

Práticas de Gestão Ambiental no tratamento de Efluentes e Resíduos: Estudo de caso em uma empresa de Tecnologias Ambientais

Sharlene Regina de Souza (Universidade Regional de Blumenau - FURB) sharlene.rh@gmail.com

Adriana Kroenke (Universidade Regional de Blumenau - FURB) akroenke@furb.br

Resumo:

Este artigo tem por objetivo verificar as práticas de gestão ambiental no tratamento de efluentes e resíduos da empresa Tractta Tecnologias Ambientais, bem como a origem dos principais efluentes e resíduos gerados em Jaraguá do Sul e região e seus impactos para o meio ambiente. A pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso, descritiva e documental com abordagem qualitativa, sendo que a análise dos dados foi obtida por meio do Relatório de Conformidade Ambiental e do Manual de Gestão e Operação da empresa. O estudo mostrou que os principais efluentes gerados pelas indústrias da região são de empresas do segmento têxtil e galvanico. Observou-se também que a prática mais adotada para tratamento destes efluentes na região é feita por meio de processos físico-químicos e que os impactos ambientais decorrentes do processo afetam diretamente os recursos hídricos.

Palavras chave: Gestão Ambiental, Efluentes e Resíduos, Tecnologias Ambientais.

Environmental Management Practices for the treatment of effluents and waste: A case study in an Environmental Technology company

Abstract

This article aims to verify the environmental management practices in the treatment of effluents and waste in Tractta Environmental Technology Company, and the origin of the main effluents and wastes generated in Jaragua do Sul and region and their impact on the environment. The research is characterized as a case study, descriptive and documentative with a qualitative approach, and the analysis of the data was obtained through the Environmental Compliance Report and the Management and Operation of the company. The study showed that the main waste in the region are generated by the textile and galvanic industries segment. It was also observed that the most adopted practice for the treatment of these effluents in the region is done through physical and chemical processes and the environmental impacts of the process directly affect water resources.

Key-words: Environmental Management, Wastewater and Waste, Environmental Technologies.

1. Introdução

A água é um patrimônio da humanidade, fundamental para a vida humana, animal e vegetal. A qualidade da água em rios, praias, represas, bacias e balneários refletem no desenvolvimento econômico, social e ambiental e na qualidade de vida da população. A legislação vigente determina que as indústrias sejam responsáveis pelo tratamento da água e de seus efluentes (termo usado para caracterizar despejos líquidos provenientes de diversas atividades e processos).

A CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente estabelece condições, parâmetros, padrões e diretrizes para gestão do lançamento de efluentes em corpos de água receptores, caracterizando os padrões de qualidade dos corpos de água que receberão cada tipo de efluente tratado, afim de, proteger a natureza e garantir o direito humano como serviços básicos de saúde por meio do acesso à água tratada e permitindo sua reutilização em outras atividades produtivas. (CONAMA, 2011).

Para Albuquerque (2010), as atividades de gerenciamento de resíduos e seu processo operacional são desencadeados a partir da sua geração e compreende as etapas de acondicionamento, coleta, transporte (estação de transferência), tratamento e destino final dos resíduos.

De acordo com Ávila *et al.*, (2013) os resíduos industriais constituem um motivo de preocupação das autoridades e órgãos ambientais. Essa preocupação deve-se principalmente às quantidades que vem sendo geradas como resultado da alta industrialização.

Neste contexto se faz necessário que todo efluente e resíduo gerado pelas organizações sejam caracterizados, quantificados e tratados de maneira que seja removido o máximo de sua carga poluidora e por fim lançados em seu destino final, os corpos receptores. Quando não recebem tratamento adequado esses efluentes irão causar alterações nos corpos receptores, contaminando o solo e a água e provocando doenças em plantas, animais e aos seres humanos.

Sendo assim, o presente artigo tem como objetivo verificar as práticas de gestão ambiental no tratamento de efluentes e resíduos da empresa Tractta Tecnologias Ambientais, bem como a origem dos principais efluentes e resíduos gerados em Jaraguá do Sul e região e seus impactos para o meio ambiente. A empresa em estudo trata efluentes emanados de diversos segmentos tendo uma demanda concentrada nas indústrias têxteis e galvânicas.

2. Referencial Teórico

Neste capítulo será apresentando os conceitos, definições e estudos sobre Gestão Ambiental, Gestão de Resíduos e Caracterização da Empresa em estudo.

2.1 Gestão Ambiental

Com a Constituição Federal de 1988, estados e municípios assumiram uma posição mais ativa nas questões ambientais locais e regionais, possibilitando a questão ambiental fazer parte das estratégias das empresas, interferindo no seu planejamento estratégico. Reforça-se igualmente que as organizações têm sofrido, além das pressões socioambientais, também a concorrência, clientes mais exigentes, tecnologias mais avançadas, que estimulam as empresas a tornarem-se mais competitivas. (AVILA *et al.*, 2013).

