

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL EM MUNICÍPIOS**

KIARA JULIANA BENEVENTO

**GERENCIAMENTO DE EFLUENTES: um estudo de caso na estação de  
tratamento EMTRE – Empresa Maringaense de Tratamento de Efluentes Ltda.**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2015

KIARA JULIANA BENEVENTO



GERENCIAMENTO DE EFLUENTES: um estudo de caso na estação de tratamento  
EMTRE – Empresa Maringaense de Tratamento de Efluentes Ltda.

Monografia apresentada como requisito parcial à  
obtenção do título de Especialista na Pós  
Graduação em Gestão Ambiental em Municípios  
– Polo UAB do Município de Cruzeiro do Oeste,  
Modalidade de Ensino a Distância, da  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná –  
UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientadora: Prof.<sup>o</sup> Me. Fábio Orssatto.

EDUCAÇÃO À DISTANCIA

MEDIANEIRA

2015



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

GERENCIAMENTO DE EFLUENTES: um estudo de caso na estação de tratamento  
EMTRE – Empresa Maringaense de Tratamento de Efluentes Ltda.

Por

**KIARA JULIANA BENEVENTO**

Esta monografia foi apresentada às 8:30 horas do dia 20 de fevereiro de 2016 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios – Polo de Cruzeiro do Oeste/Campus Medianeira, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Prof. Me. Fabio Orssatto  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(orientador)

---

Profª Dra. Eliane Rodrigues dos Santos Gomes  
UTFPR – Câmpus Medianeira

---

Prof. Daniel Rodrigues Blanco  
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso-.

## **AGRADECIMENTOS**

Algumas pessoas marcam a nossa vida para sempre, umas porque nos vão ajudando na construção, outras porque nos apresentam projetos de sonho e outras ainda porque nos desafiam a construí-los.

Primeiramente agradeço a Deus, que é o centro e o fundamento de tudo em minha vida, por renovar a cada momento a minha força e a disposição pelo discernimento concedido ao longo dessa jornada.

Ao meu pai José, e a minha mãe Elide, pelo apoio e por tudo que sempre fizeram por mim, pela simplicidade, exemplo, amizade, e carinho, fundamentais na construção do meu caráter, pela força, incentivo a lutar pelos meus ideais, carinho e muito amor que me deram durante toda a minha vida pessoal e acadêmica. Obrigada por cada orientação, pelas orações em meu favor, pela preocupação para que estivesse sempre andando pelo caminho certo. E principalmente, pela confiança em mim e nas minhas escolhas no decorrer da minha carreira profissional.

Sei que eles não mediram esforços pra que este sonho se realizasse, sem a compreensão, ajuda e confiança deles nada disso seria possível hoje. A eles além da dedicatória desta conquista dedico a minha vida.

A minha amiga Laiane Lima que de forma especial e carinhosa me deu força e coragem, me apoiando nos momentos de dificuldades, preocupando-se até com os problemas pessoais pelos quais passei durante esse período de construção da monografia. Obrigada por contribuir com tanto ensinamento, tanto conhecimento, tantas palavras de força e ajuda durante as viagens pelas estradas por qual passamos nesse longo ano.

As minhas amigas e irmãs de coração Zilda Zafalon, Roseneide Gibim e Jane Gezualdo que sempre se fizeram presente em minha vida por palavras de encorajamento através de sua experiência e vivência pessoal e acadêmica e pelos momentos de lazer que foram essências neste percurso onde rimos, choramos e nos ajudamos mutuamente. Não poderia deixar de agradecer também pela paciência dos familiares das minhas amigas do coração supracitadas, que as dividiram comigo. Muito Obrigada por tudo, pela paciência, pela amizade e pelos ensinamentos que levarei para sempre.

Ao meu professor e orientador deste trabalho, Fábio Orssatto, pelo desprendimento ao escolher me dar apoio, mesmo quando orientar por meio de

telefone e internet podia não parecer algo promissor. Agradeço aos professores do curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios, professores da UTFPR, Câmpus Medianeira. Um obrigada especial para Olga Morelli Bandeira que se dedica por amar a sua profissão, seja como professora ou tutora.

Agradeço a direção da Empresa EMTRE, que prontamente permitiu a realização do referido trabalho e colocou a disposição todas as informações que fossem necessárias para o desenvolvimento prático e teórico do estudo.

Como já dizia Anitelli: “... sonho parece verdade quando a gente esquece-se de acordar”. Hoje, vivo uma realidade que parece um sonho, mas foi preciso muito esforço, determinação, paciência, perseverança, ousadia e maleabilidade para chegar aterm aqui, e nada disso eu conseguiria sozinha. Minha terna gratidão a todos aqueles que colaboraram para que este sonho pudesse ser concretizado.

*“Sem sonhos, a vida não tem brilho. Sem metas, os sonhos não têm alicerces. Sem prioridade, os sonhos não se tornam reais. Sonhe, trace metas, estabeleça prioridade e corra riscos para executar seus sonhos. Melhor é errar por tentar do que errar por se omitir! Não tenhas medo dos tropeços da jornada. Não podemos esquecer que nós, ainda que incompleto, fomos o maior aventureiro da história” (AUGUSTO CURY).*

## RESUMO

BENEVENTO, Kiara Juliana. GERENCIAMENTO DE EFLUENTES: um estudo de caso na estação de tratamento EMTRE – Empresa Maringaense de Tratamento de Efluentes Ltda. 42 folhas. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015.

