos físicos, como a densidade e a tendência que o óleo tem de flutuar sobre a água. Isso é muito importante para efluentes vindos de áreas com contaminações de óleos.
- **Equalização:** A função da bacia de equalização é dar força ao sistema ao absorver variações bruscas na qualidade do efluente.
- **Neutralização:** Usam-se produtos químicos para neutralizar o pH do efluente.

O tratamento secundário, segundo o que diz Oliveira e Silva (2015), é a etapa na qual ocorre retirada da matéria orgânica, por meio de reações bioquímicas. Os itens a seguir são basicamente os processos que ocorrem nesse determinado passo:

- **Aeróbios:** simulam o processo natural de decomposição. O oxigênio é obtido por aeração mecânica, por uma agitação na lagoa ou por insuflação de ar.
- **Anaeróbios:** consiste na estabilização de resíduos feita pela ação de microorganismos, na ausência de ar ou oxigênio elementar.
- **Tanque de Aeração:** é o tanque no qual a remoção da matéria orgânica é efetuada por reações bioquímicas, realizadas por microorganismos aeróbios. A base de todo o processo biológico é o contato efetivo entre esses organismos e o material orgânico contido nos efluentes, Os microorganismos utilizam a matéria orgânica como alimento e assim converte ela em gás carbônico, água e material celular.

Conforme Silva, (2015) o tratamento terciário só é necessário se os outros dois métodos deixaram níveis de substâncias ou organismos que provoquem problemas de equilíbrio do corpo receptor, ou mesmo de seres vivos. Visa à remoção de organismos patogênicos e também de nutrientes inorgânicos dos efluentes.

Segundo Silva (2015), abaixo seguem as etapas desse tratamento:

- **Métodos de desinfecção:** O efluente passa por um tanque de desinfecção. Nele é adicionado compostos com cloro que entram nas células dos microorganismos e reagem com suas enzimas destruindo-as. Isso promove o extermínio e/ou controle de organismos patogênicos e o controle do odor. Pode ser utilizado cloro gasoso, hipoclorito de sódio e hipoclorito de cálcio.
- **Desinfecção com dióxido de cloro (ClO₂):** A partir de várias investigações, acerca da eficácia da ação germicida do dióxido de cloro, os resultados demonstraram que o ClO₂ é um desinfetante mais efetivo que o cloro, porém, menos efetivo que o ozônio.
- **Desinfecção com Ozônio:** O ozônio tem alto poder germicida contra microorganismos patogênicos, incluindo as bactérias, protozoários e os vírus. A desinfecção com esse produto não tem alteração em relação ao valor do pH. No Brasil o ozônio ainda não é empregado em larga escala nos tratamentos de efluentes.
- **Desinfecção com radiação ultravioleta:** A radiação UV usada para desinfecção é gerada artificialmente por lâmpadas de mercúrio em um reator por onde o efluente

passa. Os micróbios são destruídos quando a luz penetra a célula e é absorvida pelo ácido nucléico. Esta absorção provoca um rearranjo da informação genética que interfere com a capacidade de reprodução da célula. Os microorganismos são inativados pela luz UV-C, resultado de um dano fotoquímico ao ácido nucléico.

- **Nitrificação e desnitrificação:** A tradicional remoção de nitrogênio por via microbiana está baseada em nitrificação autotrófica e desnitrificação heterotrófica. A partir da comprovação de que o efluente possui pouca carga de amônia e que já foi convertido a nitratos, ele é encaminhado a um tanque, sem contato com oxigênio, para ação de bactérias heterotróficas desnitrificantes, as quais utilizam o nitrato para oxidar compostos que servem de alimento as mesmas. Por este processo, os nitratos são convertidos a gás nitrogênio (N₂), e devem ser coletados por tubulações, podendo ser encaminhados diretamente à atmosfera.

Além dos tratamentos já existentes há estudos sendo realizados para que o processo de tratamento seja mais eficaz, segundo Freire (2000) o processo de oxidação por meio de ultrassom, ocorre provocando a divisão celular da molécula de água com formação de radicais hidroxila^{85,134-136}, para a degradação de várias espécies orgânicas poluentes em efluentes.