A ISO 14001 define gestão ambiental como qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte das atividades, produtos e/ou serviços de uma organização. (ABNT, 2004).

Para NILSSON (1998, p. 134):

Gestão Ambiental envolve planejamento, organização, e orienta a empresa a alcançar metas (ambientais) específicas, em uma analogia, por exemplo, com o que ocorre com a gestão da qualidade. Um aspecto relevante da gestão ambiental é que sua introdução requer decisões nos níveis mais elevados da administração e, portanto, envia uma clara mensagem à organização de que se trata de um

compromisso corporativo. A gestão ambiental pode se tornar também um importante instrumento para as organizações em suas relações com consumidores, o público em geral, companhias de seguro, agências governamentais, etc”.

De acordo com Carrieri, Silva e Pimentel (2012), as preocupações com as questões ambientais e sociais ocupam grande destaque na atualidade, a responsabilidade, o desempenho, a atitude, a auditoria e a inovação social corporativa são vertentes que devem ser incorporadas nas empresas para a estratégia social e ambiental seja realmente efetiva.

Moura (2002) complementa que as melhores soluções na questão dos resíduos industriais gerados são as técnicas de produção mais limpa. Essas técnicas envolvem práticas com maior nível de responsabilidade ambiental e que buscam qualidade, prevenção da geração de resíduos, principalmente os perigosos e tóxicos, uso mais racional com economia de água e energia; uso sustentável de recursos naturais; possibilidades de reutilização; destino final da forma mais adequada e correta; entre outros.

A solução dos problemas ambientais, ou sua minimização exige uma nova atitude dos empresários e administradores, que devem passar a considerar o meio ambiente em suas decisões e adotar concepções administrativas e tecnológicas que contribuam para ampliar a capacidade do planeta. Em outras palavras, espera-se que as empresas deixem de ser problemas e sejam partes das soluções.

2.2 Gestão de Resíduos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos definida na lei número 12.305 de agosto de 2010 regula o manejo dos resíduos. Com o advento dessa lei foi estabelecido a responsabilidade compartilhada entre governo, indústria, comércio e consumidor na gestão dos resíduos. (BRASIL, 2010).

A NBR 10.004 – Resíduos Sólidos define resíduos sólidos como: resíduos no estado sólido ou semi-sólido que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os efluentes (resíduos líquidos ou gasosos) provenientes de esgotos, redes pluviais e indústrias bem como os lodos provenientes do sistema de tratamento de efluentes. (ABNT, 2004).

O destinação de todos estes resíduos, sua segregação, acondicionamento, coleta e tratamento tem sido um grande desafio às organizações, os municípios e à sociedade. Segundo Toledo (2004), até 2025, as indústrias serão responsáveis por 24% do consumo mundial de água e haverá um aumento de 50% no consumo de água nos países em desenvolvimento e de 18% nos países desenvolvidos.

De acordo com a NBR 10.004, os resíduos sólidos são classificados segundo o grau de periculosidade, em duas categorias, quanto ao risco ao meio ambiente e à saúde pública. Figura 1.

Classificação	Definição
Classe I - Perigosos	São aqueles que apresentam periculosidade, conforme definições da norma (ABNT NBR 10004). São resíduos que apresentam características como: Corrosividade, Reatividade, Inflamabilidade, Toxicidade, e Patogenicidade.
Classe II – Não Perigosos	Divide-se em dois grupos; Classe II A – Não inertes Classe II B – Inertes
Classe II A – Não Inertes	São aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduo classe I – perigosos ou de resíduo classe II - B – inertes, conforme definição norma ABNT NBR 10004. Os resíduos classe II A - não inertes podem ter propriedades, tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. Oriundos dos serviços de limpeza de áreas que não estejam contaminados por resíduos de processo industrial.
Classe II B - Inertes	Quaisquer resíduos que, quando amostrados de forma representativa e submetida a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou desionizada, a temperatura ambiente, conforme teste de solubilização, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, conforme definições norma ABNT NBR 10004, executando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor. Como exemplo destes materiais, podem-se citar rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas que não são decompostos prontamente.

Fonte: ABNT (2004)

Figura 1 - Classificação de Resíduos

O gerador de resíduos listados nos anexos A e B podem demonstrar por meio de laudo de classificação que seu resíduo em particular não apresenta nenhuma das características de periculosidade especificadas nesta norma.