Os recursos hídricos são um bem precioso que necessita de atenção e cuidado. O consumo desenfreado alinhado com o desperdício e a poluição das águas tem levado ao desenvolvimento de legislações mais específicas sobre assunto, assim como, uma atitude mais efetiva por parte das indústrias, que são consideradas as fontes mais poluidoras. Desta forma, as normas determinam que as organizações tratem seus efluentes líquidos, de acordo com parâmetros específicos, antes que os mesmo cheguem aos corpos de águas. As indústrias podem optar pelo tratamento *in loco*, ou contratar serviços terceirizados. A empresa EMTRE de Maringá-PR é especializada no tratamento de efluentes líquidos industriais de acordo com parâmetros exigidos pela lei. Assim, o objetivo deste estudo foi mapear o sistema de tratamento dos efluentes líquidos da organização, definir os efluentes tratados por ela, descrever o processo de verificação da qualidade e discutir a necessidade do tratamento dos efluentes líquidos. A metodologia escolhida para pesquisa foi estudo de caso, por meio, de visitas *in loco*, observação e análise documental fornecida pela empresa. Espera-se que este estudo possa contribuir como referência prática tanto para organizações, como para área acadêmica acerca do funcionamento e importância do tratamento de efluentes líquidos.

**Palavras-chave: mapeamento, etapas de tratamento, efluentes líquidos.**

## **ABSTRACT**

BENEVENTO, Kiara Juliana. WASTEWATER MANAGEMENT: a case study in EMTRE treatment plant - Company Maringaense of Effluent Treatment Ltda. 42 folhas. Monografia (Specialization in Environmental Management in Municipalities). Federal Technological University of Paraná, Medianeira, 2015.

Water resources are a precious commodity that needs attention and care. The unbridled consumption in line with the waste and water pollution has led to the development of more specific legislation on the subject as well as a more effective attitude on the part of the industries, which are considered the most polluting sources. Thus, standards organizations require that treat their wastewater, according to specific parameters, before the same reach the bodies of water. Industries can opt for treatment in situ, or hire outsourced services. The EMTRE company of Maringa-PR specializes in treating industrial wastewater according to parameters required by law. The aim of this study was to map the treatment system for liquid effluents of the organization, define the treated effluent for it, describe the quality checking process and discuss the need for treatment of wastewater. The methodology chosen for research was case study, by means of site visits, observation and analysis of documents provided by the company. It is hoped that this study can contribute as a practical reference for both organizations, as for academia about the functioning and importance of wastewater treatment.

**Keywords: mapping, stages of treatment, wastewater.**



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tratamento preliminar.....	18
Figura 2 – Tratamento primário.....	19
Figura 3 – Tratamento secundário.....	19
Figura 4 – Logomarca da empresa.....	23
Figura 5 – Localização da empresa.....	24
Figura 6 – Fluxograma do processo entre a retirada e o tratamento dos resíduos..	31
Figura 7 – Fluxograma das etapas de tratamento na empresa.....	33
Figura 8 – Efluente tratado.....	35
Figura 9 – Chegada do efluente na empresa.....	35
Figura 10 – Etapa secundária – tratamento biológico.....	35
Figura 11 – Aeração.....	36
Figura 12 – Tratamento secundário.....	36
Figura 13 – Efluente tratado etapa final .....	36

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	14
2.1 EFLUENTES .....	14
2.2 LEGISLAÇÃO .....	15
2.3 NÍVEIS DE TRATAMENTO .....	18
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	23
3.1 O LOCAL DA PESQUISA .....	23
3.2 O TIPO DE PESQUISA .....	24
3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS .....	26
3.4 ANÁLISES DOS DADOS .....	27
<b>4 EMTRE – Empresa Maringaense de Tratamento de Efluentes Ltda</b> .....	28
4.1 A HISTÓRIA DA EMPRESA .....	28
4.2 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA .....	28
4.3 A POLÍTICA DA AMBIENTAL EMPRESA .....	30
4.3.1 Licenciamentos .....	30
4.4 SERVIÇOS .....	30
4.4.1 Tipos de efluentes tratados .....	30
4.5 AS ETAPAS DE TRATAMENTO .....	32
4.6 O MONITORAMENTO .....	37
4.7 PROJETOS FUTUROS .....	38
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	40
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	41

## 1 INTRODUÇÃO

A água é o recurso natural mais importante para manutenção da espécie humana, pois, está presente desde desenvolvimento agrícola/industrial ao religioso/cultura dos indivíduos; sendo fundamental para a produção de bens de consumo duráveis e não duráveis.

É de conhecimento geral de que a água é um elemento precioso e escasso, exigindo da população o controle do consumo e a consciência de sua manutenção e preservação.

Mesmo assim, o crescimento das cidades, da população, o padrão de consumo desenfreado, o avanço tecnológico industrial e a expansão agrária estão colocando em risco a qualidade dos recursos hídricos disponíveis.

Na última década, a mídia tem fortemente relatado que a disponibilidade da água potável no mundo está diminuindo consideravelmente; e que um possível desabastecimento de água já é uma realidade. No Brasil, por exemplo, entre 2014 e 2015, diversos estados brasileiros, como São Paulo e Minas Gerais, sofreram com o desabastecimento de água, devido à falta do recurso nos reservatórios, por causa, da escassez de chuvas.