Pesquisadores estudaram a eficiência do método para a decomposição de 2-clorofenol. Observaram que 99% do composto havia degradado, mas a remoção de carbono orgânico total foi apenas de 63% em 360 minutos de tratamento, e os compostos intermediários formados a partir do 2-clorofenol, também não foram completamente mineralizados pelo processo. A dificuldade técnica de implementação, a baixa eficiência na remoção de carga orgânica e os longos tempos de tratamento, tornam este processo pouco atraente. O tratamento com raios gama, emitidos por cobalto radiativo, tem sido testado para a destruição de compostos organoclorados presentes em sólidos e em efluentes¹³⁸. O processo de degradação dos poluentes pode ocorrer por dois caminhos: por degradação direta (efeito provocado pela radiação gama) ou por degradação indireta por meio de radicais hidroxilas criados pela decomposição da água¹³⁹. Taghipour e Evans¹⁴⁰, tratando efluentes do processo Kraft, conseguiram uma redução dos compostos clorados adsorvíveis em 96% com uma dosagem de 10 kGy de irradiação. Hilarides e col.¹³⁹, estudando a degradação do composto 2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-dioxina em amostras sólidas, observaram uma redução em 99% com uma dosagem de 800 kGy de irradiação. Estes dois trabalhos parecem apresentar uma alta eficiência de degradação de compostos organoclorados, apesar de não esclarecerem se o processo é capaz de levar à mineralização dos compostos. Mesmo que isso seja possível, o método radiológico produz lixo radiativo que é um dos grandes problemas para o uso generalizado da energia atômica. Pelo menos no momento, este método de tratamento parece pouco apropriado para ser empregado em processos de despoluição. (FREIRE, 2000, p. 505-511)

2.4.1 Tratamento conforme contaminantes presentes

Algumas empresas utilizam tratamentos a partir dos contaminantes presentes na água. “A tabela abaixo lista as operações usualmente empregadas para os diferentes tipos de contaminantes existentes nos efluentes industriais.” (EFLUENTES INDUSTRIAIS, 2015)

Tabela 1: Operações empregadas para cada contaminante

CONTAMINANTES	OPERAÇÃO OU TRATAMENTO
Sólidos suspensos	<ul style="list-style-type: none"> - Gradeamento - Remoção de areia - Sedimentação - Filtração - Flotação - Adição de polímeros químicos - Coagulação/Sedimentação - Sistemas naturais
Orgânicos biodegradáveis	<ul style="list-style-type: none"> - Lodos ativados - Reatores de filme fixo: filtros biológicos e contactadores biológicos rotativos
Orgânicos voláteis	<ul style="list-style-type: none"> - Striping - Tratamento de gás pós-striping - Absorção por carvão
Patogênicos	<ul style="list-style-type: none"> - Cloração - Cloreto de Bromo - Ozonação - Radiação UV - Sistemas naturais
Nutrientes (Nitrogênio)	<ul style="list-style-type: none"> - Nitrificação e desnitrificação com culturas em suspensão ou fixo - Stipping de amônia - Troca Iônica - Cloração - Sistemas naturais
Fósforo	<ul style="list-style-type: none"> - Adição de sais metálicos - Coagulação/Sedimentação com cal - Remoção biológica - Remoção química-biológica - Sistemas naturais
Nitrogênio e Fósforo	<ul style="list-style-type: none"> - Remoção de nutrientes biológica
Orgânicos refratários	<ul style="list-style-type: none"> - Absorção por carvão - Ozonação - Sistemas naturais
Metais pesados	<ul style="list-style-type: none"> - Precipitação química - Troca Iônica - Sistemas naturais
Sólidos dissolvidos orgânicos	<ul style="list-style-type: none"> - Troca Iônica - Osmose reversa - Eletrodiálise

Fonte: Efluentes Industriais, 2015.

Muitas empresas utilizam dessa análise (contaminante e operação) para se basearem na forma que utilizarão ao tratar seus efluentes. É votada como uma boa alternativa pois apresenta a solução em vista dos componentes, sem utilizar uma etapa desnecessária.

3 METODOLOGIA

A pesquisa utilizou análise de interpretação qualitativa, Figueiredo et. al. (2014, p. 44) argumenta que essa pesquisa é a interpretação dos dados levando em consideração o conteúdo abordado, o que pode dificultar um pouco o pesquisador, que precisará analisar cuidadosamente os dados.

Segundo Belei et. al. (2008), na pesquisa qualitativa o material utilizado é a palavra, o pesquisador procura interpretar o conteúdo da opinião dos participantes, ultrapassando a mensagem e conhecendo significados ocultos. Lembra que, quem segue este modelo de pesquisa não se preocupa em quantificar, mas, sim, compreender e explicar a dinâmica das relações sociais que, por sua vez, são construídas a partir de crenças, valores, atitudes e hábitos. Trabalham com a vivência, com a experiência, com a continuidade e também com a compreensão das estruturas, resultado da ação humana objetiva.