Sendo assim, os efluentes industriais apresentam caracterizações diversas, de acordo com a atividade que desempenham, sendo que a maioria encontra-se na Classe II A (Não Inertes), lembrando que todo material em contato com resíduo perigoso fica contaminado e passa também a ser considerado como resíduo perigoso.

A Resolução 313 da CONAMA dispõe do Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais e define como Resíduo Sólido Industrial (RSI) “todo o resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semi-sólido, gasoso - quando contido, e líquido – cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis mesmo em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição”. (CONAMA, 2002).

A amostragem para caracterização dos resíduos (efluentes), oriundos das indústrias, além de obrigatória conforme consta na Resolução 430 da CONAMA é de extrema importância, pois é a partir dela que se pode caracterizar a composição de cada efluente emanado das indústrias e direcioná-los para o tratamento adequado de modo que, fique dentro dos padrões de lançamento exigidos para despejo em seu destino final. A resolução ainda requer que os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente nos corpos receptores após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostos. (CONAMA, 2011).

Resolução CONAMA nº 430, art. 16, de 13.11.2011, os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente no corpo receptor desde que obedeçam as condições e padrões previstos neste artigo, resguardadas outras exigências cabíveis:

I - condições de lançamento de efluentes:

a) pH entre 5 a 9;

b) temperatura: inferior a 40°C, sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura;

c) materiais sedimentáveis: até 1 mL/L em teste de 1 hora em cone *Inmhoff*. Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes;

d) regime de lançamento com vazão máxima de até 1,5 vez a vazão média do período de atividade diária do agente poluidor, exceto nos casos permitidos pela autoridade competente;

e) óleos e graxas:

1. óleos minerais: até 20 mg/L;

2. óleos vegetais e gorduras animais: até 50 mg/L;

f) ausência de materiais flutuantes; e

g) Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO 5 dias a 20°C): remoção mínima de 60% de DBO sendo que este limite só poderá ser reduzido no caso de existência de estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor.

Moura (2002) afirma que as melhores soluções na questão de resíduos industriais gerados são as técnicas de produção mais limpa. Essas técnicas envolvem práticas com maior nível de responsabilidade ambiental que considerem a crescente preocupação da sociedade com relação às questões ambientais e ao desenvolvimento Sustentável. Desenvolvimento Sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras de atenderem as suas próprias necessidades (CMMAD, 1988, p.4).

A Gestão de Resíduos tem sido uma problemática preocupante devido à grande quantidade de efluentes gerados pelas indústrias e lançados no meio ambiente, quais apresentam diferentes níveis de periculosidade e poluição. Com a globalização, aliada a escassez de recursos naturais como a água e a legislação ambiental cada vez mais rígida e atuante torna-se imprescindível que as empresas destinem de maneira correta e legal seus efluentes.

2.3 Caracterização da empresa TRACTTA Tecnologias Ambientais

A empresa TRACTTA TECNOLOGIAS AMBIENTAIS está localizada na cidade de Jaraguá do Sul, um dos principais parques fabris do estado de Santa Catarina. É um empreendimento composto por 02 sócios e 07 funcionários. A empresa possui duas estações de tratamento de efluentes industriais independentes, uma especificamente dimensionada para o tratamento de efluentes oriundos do segmento têxtil e outra para efluentes oriundos do segmento galvânico. Está instalado numa área total de 2.555m² e com área edificada de 905m², operando com a LAO (Licença Ambiental de Operação) emitida pelo órgão ambiental estadual (FATMA), qual autoriza as atividades de prestação de serviço para tratamento de efluentes líquidos provenientes de diversas empresas (de artefatos têxteis com estamparia e/ou tinturaria, esgotos sanitários e tratamento de superfície), recebendo com maior regularidade efluente têxtil e os de galvanoplastia. Possui o cadastro de atividades potencialmente poluidoras do

IBAMA, alvará de funcionamento da Prefeitura Municipal de Jaraguá do Sul e alvará sanitário emitido pela vigilância sanitária do município de Jaraguá do Sul.

O abastecimento de água é feito pela rede pública (SAMAE) com um consumo médio de 70 m³/mês. Aproximadamente 80% da água utilizada na empresa é proveniente de reutilização da própria água tratada na Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), sendo utilizada para limpeza de equipamentos (prensa desaguadora) e solução de produtos. O abastecimento de energia elétrica é feita pela concessionária pública CELESC com um consumo médio de 6.500 kWh/mês, segundo dados fornecidos pelos responsáveis pelo empreendimento. O empreendimento conta ainda com uma área descrita como “área pulmão”, em processo de licenciamento, na espécie de uma área de transbordo de efluentes líquidos, com capacidade de recebimento de aproximadamente 5.000m³, composta por um sistema de lagoas de estabilização (3 unidades para os efluentes têxteis) e um tanque de recebimento para efluente galvânico, no município de Guaramirim – SC.