Assim, diversas organizações tem procurado conscientizar a população em relação à necessidade de preservação dos meios hídricos, do uso racional de água e da não poluição deste recurso. Logo, a cobrança e a exigência em relação às empresas públicas e privadas têm aumentando consideravelmente para que as mesmas busquem desenvolver em seus processos maneiras mais ecologicamente corretas de preservar esses recursos. Tanto que existem legislações específicas em relação aos efluentes que são frutos de processos industriais, como Resolução nº 357 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

As organizações devem encontrar uma forma de garantir que os recursos hídricos advindos dos processos produtivos, como águas residuárias não contaminem as fontes hídricas. Um dos processos mais utilizados para garantir o retorno das águas as suas fontes naturais, livre de poluição, ou até o seu possível reuso é o tratamento de efluentes líquidos.

As empresas podem optar por tratar seus efluentes na própria organização ou terceirizar o serviço, podendo optar por contratar um serviço terceirizado de tratamento de seus efluentes.

A EMTRE - Empresa Maringaense de Tratamento de Efluentes Ltda é uma organização privada, localizada no município de Maringá-PR que oferece serviços de tratamento dos efluentes líquidos, assessoria e suporte para obtenção de licenciamentos junto aos órgãos ambientais.

A EMTRE tem em seus valores agir com responsabilidade ambiental, cumprindo as leis, respeitando o meio ambiente e a sociedade. Procurando o desenvolvimento de inovações criativas que viabilizem o tratamento de efluentes de forma sustentável.

Pesquisar como está sendo realizado o tratamento dos efluentes industriais no país permite que se verifique a necessidade da melhoria das políticas públicas, que orientam e normatizam os processos de fiscalização. O estudo prático cosegue obter a realidade do manejo corporativo no tratamento dos efluentes, garantido não apenas que os mesmos cheguem tratados aos oceanos, como possibilita a oportunidade de reuso, o que impacta drasticamente na redução do consumo da água potável no país.

Conhecer como é feito o tratamento de efluentes líquidos, permite que a população compreenda como é complexo, caro e rigoroso tratar os recursos hídricos, atentando para a necessidade de conscientização acerca do desperdício deste recurso.

Este estudo contém informações úteis que podem proporcionar as organizações que necessitam tratar seus efluentes, enfocando o processo de tratamento de efluentes, e verificando a necessidade de uma ação em *in loco*, ou terceirização deste serviço. Pode também ajudar a desenvolver outros estudos acerca do tema, em regiões diferentes, gerando dados comparativos que podem ser compartilhados por outras organizações, que também estão focadas na preservação dos recursos hídricos do país.

Assim, o objetivo central deste estudo foi mapear o sistema de tratamento dos efluentes líquidos de uma organização especializada em serviços de tratamento de resíduos industriais. Os objetivos específicos foram delineados como: caracterizar esta organização, apresentar sua política ambiental, definir os efluentes tratados por

ela, descrever o processo de verificação da qualidade e discutir a necessidade do tratamento dos efluentes líquidos.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 EFLUENTES

Os efluentes são caracterizados como os resíduos advindos das indústrias, dos esgotos e das redes pluviais, que são lançados no meio ambiente, em forma líquida ou de gás. Cada efluente possui uma característica indiferente de sua procedência, podendo conter diversas substâncias de origem química ou orgânica, sendo divididos geralmente em dois grupos: domésticos e industriais (ANDRADE NETO, 1997).

Andrade Neto (1997) também explica que os efluentes gasosos, em sua maioria, são originários das chaminés industriais, que são liberados em maiores quantidades em áreas urbanas e veículos automotores. Já os efluentes líquidos, tem origem em diversas fontes, tais como:

- a) **Domésticos:** comportam uma grande quantidade de material orgânico (fezes, resto de comida), além da carga poluente de produtos químicos, como os de limpeza;
- b) **Industriais:** a composição varia de acordo com o ramo da indústria que o libera, como matéria orgânica, em caso de indústrias alimentícias e tóxicas, como o caso de indústrias de confecção;
- c) **Agrícolas:** decorrem das atividades agrícolas, que oferecem ricos com nitrogênio, fósforo e enxofre, por conta dos adubos e agrotóxicos utilizados em plantações. Pluviais urbanos: a água das chuvas que ocorrem nos centros urbanos lava o ambiente das cidades, trazendo consigo os poluentes presentes nestas, como: fuligem, compostos de carbono liberados por carros, dentre outros;
- d) **Depósitos de resíduos sólidos:** os lixões produzem um composto concentrado de matéria orgânica e alto nível poluente conhecido como chorume.

Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente nos corpos receptores após tratamento e desde que obedeçam às

condições, padrões e exigências dispostos em Resolução e em outras normas aplicáveis.

Um desses parâmetros é a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), que é a referência que retrata a quantidade de oxigênio, necessária para estabilizar bioquimicamente a matéria orgânica de efluentes. É o parâmetro mais utilizado para a medida do consumo de oxigênio na água. É medida a 20° C, quanto menor o nível de DBO, menos poluente é o efluente (VON SPERLING, 1998).

Para critérios comparativos, a água pura tem 10ml/L de oxigênio dissolvido, os peixes sensíveis precisam de 5 a 6 ml/L de oxigênio para sobreviverem, enquanto que peixes mais resistentes, sobrevivem em 2 a 3 ml/L de oxigênio dissolvido na água. O esgoto doméstico precisa, para ser degradado, de aproximadamente 300ml/L de oxigênio (SILVA FILHO, 2009).