O método científico utilizado foi o hipotético-dedutivo, segundo Johnson (1997) *apud* Figueiredo et. al. (2014, p. 36) baseia-se em uma teoria sobre como as coisas funcionam e dela derivam hipóteses que podem ser submetidas a constatações. É uma forma de raciocínio dedutivo, pois trabalha a partir de pressuposições e ideias gerais que evidenciam como o mundo parece ser e funciona. Essas hipóteses são em seguida submetidas a testes, a fim de analisar os dados, para observar se a teoria é confirmada ou refutada pelos resultados.

O nível de pesquisa foi baseado em pesquisa exploratória que teve como objetivo proporcionar maior conhecimento com o problema, com vistas a torná-lo mais compreensível.

O delineamento da pesquisa abrangido foi a bibliográfica e o estudo de campo. A bibliográfica, a partir de Figueiredo (2014, p. 39) é a parte da pesquisa que envolve exclusivamente dados que já estão publicados em revistas, livros, jornais e meios eletrônicos.

Os dados do estudo de campo foram obtidos por meio de um levantamento através de um formulário, que segundo Parente, (2005, p. 386) *apud* Figueiredo et. al. (2014, p. 42) o

levantamento consiste em uma pesquisa com um enfoque maior sobre o universo pesquisado, buscando informações neste mesmo.

O formulário, para Marconi; Lakatos (2003) *apud* Figueiredo (2014, p. 42) et. al. é uma técnica de questionário feito face a face. O fato de ocorrer pessoalmente é uma vantagem, pois, pode-se analisar as expressões e tirar as dúvidas de interpretação sobre as questões. O formulário foi aplicado com engenheiros ambientais e sanitaristas responsáveis pelo tratamento de resíduos líquidos de três empresas diferentes da região Oeste de Santa Catarina.

4 RESULTADOS

Com a metodologia pode-se obter alguns resultados e respostas para as perguntas de estudo da pesquisa. A partir do formulário com os engenheiros de três empresas diferente obtiveram-se os seguintes apontamentos, apresentados em uma tabela, com as perguntas aplicadas e as respostas que os engenheiros deram:

Tabela 2: Resposta dos formulários

	Empresa I	Empresa II	Empresa III
Qual o tipo de tratamento de efluente que a empresa utiliza?	Peneiramento, Sistema físico químico seguido de tratamento biológico (sistema australiano – lagoas)	Peneiramento, flotação físico-química, e biológico.	Peneiramento, Físico-Químico e Biológico.
Quais motivos levaram a empresa começar a fazer o tratamento dos efluentes gerados?	Comprometimento com o Meio Ambiente.	Atendimento à legislação.	Atendimento a legislação vigente, preocupação com a preservação do meio ambiente.
Quais são os contaminantes prejudiciais que estão presentes no efluente gerado pela empresa?	Coliformes fecais, DBO, DQO, Nitrogênio, Fósforo.	Matéria orgânica e gorduras animais.	DQO, DBO, O&G, SST, Sólidos Sedimentáveis, pH, Coliformes Fecais e Totais, Nitrogênio, Fósforo
Há quanto tempo a empresa optou pelo tratamento do seu efluente?	Há mais de 30 anos.	Desde o início das operações, visto que é uma cobrança no licenciamento ambiental.	1989. Anteriormente já existia um sistema de peneiramento e flotadores somente físicos.

A empresa possui algum histórico que comprove como era antes de optar pelo tratamento dos seus efluentes? Como ocorria o processo?	Não em meio físico ou eletrônico.	Não possui. A maioria das plantas são antigas, mas foram adquiridas pela empresa nos últimos anos.	Somente a memória das pessoas que estão neste processo desde esta época.
--	-----------------------------------	--	--

Fonte: Os autores

O estudo feito foi realizado em três empresas, as quais são todas frigoríficas, portanto, percebe-se muitas semelhanças nos tratamentos. Na Tabela 2: Resposta dos formulários pode-se analisar que o único processo diferente no tratamento é a flotação que ocorre somente na empresa II, que conforme Fogaça (2015) acontece no tratamento primário e consiste na implantação de bolhas de ar no efluente, porém no tratamento primário os outros processos todos consistem em fazer os sólidos flutuarem, a empresa pode ter escolhido esse processo e não os outros por sua preferência ou outro motivo. Os tratamentos são muito semelhantes entre si, em decorrência de os contaminantes serem similares, pois as empresas utilizam o tratamento adequado para os contaminantes que o efluente possui. Pode-se para analisar a Tabela 1: Operações empregadas para cada contaminante, onde está descrito o contaminante empregado ao efluente e o tratamento que tenha uma boa eficácia.