Todo o seu processo inicia no recebimento dos efluentes quais são amostrados e analisados previamente e o resultado da análise é parte integrante do contrato de prestação de serviço firmado com os clientes. Toda carga de efluente recebida é avaliada de acordo com alguns testes realizados no laboratório de ensaios da própria unidade. Caso os ensaios comprovem a procedência e características da amostra inicial, o descarregamento é autorizado e o mesmo é destinado conforme sua classificação para o processo de tratamento correspondente (têxtil ou galvânico).

3. Metodologia da Pesquisa

Quanto ao objetivo da pesquisa que consiste verificar as práticas de gestão ambiental no tratamento de efluentes e resíduos da empresa Tractta Tecnologias Ambientais, bem como a origem dos principais efluentes e resíduos gerados em Jaraguá do Sul e região e seus impactos para o meio ambiente o presente caracteriza-se como um estudo de caso com análise descritiva. De acordo com Richardson (2014, p. 66) a pesquisa descritiva tem por objetivo “descrever as características de um fenômeno”.

Quanto aos procedimentos, a pesquisa é documental. Para Marconi e Lakatos (2003, p. 174) a principal característica da pesquisa documental é que “a fonte da coleta de dados está restrita a documentos, escritos ou não”, sendo que a análise dos dados foi obtida por meio do Relatório de Conformidade Ambiental e do Manual de Gestão e Operação da empresa. Quanto à abordagem o estudo classifica-se como qualitativo, visto que, busca-se conhecer, compreender e descrever um fenômeno em profundidade. (RICHARDSON, 2014).

A apresentação dos resultados está sistematizada em três tópicos: apresentação e análise dos resultados, identificação dos principais resíduos gerados pelas organizações; verificação dos impactos ambientais e descrição das práticas no tratamento destes resíduos e resíduos.

4. Apresentação e Análise dos Resultados

No ano de 2015 foram tratados no total 41.233,98m³ de efluentes e resíduos, considerando que para cada 1m³ de efluente temos 1.000 litros de água, chegamos a um total de 41.233,980 litros de água com resíduos contaminantes e poluidores tratados no decorrer do ano. No ano de 2014 foram tratados 37.228,65m³ de efluentes e resíduos e no ano de 2013 foram 36.928,52m³ de efluentes e resíduos tratados pela empresa TRACTTA Tecnologias Ambientais.

Os resíduos tratados são oriundos de 146 empresas localizadas no estado de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul, sendo que as principais empresas atendidas encontram-se no Vale do Itajaí e na região nordeste de Santa Catarina.

São recebidos e devidamente tratados, efluentes provenientes de residências, condomínios, empresas de pequeno, médio e grande porte, de empresas que não tem estação própria para tratamento de efluentes e resíduos e de empresas que tem, mas não conseguem tratar a quantidade de resíduos produzida.

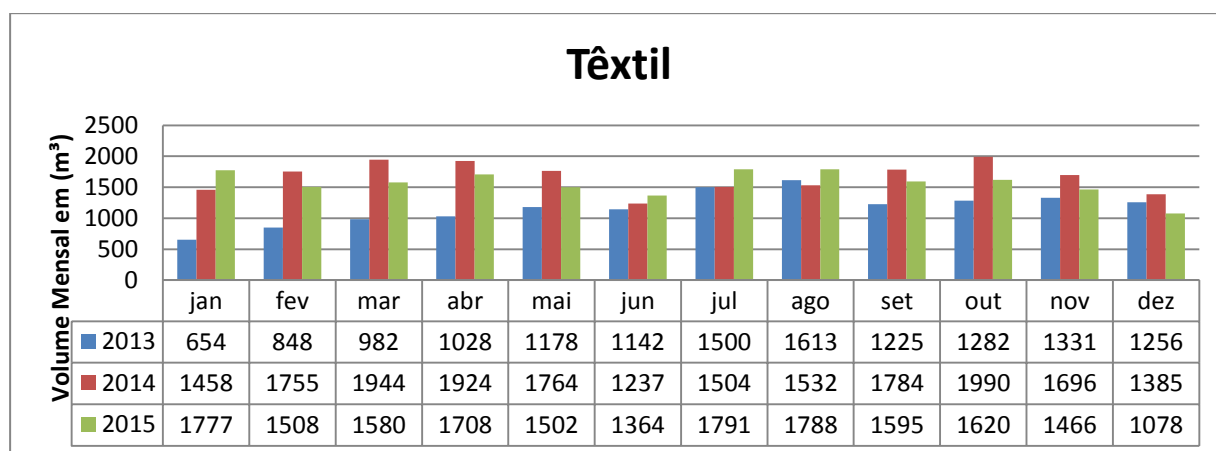
A caracterização de cada efluente recebido é feita por meio de análise laboratorial para identificar quais os agentes que compõe determinado resíduo, de modo que seja destinando para o tratamento adequado, removido os resíduos contaminantes e lançados no corpo receptor dentro dos padrões exigidos pela Resolução CONAMA nº 430 (CONAMA, 2011).