Já parâmetro da Demanda Química de Oxigênio (DQO), é a referência que avalia a quantidade de oxigênio dissolvido e consumido em meio ácido que leva à degradação de matéria orgânica. Os valores de DQO são expressivos em efluentes porque determina o grau de poluição da água, esta análise reflete a quantidade total de componentes oxidáveis (VON SPERLING, 1998)

Segundo Silva Filho (2009) a DQO é muito útil quando combinada com a DBO para observar a biodegradabilidade da sujeira. O método químico é mais rápido que o da DBO, tem duração de 2 a 3 horas enquanto que o outro equivale ao tempo de cinco dias.

## 2.2 LEGISLAÇÃO

A Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011, complementou e alterou a Resolução nº 357 de 17 de março de 2005, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA,1997). A legislação também trata sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento e outras providências.

Em relação às condições e padrões de lançamento dos efluentes a Lei específica em seu Art. 16º:

{...} Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente no corpo receptor desde que obedçam 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) material sedimentável: até 1 mL/L em teste de 1 hora em cone *Inmhoff* para 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.

§ 1º Os efluentes oriundos de sistemas de disposição final de resíduos sólidos de qualquer origem devem atender às condições e padrões definidos neste artigo.

§ 2º Os efluentes oriundos de sistemas de tratamento de esgotos sanitários devem atender às condições e padrões específicos definidos na Seção III desta Resolução.

§ 3º Os efluentes oriundos de serviços de saúde estarão sujeitos às exigências estabelecidas na Seção III desta Resolução, desde que atendidas às normas sanitárias específicas vigentes, podendo: I - ser lançados em rede coletora de esgotos sanitários conectada a estação de tratamento, atendendo às normas e diretrizes da operadora do sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitários {...} (CONAMA, 2005, p. 05)

Assim, a normativa deixa claro todos os padrões físicos e biológicos aos quais as empresas precisam adotar no tratamento de seus efluentes.

A Lei específica nos Arts. 24º a 28º os processos de gestão, como documentação e amostragem para as organizações responsáveis pelo tratamento dos efluentes:

Art. 24º Os responsáveis pelas fontes poluidoras dos recursos hídricos deverão realizar o automonitoramento para controle e acompanhamento periódico dos efluentes lançados nos corpos receptores, com base em amostragem representativa dos mesmos.

§ 1º O órgão ambiental competente poderá estabelecer critérios e procedimentos para a execução e averiguação do automonitoramento de efluentes e avaliação da qualidade do corpo receptor.

§ 2º Para fontes de baixo potencial poluidor, assim definidas pelo órgão ambiental competente, poderá ser dispensado o automonitoramento, mediante fundamentação técnica.

Art. 25. As coletas de amostras e as análises de efluentes líquidos e em corpos hídricos devem ser realizadas de acordo com as normas específicas, sob-responsabilidade de profissional legalmente habilitado.

Art. 26. Os ensaios deverão ser realizados por laboratórios acreditados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial-



INMETRO ou por outro organismo signatário do mesmo acordo de cooperação mútua do qual o INMETRO faça parte ou em laboratórios aceitos pelo órgão ambiental competente.

§ 1º Os laboratórios deverão ter sistema de controle de qualidade analítica implementado.

§ 2º Os laudos analíticos referentes a ensaios laboratoriais de efluentes e de corpos receptores devem ser assinados por profissional legalmente habilitado.

Art. 27. As fontes potencial ou efetivamente poluidoras dos recursos hídricos deverão buscar práticas de gestão de efluentes com vistas ao uso eficiente da água, à aplicação de técnicas para redução da geração e melhoria da qualidade de efluentes gerados e, sempre que possível e adequado, proceder à reutilização.

Parágrafo único: no caso de efluentes cuja vazão original for reduzida pela prática de reuso, ocasionando aumento de concentração de substâncias presentes no efluente para valores em desacordo com as condições e padrões de lançamento estabelecidos na Tabela I do art. 16, desta Resolução, o órgão ambiental competente poderá estabelecer condições e padrões específicos de lançamento, conforme previsto nos incisos II, III e IV do Art. 6º desta Resolução.

Art. 28. O responsável por fonte potencial ou efetivamente poluidora dos recursos hídricos deve apresentar ao órgão ambiental competente, até o dia 31 de março de cada ano, Declaração de Carga Poluidora, referente ao ano anterior.

§ 1º A Declaração referida no caput deste artigo conterà, entre outros dados, a caracterização qualitativa e quantitativa dos efluentes, baseada em amostragem representativa dos mesmos.

§ 2º O órgão ambiental competente poderá definir critérios e informações adicionais para a complementação e apresentação da declaração mencionada no caput deste artigo, inclusive dispensando-a, se for o caso, para as fontes de baixo potencial poluidor.

§ 3º Os relatórios, laudos e estudos que fundamentam a Declaração de Carga Poluidora deverão ser mantidos em arquivo no empreendimento ou atividade, bem como uma cópia impressa da declaração anual subscrita pelo administrador principal e pelo responsável legalmente habilitado, acompanhada da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica, os quais deverão ficar à disposição das autoridades de fiscalização ambiental (CONAMA, 2011, p. 08).

Esta resolução também definiu sanções mais específicas a atividades industriais potencialmente poluidoras, de acordo com a Lei nº 9605/98 de Crimes Ambientais uma pena de prisão para os administradores de empresas e responsáveis técnicos que não observarem os padrões das cargas poluidoras.

## 2.3 NÍVEIS DE TRATAMENTO

Para adequar os efluentes aos padrões vigentes é preciso fazer a remoção dos poluentes de acordo com o nível de tratamento. Esse processo geralmente segue alguns níveis, tais como: preliminar, primário, secundário e terciário.