Fazendo uma média entre as empresas pesquisadas, faz vinte oito anos que implantaram o processo de tratamento escolhido. Voltando a analisar a Tabela 2, compreende-se que a legislação é um dos maiores motivos que fizeram a empresa a se adequar ao tratamento, em seguida vem à preocupação com o meio ambiente.

Como isso tudo era antes de ocorrer o tratamento do efluente, não se sabe, pois as empresas não guardam históricos em meio físico ou eletrônico. A empresa III cita que o único histórico é a memória dos funcionários antigos. Mas sabe-se que mesmo antes dos tratamentos atuais existirem algum tipo de cuidado com os resíduos líquidos que já era tomado, como exemplifica a Empresa III.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tratamento de efluentes deve ser utilizado por todas as empresas que geram efluente contaminado e/ou poluído devido à legislação vigente. Tendo em vista que o não tratamento resulta na poluição e contaminação de corpos receptores (para onde vai o efluente após o

processo em que ele é envolvido) e a água do resíduo líquido industrial não poderia ser recuperada.

A primeira abordagem legal do tratamento de efluentes foi em 1934 o Decreto 24.643. Atualmente existe a lei 6.803 de 1980 que estabelece a obrigatoriedade de indústrias tratarem seus efluentes.

Existem atualmente vários e diferentes formas de tratar um efluente, sendo divididos em: Tratamento Primário, Secundário e Terciário. O Tratamento Secundário só deve acontecer se o anterior deixar resíduos no efluente e o mesmo para o Terciário. Cada tipo de tratamento tem um processo característico que atende ao nível de poluição ou contaminação presente. Diante da dúvida de qual a melhor forma de tratar o efluente, a empresa deve avaliar os contaminantes que seu efluente possui para assim determinar o tratamento adequado. Além dos vários tipos de tratamento já existentes alguns novos estão sendo estudados para obterem maiores resultados com mais facilidade.

REFÊRENCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9800 - NB 1032**. 1986. Critérios para lançamento de efluentes. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/51613605/NBR-9800-NB-1032-Criterios-para-lancamento-de-efluentes#scribd>>. Acesso em: 22 abr. 2015.

BRASIL. Lei nº 6.803, de 2 de julho de 1980. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6803.htm>. Acesso em: 22 abr. 2015.

BUFF, Sonia Rosalie. Saneamento básico. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/eloambiental/a-histria-do-saneamento-bsico>>. Acesso em: 22 abr. 2015.

EFLUENTES INDUSTRIAIS. **Cimm**. Disponível em: <http://www.cimm.com.br/portal/material_didatico/3669-efluentes-industriais#>. Acesso em: 08 abr. 2015.

FIGUEIREDO et. al. Pesquisa científica e trabalhos acadêmicos. Chapecó. Editora Uceff, 2014.

FOGAÇA Jennifer. Tipos de tratamento de efluentes. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/quimica/tipos-tratamento-efluentes.htm>>. Acesso em: 22 de abr. 2015.

FREIRE, Sanches Renato; et al. Novas tendências para o tratamento de resíduos industriais contendo espécies organocloradas. **Química Nova**, p. 505-511, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v23n4/2650.pdf>>. Acesso em 22 de abr. 2015.

GERBER, Wagner. Mercado de tratamento de efluentes industriais no brasil. Disponível em: <<http://www.ecocell.com.br/PDF/Artigo01.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2015.

GESTÃO DE efluentes líquidos. **CTA Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://www.cta-es.com.br/o-que-fazemos/54/Gestao-de-Efluentes-Liquidos.html>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

OLIVEIRA, Diego de Oliveira e SILVA, Antonio R. P. Carvalho. Etapas do Tratamento de Efluentes. Disponível em: <http://www.kurita.com.br/adm/download/Etapas_do_Tratamento_de_Efluentes.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2015.

POR QUE EMPRESAS devem optar pelo tratamento de efluentes domésticos. **Tera Ambiental**. Disponível em: <<http://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/bid/373165/por-que-empresas-devem-optimar-pelo-tratamento-de-efluentes-domesticos>>. Publicado em: 06 fev. 2014. Acesso em: 15 abr. 2015.

ROCHA J. C.; ROSA, A. H.; CARDOSO, A. A. *apud* GROSS, André Luis. Estação de tratamento de efluentes (ETE). Blumenau, 2011. Disponível em: <http://www.bc.furb.br/docs/MO/2011/347633_1_1.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2015.

SILVA, Evandro Gomes da. Tratamento Terciário de Esgoto. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAe5IYAA/tratamento-terciario-esgoto?part=2>>. Acesso em: 22 abr. 2015.

TRATAMENTO de água. Disponível em: <<http://www.usp.br/qambiental/tratamentoAgua.html>>. Acesso em: 15 abr. 2015.