4.1 Resíduos Gerados pelas Organizações

No ano de 2015 foi tratado mensalmente a média de 3.436,16m³ de efluentes e resíduos. Destes 45% foram efluentes oriundos de empresas do segmento galvanico e metal mecânico, 35% oriundas do segmento têxtil e 20% oriundos de empresas de segmentos diversos.

Os efluentes e resíduos oriundos de outros segmentos são de indústrias de alimentos, cervejarias, construção civil, revestimentos, produtos químicos, sanitário, serigrafia, vidraçaria, flexografia, moveleiro, embalagens e laboratório ambientais.

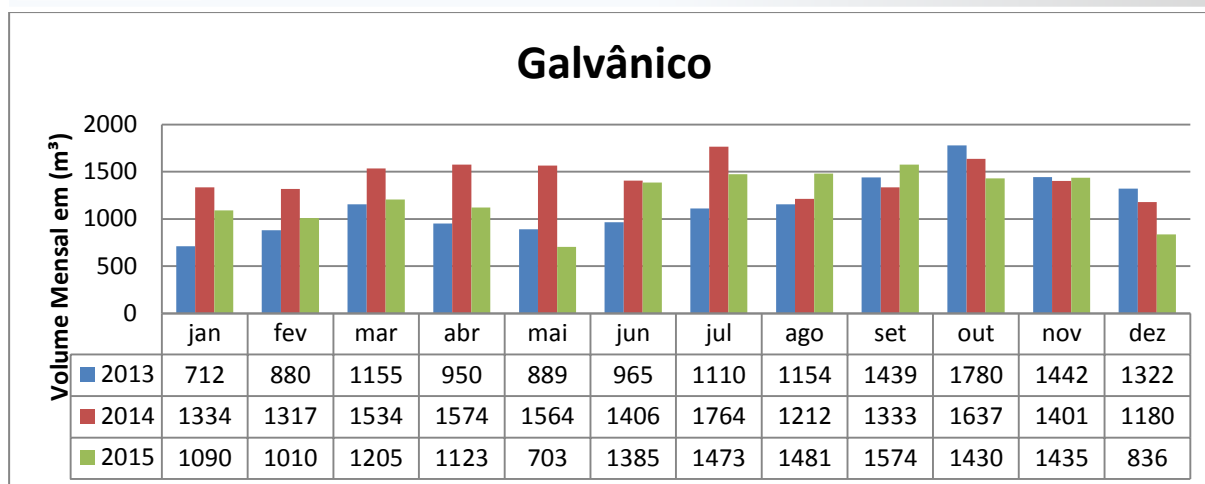
Nas figuras 2 e 3, pode ser observado o volume de tratamento mensal dos principais segmentos (têxtil e galvanico) nos últimos três anos.



Fonte: TRACTTA (2016)

Figura 2 – Volume mensal de Tratamento de Efluentes Têxteis

O Vale do Itajaí destaca-se como polo têxtil, comportando as mais importantes cidades industriais. As indústrias têxteis consomem grande quantidade de corantes naturais e sintéticos que, aliada ao elevado teor de sais orgânicos geram efluentes volumosos e complexos com elevada carga orgânica.



Fonte: TRACTTA (2016)

Figura 3 – Volumes mensal de Tratamento de Efluentes Galvânicos

Além das importantes indústrias têxteis, a região nordeste de Santa Catarina destaca também por abrigar as mais importantes cidades industriais do ramo metal-mecânico. As indústrias metal-mecânicas e galvânicas também produzem efluentes volumosos e complexos oriundos dos processos de tratamento de superfície de peças metálicas, caracterizadas por desengraxantes, decapantes ácidos, alcalinos e materiais oleosos, altamente carregados de metais pesados, principalmente; cádmio, cianeto, cobre, cromo, ferro, níquel, e zinco. Estes resíduos de características físicas, químicas e biológicas causam danos à saúde e impactos negativos ao meio ambiente quando manuseadas e destinadas de forma incorreta.

A grande diversidade e complexidade destes efluentes, a conscientização para a preservação do meio ambiente e a legislação ambiental tem exigindo tratamentos mais eficientes e aponta para o desenvolvimento de novas tecnologias. As empresas buscam os tratamentos mais adequados para cada tipo de resíduo, considerando custos, tempo e eficiência nos processos de tratamento de efluentes.