Segundo Andrade Neto (1997) o tratamento preliminar visa somente à remoção de sólidos grosseiros, gordura e areia, de acordo com a figura 1; enquanto que o tratamento primário busca a remoção de sólidos sedimentáveis e parte da matéria orgânica, conforme figura 2. Para ambos os níveis são utilizados mecanismos físicos de remoção de poluentes. A tendência continua sendo a utilização de peneiras (estática/rotativa) na fase preliminar e decantação, floculação e flotação na fase primária (BRAILE, *et al.*, 1999).



**Figura 1: Tratamento preliminar**  
Fonte: PINTO (2009)

Para Andrade Neto (1997) os dois níveis preliminares são de suma importância para o tratamento, pois, possuem baixo custo, reduzem em grande parte as impurezas.

Santos Filho (1996) explica que no tratamento secundário é predominante a aplicação de mecanismos biológicos, sendo o objetivo principalmente a remoção de matéria orgânica (DBO solúvel); matéria orgânica em suspensão (DBO suspensa ou particulada) e eventualmente nutriente (nitrogênio e fósforo), de acordo com figura 3.



Figura 2: Tratamento primário  
Fonte: PINTO (2009)



Figura 3: Tratamento secundário  
Fonte: PINTO (2009)

O tratamento secundário é composto por uma sequência de etapas devido à presença do esgoto doméstico que requer uma etapa biológica, onde a remoção de matéria orgânica é efetuada por reações bioquímicas, realizadas por microorganismos (SANTOS FILHO, 1996). O autor ainda explica que a decomposição biológica do material orgânico necessita da presença de oxigênio como componente fundamental dos processos aeróbicos, além da manutenção de outras condições ambientais favoráveis, como temperatura, pH, tempo de contato.

Segundo Leme (1989) o nível secundário é composto ainda por uma infinidade de tecnologias, porém, entre as mais comuns estão:

- a) **Lagoas de Estabilização e Variantes:** Lagoa Facultativa – técnica exige o uso de tratamento preliminar, provido de grade e desarenador, baixo custo e de simples construção; Sistema Australiano de Lagoas – é o uso de uma lagoa anaeróbia combinada com uma lagoa facultativa. “Na lagoa anaeróbia ocorre à retenção e a digestão anaeróbia do material sedimentável e na facultativa ocorre predominantemente à degradação dos contaminantes solúveis” (LEME, 1989, p. 38). Na primeira lagoa, predomina a fase anaeróbia e na segunda lagoa, predomina a fase aeróbia; Lagoa Aerada Facultativa – a lagoa aerada precisa de um tempo de detenção/retenção. Segundo Braille *et al.* (1999).no processo de aeração existe produção de lodo biológico, que deve ser removido antes do lançamento dos efluentes no corpo receptor. Por este motivo, é necessária uma segunda lagoa que tem como função a retenção;
- b) **Lodos Ativados:** baseia-se em processo biológico aeróbio, procurando manter a maior concentração possível de microrganismos ativos no reator aerado. Nesse sistema os tanques são tipicamente de concreto e se exige uma capacitação para sua operação (BRAILE, *et al.*,1999).Dentre as variantes do processo de lodos ativados, está à aeração prolongada e o emprego de fluxo intermitente.
- c) **Sistemas Aeróbicos com Biofilme:** Filtros Biológicos de Baixa Carga – nesse sistema ao invés da biomassa crescer dispersa em um tanque ou lagoa, ela cresce aderida a um meio suporte. “O filtro biológico configura-se em um reator denominado de leito fixo/filme fixo, ou seja, os microrganismos são mantidos aderidos a um material suporte, que constitui o recheio da unidade” (AZEVEDO NETTO, 1979, p. 35). Segundo Leme (1989) o filtro biológico aeróbio é composto por um leito de pedras ou de materiais inertes, com forma e tamanho adequados, que permitam a livre circulação natural. Canais de distribuição lançam os efluentes que passam entre as peças, enquanto correm entram em contato com os materiais a serem degradados; Filtros Biológicos de Alta Carga – são similares aos de baixa carga. Porém, por receberem uma maior carga de DBO por unidade de volume de leito, o requisito de área é menor e há uma ligeira redução na eficiência de remoção de matéria orgânica (AZEVEDO NETTO, 1979); Biodiscos – esse processo é formado por uma série de discos ligeiramente espaçados, montados num eixo

horizontal. Os discos giram vagarosamente, e mantém, em cada instante, cerca de metade da área superficial imersa no esgoto, e o restante exposto ao ar (LEME, 1989);

- d) Tratamento Anaeróbio:** Sistema Fossa Séptica - são “unidades de escoamento horizontal e contínua, que realiza a separação de sólidos, decompondo-os anaerobiamente” (AZEVEDO NETTO, 1979, p. 56). De acordo com Leme (1989) é uma unidade que realiza ao mesmo tempo diversas funções: decantação e digestão de sólidos em suspensão, que irá formar o lodo e irá proporcionar a flotação (retenção de materiais mais leves) como: óleos e graxas, que formarão uma espuma na parte superior. Os microrganismos existentes serão anaeróbios e ocorrerá a digestão do lodo, com produção de gases; Reator Anaeróbico – de acordo com Azevedo Netto (1979, p. 42) o reator é “uma unidade de fluxo ascendente, que possibilita o transporte das águas residuárias através de uma região que apresenta elevada concentração de microrganismos anaeróbios”. Neste processo a biomassa cresce e se dispersa no meio, formando pequenos grânulos, que se referem à aglutinação de bactérias.