4.2 Impactos Ambientais

O lançamento de efluentes não tratados provenientes das indústrias em rios, lagos e córregos provocam danos irreversíveis para a saúde da população, pois cada efluente possui uma característica própria e inerente a sua procedência, podendo conter substâncias poluentes, tóxicas, químicas e biodegradáveis. Poluindo a água, o ar, a terra e os animais. Causando efeito estufa, inversão térmica e destruindo a camada de ozônio.

Os principais impactos provenientes do não tratamento adequado dos efluentes e resíduos gerados pelas indústrias afetam diretamente os recursos hídricos e todo o seu ecossistema, limitando as espécies (peixes e plantas) podendo levar até a extinção.

De acordo com Carr *et al.*, (2012), a gestão dos recursos hídricos assume, desse modo, grande importância, ao relacionar-se aos aspectos da economia e da sociedade, em particular: à produção de alimentos, às condições de saúde, à segurança do abastecimento doméstico de água, ao saneamento básico, enfim, múltiplos usos da água que devem ser planejados a fim de viabilizar a sustentabilidade ambiental.

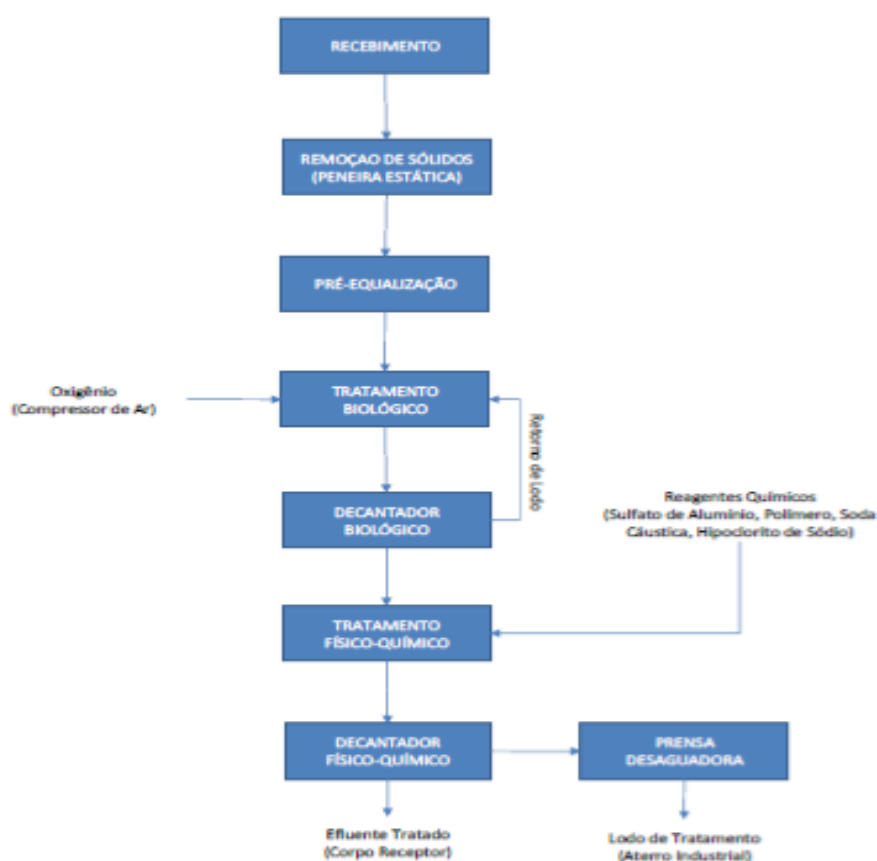
Além dos efeitos na atmosfera, outro grande impacto é para a saúde pública, uma vez que o poluimento das águas originam várias doenças. Para Moraes e Jordão (2002), a exposição humana (ocupacional ou não ocupacional) a resíduos industriais tem conduzido a efeitos

sobre a saúde os quais compreendem desde as dores de cabeça, náuseas, irritações na pele e pulmões, a sérias reduções das funções neurológicas e hepáticas.

4.2 Práticas no tratamento de Efluentes e Resíduos

Na estação de tratamento de efluentes têxteis, o processo tem início com a chegada do efluente na área de recebimento. Todos os efluentes são pré-classificados por meio de análise laboratorial para determinação da sua composição e peneirados para remoção de sólidos antes de serem encaminhados para o tanque de pré-equalização, que tem por objetivo homogeneizar os efluentes antes da sua entrada no tratamento biológico. A dosagem de efluente no tratamento biológico é feita de forma que o tempo de retenção no tanque seja suficiente para a remoção biológica da matéria orgânica. Após este tempo o efluente segue para um decantador biológico, onde é separado do lodo e encaminhado para o tratamento físico-químico onde ocorre adição de auxiliares químicos.