Em resumo, a etapa secundária compreende a utilização de processos aeróbios e/ou anaeróbios, que consiste em promover o contato entre os organismos e o material orgânico, de forma que ele resulte em algo possa ser consumido pelos microorganismos.

Para Leme (1989) o tratamento terciário é uma etapa mais específica de tratamento, pois, tende a remoção de poluentes específicos (exemplo: tóxicos ou materiais não biodegradáveis) e outros poluentes que costumam não serem removidos no nível secundário.

Entre os tratamentos terciários mais comuns, estão:

- a) Cloração:** é o uso do cloro como agente desinfetante, porém, pode ser usado para uma série de outras finalidades, como: o controle do odor, remoção de DBO, controle de proliferação de moscas, destruição de cianeto e fenóis e remoção de nitrogênio. O uso do cloro tem como problema, a produção de compostos de cloro que podem provocar danos à vida aquática (SILVA, 2013);
- b) Radiação Ultravioleta:** é gerada a partir de lâmpadas de baixa pressão de vapor de mercúrio, que emitem a maior parte de sua energia em

comprimento de onda é efetiva na inativação de microrganismos, com eficiência elevada na remoção de microrganismos patogênicos (SILVA FILHO, 2009);

- c) **Osmose Reversa:** é o processo onde se emprega o uso de membranas sintéticas com pequenos poros que filtram os sais (íons) dissolvidos na água;
- d) **Ozonização:** a vantagem do uso do ozônio para tratamento de efluentes está ligada ao seu alto potencial de oxidação aliado a outras características, como o fato de ser facilmente absorvido pela água numa interface de bolhas (50 vezes mais rápido que o gás oxigênio) (SILVA, 2013). Esse sistema visa principalmente à oxidação de compostos orgânicos não biodegradáveis. De acordo com Silva Filho (2009), ele age quebrando as cadeias, reduzindo os metais às formas insolúveis (normalização), solidificam compostos orgânicos dissolvidos, causando a sua precipitação e microfloculação dos patogênicos, que assim podem ser removidos por filtração.

Desta forma, são amplas as possibilidades de tratamento terciárias, que quando combinados, podem garantir mais eficiência ao processo de tratamento dos efluentes, principalmente, quando ele estiver destinado ao reuso.

Assim, a eficiência do tratamento depende do nível de remoção dos poluentes durante as etapas. E está diretamente ligado com outros fatores, relacionados às operações e processos, que nelas devem ocorrer.

A última etapa do tratamento corresponde na verdade, ao local de disposição do efluente, ou seja, o retorno da água para sua cadeia natural ou seu reuso. Segundo Macedo (2001) as formas mais comuns de disposição são os cursos de água e o mar, além da disposição no solo, que é um processo aplicado em diversos locais do mundo.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 O LOCAL DA PESQUISA

O objeto de escolha para o desenvolvimento do estudo foi a Estação de Tratamento de Efluente (ETE) conhecida como EMTRE - Empresa Maringaense de Tratamento de Efluentes Ltda, conforme figura 4.



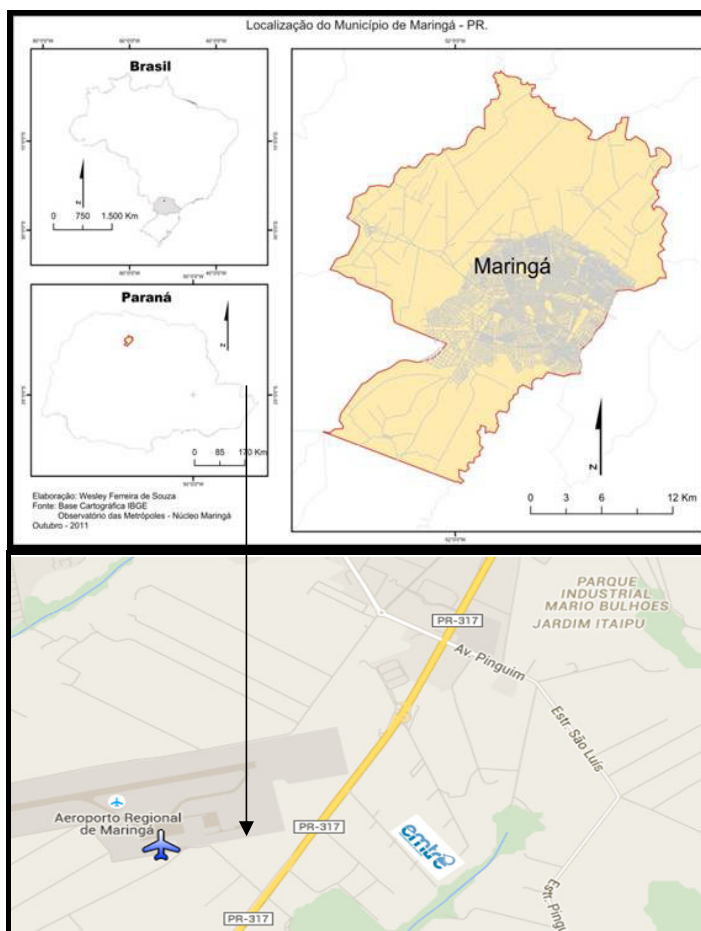
**Figura 4: Logomarca da empresa**  
Fonte: <http://www.lavanderiaobjetiva.com.br>

A empresa fica localizada na Rua Pioneiro Miguel Jordão Martines, nº 859, Parque Industrial Mario Bulhões da Fonseca, no Município de Maringá, Paraná, conforme figura 5.

A EMTRE oferece serviços de tratamento de efluentes na macrorregião de Maringá, de acordo com exigências e especificações da legislação vigente e órgão ambiental competente do estado, o Instituto Ambiental do Paraná (IAP).

A organização realiza serviços de tratamento de efluentes industriais, comerciais e domiciliares, com o compromisso de tratar com eficiência os efluentes a ela destinados, contribuindo para um meio ambiente seguro, com foco no uso sustentável da água, sempre buscando tecnologias mais limpas; a fim de aperfeiçoar

o desempenho ambiental e melhorar o produto final e os serviços prestados a sociedade e ao meio ambiente.



**Figura 5: Localização da empresa**  
**Fonte 1: Google Maps (2015)**

### 3.2 O TIPO DE PESQUISA

A pesquisa é busca pelo conhecimento de determinado objeto ou situação/realidade. Segundo Demo (2012) a pesquisa é tanto um sistema de construção de conhecimento, quanto forma de aprendizagem, sendo parte integrante da formação educativa da pessoa. Assim, o conceito de pesquisa científica é: “produto de uma investigação que busca resolver problemas, mediante a utilização de procedimentos. A investigação é composta pela observação e experimentos” (BARROS; LEHFELD, 2012, p. 30-31). Desta forma, a pesquisa



científica é mais estruturada, porque visa obter conhecimentos específicos em relação ao assunto abordado.

Do ponto de vista da natureza a pesquisa foi classificada como aplicada, pois, buscou gerar conhecimentos que podem servir de referência prática. Segundo Gil (1999) a pesquisa aplicada é destinada a investigar questões de ordem específicas, que envolvem interesses locais e tem como foco a descoberta de aplicações que podem ser usadas na solução de problemas.

Do ponto de vista da abordagem do problema o estudo é qualitativo, pois, considera a relação entre o objeto investigado e a realidade a qual pertence. “A pesquisa qualitativa não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas, o ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento chave” (GIL, 1999, p. 55). Por meio dela são obtidos dados descritivos, onde se busca compreender os acontecimentos da realidade estuda, pela perspectiva dos envolvidos.

Do ponto de vista dos objetivos o trabalho é caracterizado como descritivo, pois, não houve interferência pessoal no processo de observação ou obtenção dos dados. Segundo Gil (1999) a pesquisa descritiva é compreendida como o processo onde a investigação registra e descreve os fatos observados sem interferência. “Assume, em geral, a forma de levantamento; os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem que o pesquisador interfira sobre ele” (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 51). Neste tipo de pesquisa, se envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados, como questionário e observação sistemática.

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos a pesquisa classifica-se como uma combinação de métodos, tais como: bibliográfico, documental, levantamento e estudo de caso.

O procedimento bibliográfico se caracteriza pela utilização de obras já publicadas, como: livros, artigos de periódicos e, atualmente, informações disponibilizadas na internet. Sua principal função é possibilitar ao investigador compreender uma série de acontecimentos muito mais amplos do que aqueles que poderia pesquisar diretamente (GIL, 1999).

Já o modelo documental parte de uma elaboração por meio do uso de documentos que não receberam tratamento crítico, como: reportagens de jornal,

cartas, contratos, fotografias, gravações, relatórios de pesquisa, relatórios de empresas, tabelas estatísticas, etc. (GIL, 1999).

O procedimento levantamento envolve o questionamento dos indivíduos que estão envolvidos com o objeto/situação investigados, para de forma qualitativa, identificar as conclusões correspondentes aos dados coletados (GIL, 1999).

Por fim, o método estudo de caso, que visa compreender de forma mais profunda objetos/realidades de forma a entender seu amplo e detalhado conhecimento. Prodanov e Freitas (2013) explicam que o estudo de caso pode abranger análise de exame de registros, observação de acontecimentos, entrevistas estruturadas e não estruturadas ou qualquer outra técnica de pesquisa. Seu objeto pode ser um indivíduo, um grupo, uma organização, um conjunto de organizações ou, até mesmo, uma situação.

### 3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os instrumentos de coleta de dados utilizados foram: documentos da empresa fornecidos pela equipe técnica, visitas técnicas *in loco*, conversas com profissionais técnicos e registros fotográficos.

Dos documentos técnicos fornecidos pela EMTRE foram retiradas as informações sobre a história da empresa, sua missão e valores, certificações e a política ambiental desenvolvida pela organização.

As visitas técnicas *in loco* proporcionaram a criação de um diário de campo, onde foram registradas todas as etapas e processos que dizem respeito aos níveis de tratamento e verificação analítica. Segundo Demo (2012) o instrumento diário de campo auxilia o investigador a registrar os dados recolhidos que futuramente serão interpretados, sendo uma ferramenta útil para sistematizar as observações verificadas.

As conversas com profissionais que atuam na organização, não foram feitas em forma de entrevistas, pois, não seguiram um roteiro pré-estabelecido e não tinham como objetivo tratar de questões/dúvidas específicas. As conversas aconteceram durante as visitas *in loco*, onde os profissionais se sentiram a vontade para comentar e explicar de maneira informal os serviços executados.