O lodo separado no decantador biológico recircula para os tanques de tratamento biológico. Após o tratamento biológico, o efluente segue para decantador físico-químico, onde segue para o corpo receptor. O lodo deste decantador é encaminhado para uma prensa desaguadora e posteriormente para aterro industrial controlado, figura 4.



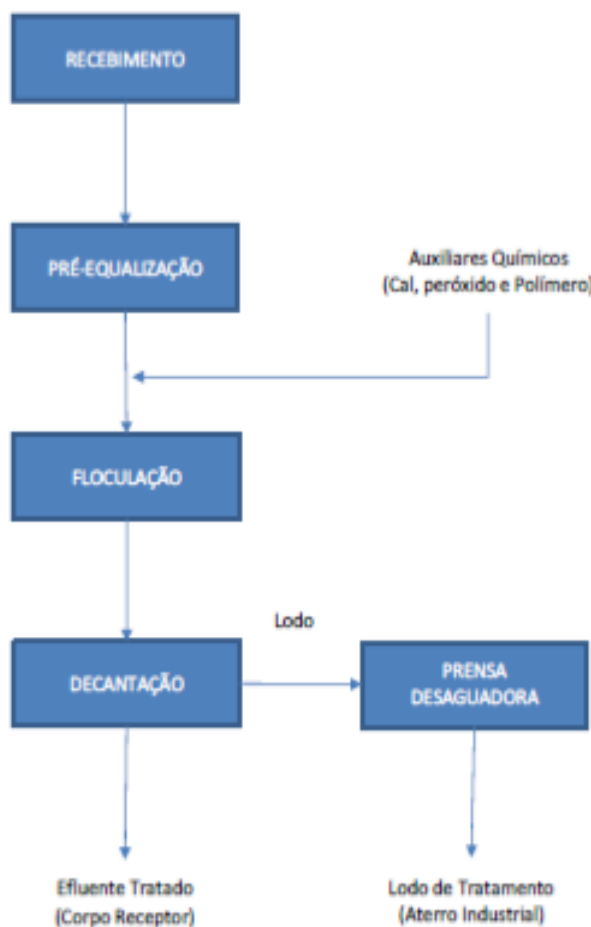
Fonte: TRACTTA (2016)

Figura 4 – Fluxograma para Tratamento de Efluentes Têxteis

Na estação de tratamento de efluente galvânico, o processo se inicia com a chegada do efluente na área de recebimento. Todos os efluentes são pré-classificados por meio de análise laboratorial para determinação da sua composição e são encaminhados para o tanque de pré-equalização, que tem por objetivo homogeneizar os efluentes antes da sua entrada no

tratamento. A dosagem de efluente no tratamento é feita de forma que o tempo de retenção no tanque seja suficiente para a remoção de contaminantes.

O efluente é bombeado da pré-equalização para a primeira etapa do tratamento que é a floculação, realizada com auxílio de auxiliares químicos e com controle de pH automatizado. Após a floculação e separação dos contaminantes o efluente segue para o decantador, onde é separado do lodo e encaminhado para o adensador de lodo. O lodo deste adensador, contendo os contaminantes, é encaminhado para uma prensa desaguadora e posteriormente para aterro industrial controlado, figura 5.



Fonte: TRACTTA (2016)

Figura 5 – Fluxograma para Tratamento de Efluentes Galvânicos

Apoiado na Resolução CONAMA nº 430 a adoção de processos físico-químicos, com coagulação e floculação, seja para o pós-tratamento do efluente têxtil, e também como tratamento principal para os efluentes galvânicos tem sido utilizado eficazmente na estação, removendo inclusive os metais presentes no efluente. Este processo de tratamento, com remoção de até 99% para metais como ferro, zinco e níquel, é amplamente utilizado por ter custo reduzido e apresentar eficiência suficiente à exigida pela legislação brasileira. (CONAMA, 2011)

Percebe-se que a empresa realiza uma performance de grande valia no tratamento de efluentes industriais em seu destino final. Assumindo responsabilidade e comprometimento na gestão ambiental, mantendo o meio ambiente limpo, zelando pela qualidade de vida dos seres

humanos e de todo ecossistema, proporcionando meios de tornar viável o desenvolvimento econômico, social e ambiental da região por meio de das atividades desempenhadas em seu empreendimento.

6. Considerações

Este estudo teve como objetivo verificar as práticas de gestão ambiental no tratamento de efluentes e resíduos da empresa Tractta Tecnologias Ambientais, bem como a origem dos principais efluentes e resíduos gerados em Jaraguá do Sul e região e seus impactos para o meio ambiente.

Verificou-se que do total de empresas atendidas, 73% delas não possuem estação própria para tratamento de seus efluentes e resíduos, terceirizando este processo. Percebe-se também um aumento de demanda no tratamento dos efluentes e resíduos no decorrer dos últimos três anos, qual pode ser explicada pelo fator econômico, sendo que Jaraguá do Sul é a quinta maior economia do estado, justamente por abrigar grandes indústrias do setor têxtil e metal-mecânico. Outro fator que deve ser levando em consideração é o estado de ascensão no qual a empresa se encontra, sendo a única da região a prestar este tipo de serviço.

Além do tratamento de efluentes a empresa estudada também orienta e presta assessoria às indústrias qual presta serviços, inclusive as que possuem estação própria para tratamento de efluentes e que não suportam tratar a quantidade de efluente produzida buscando a prevenção na geração de resíduos e soluções viáveis e ambientalmente corretas.

Destaca-se ainda que além do grande volume de água reutilizada a empresa possui crédito de carbono, ou seja, ela pode negociar os créditos de carbono gerados a partir de suas ações para uso e conservação do meio ambiente. No mercado de crédito de carbono, cada tonelada de CO₂ (equivalente) não emitida ou retirada da atmosfera pode ser negociada, esses créditos tem valor monetário, quais podem mudar diariamente, semelhantes a uma bolsa de valores.

Por fim a empresa busca qualidade no tratamento dos efluentes industriais, através de tecnologias ambientais, que tornam os processos satisfatórios e eficientes. Possui uma política de gestão ambiental, afim de que todos tenham conhecimento, consciência e assumam seu papel e sua responsabilidade em relação à sociedade, afim de, preservar o meio ambiente.

Sugere-se investigar as práticas de tratamento de efluentes nas empresas têxteis e metal-mecânicas, bem como as vantagens na terceirização deste processo. Recomenda-se ainda que sejam analisados outros fatores além dos ambientais, como fatores econômicos e sociais decorrentes da terceirização no tratamento de efluentes e resíduos.

Referências

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 10004. *Resíduos sólidos: classificação*. Rio de Janeiro, 2004.

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, ISO 14001:2004. *Sistema de Gestão Ambiental*. Rio de Janeiro, 2004.

ALBUQUERQUE, B. L.; JUNIOR, G. R.; RISSATTI, G.; SARMENTO, J. V. S.; TISSOT L.. *Gestão de resíduos sólidos na Universidade Federal de Santa Catarina: Os programas desenvolvidos pela coordenadoria de Gestão Ambiental*. X Colóquio Internacional de Gestão Universitária, Argentina, 2010.

AVILA, L. V.; MADRUGA, L. R. da R. G.; ROCHA, A. C. da; CAMARGO, C. R. *Análise das estratégias de gestão ambiental em empresas do setor industrial*. Revista Capital, Vol 11, n 1, 2013.

BRASIL. *Política Nacional de Resíduos Sólidos*. Lei número 12.305 de 2 de agosto de 2010. Brasília, 2010.

CARR, G. et al. *Evaluating participation in water resource management: A review.* Water Resources Research; 48, 2012.

CARRIERI, Alexandre de P.; SILVA, Alfredo R. L. da; PIMENTEL, Thiago D. *O tema da proteção ambiental incorporado nos discursos da responsabilidade social corporativa.* Revista Administração Contemporânea, Curitiba, vol.13 no 1, 2012.

CMMAD, COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. *Relatório Nosso futuro comum.* Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

CONAMA, CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. *Gestão de resíduos e produtos perigosos: dispõe sobre o inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.* Resolução nº 313, de 29/10/2002, Brasília, 2002.

CONAMA, CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. *Complemento e alteração da Resolução nº 357: Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes,* Resolução nº 430, de 13/05/2011, Brasília, 2011.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. *Fundamentos de metodologia científica.* 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MORAES, D.S.; JORDÃO, B.Q. *Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana.* Rev. Saúde Pública; 36(3): 370-374, 2002.

MOURA, L. A. A. *Qualidade e gestão ambiental.* 3 ed. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2002.

NILSSON, W. R. *Services instead of products: experiences from energy markets – examples from Sweden .* In MEYER-KRAHMER, F.(Ed.) *Innovation and sustainable development: lessons for innovation policies.* Heidelberg: Physica-Verlag, 1998.

RICHARDSON, R. J. *Pesquisa social: métodos e técnicas.* São Paulo: Atlas, 2014.

TOLEDO, R. A. S., *Tecnologia da Reciclagem.* Química Têxtil, p.8-14, Março de 2004.