Buscando compreender as etapas de tratamento dos efluentes realizados pela empresa, se optou por registrar por meio de fotos, alguns sistemas específicos de processamento. Não foi possível obter fotografias de todas as etapas, pois, existem sistemas de complexo acesso logístico.

### 3.4 ANÁLISES DOS DADOS

Os dados foram analisados do ponto de vista do conteúdo e de forma qualitativa, com o objetivo de caracterizar o trabalho executado pela organização, em relação à legislação vigente e o conteúdo proposto pela literatura em relação ao assunto.

Segundo Barros e Lehfel'd (2012) a análise de conteúdo é um processo da pesquisa usado para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos. Sendo as técnicas de indução e a intuição como estratégias para chegar a critérios de compreensão mais aprofundados dos objetos e situações que são investigados.

Assim, a análise de conteúdo, serve como um guia prático para investigação dos objetos mais diversificados, proporcionando uma grande variedade de formas e possível adaptação a campos de aplicação diversificados.

## **4 EMTRE - Empresa Maringaense de Tratamento de Efluentes Ltda**

### **4.1 A HISTÓRIA DA EMPRESA**

A EMTRE iniciou suas atividades em 2006, porém, com a planta da estação de tratamento ligada a outra empresa. Após diversos investimentos no desenvolvimento e aprimorando do sistema, em meados de maio de 2011, foi concedida a concessão pelo IAP e a Autorização Ambiental para Recebimento e Tratamento de Efluentes Líquidos de Terceiros, ainda em nome da Textil-Lav.

O projeto inicial visava prestar serviços ambientais tratando os efluentes líquidos das empresas vizinhas que não possuíam sistemas eficientes de tratamento de seus efluentes, com o intuito de prestar um serviço ao meio ambiente e à comunidade maringaense. Com o passar dos meses, devido à qualidade dos serviços prestados, o volume tomou tamanha dimensão que não foi mais possível mantê-los como uma atividade secundária à lavanderia industrial e assim nasceu a EMTRE - Empresa Maringaense de Tratamento de Efluentes Ltda.

### **4.2 A CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA**

A empresa é focada no cuidado com o meio ambiente e a qualidade das águas que são lançadas nos mananciais, por isso, buscam frequentemente garantir que os efluentes de seus clientes sejam devolvidos à natureza com a qualidade merecida. Como garantia dos serviços prestados, são apresentados laudos de controle de qualidade periodicamente aos órgãos fiscalizadores e disponibilizado agenda aberta para realização de visitas de entidades interessadas em conhecer as instalações.

A EMTRE possui um quadro funcional especializado em: técnicas de tratamento, projetos, manutenção, operações, qualidade e controle. Visa se tornar

referência estadual como empresa de tratamento de efluentes industriais e sanitários com geração e comercialização de água de reuso não potável; com meta até 2016, de ser autossustentável na produção de energia elétrica limpa em sua operação.

A empresa tem como missão tratar efluentes de origem industrial e residencial com soluções inovadoras e sustentáveis e assim atender aos padrões de qualidade de modo que não provoque impactos ao meio ambiente e a sociedade. Por isso, a EMTRE possuiu valores como: agir com responsabilidade ambiental, ter orgulho do que faz e se preocupar em criar um ambiente de trabalho saudável e feliz, valorizar resultados e se comprometer em melhorar sempre, buscando desta forma superar as expectativas dos clientes e parceiros.

#### 4.3 A POLÍTICA AMBIENTAL DA EMPRESA

A política de meio da ambiente da empresa visa realizar operações e ações ambientalmente seguras, por meio:

- Da melhoria contínua do processo e em gestão de pessoas habilitadas e treinadas para desenvolver as atividades, sendo esta qualidade verificada nos fornecedores e parceiros;
- Contribuindo para a melhoria de qualidade ambiental do corpo receptor, mantendo sempre um efluente rigorosamente tratado em condições de não oferecer riscos ambientais e à saúde humana, respeitando as leis ambientais tanto no âmbito federal quanto estadual e municipal;
- Agindo com compromisso de sempre adquirir produtos e serviços que estejam também de acordo com os princípios da organização e que tenham um suporte de sustentabilidade em (uma de) suas linhas de fabricação ou destinação final.
- Compromisso em desenvolvermos as atividades padronizadas que seguem critérios internos em processos de acordo que não haja impactos ambientais e sendo que quando for inevitável, garantimos a minimização de impacto, com remediação *in loco* ou *in sito*;
- Trabalhando no sentido da recuperação dos ambientes afetados pelo acidente ambiental e ramificando esta vigilância para a melhoria do

desempenho da qualidade de esgoto/efluente tratado e para o cuidado com qualquer resíduo sólido gerado no processo;

- Buscando sempre alternativas para integrar alguns dos resíduos gerados no processo produtivo no conceito de redução, reutilização e reciclagem;
- Respeitando o direito a um ambiente seguro e saudável da vizinhança;
- Comprometemo-nos a divulgação aberta de qualquer atividade, acidente ou evento que possa vir a causar riscos à saúde humana e ao meio ambiente;
- Monitorando o desempenho da política de meio ambiente.

#### **4.3.1 Licenciamentos**

A empresa têm licenças em nível de processo e transporte, conforme certificações:

- Recebimento e operação (IAP)
- Agência Nacional de Águas (ANA)
- Vigilância Sanitária
- Alvará de funcionamento municipal
- Cadastro Técnico Federal (IBAMA)
- Licença de transporte de resíduo;
- Seguro ambiental em caso de acidente.

#### **4.4 SERVIÇOS**

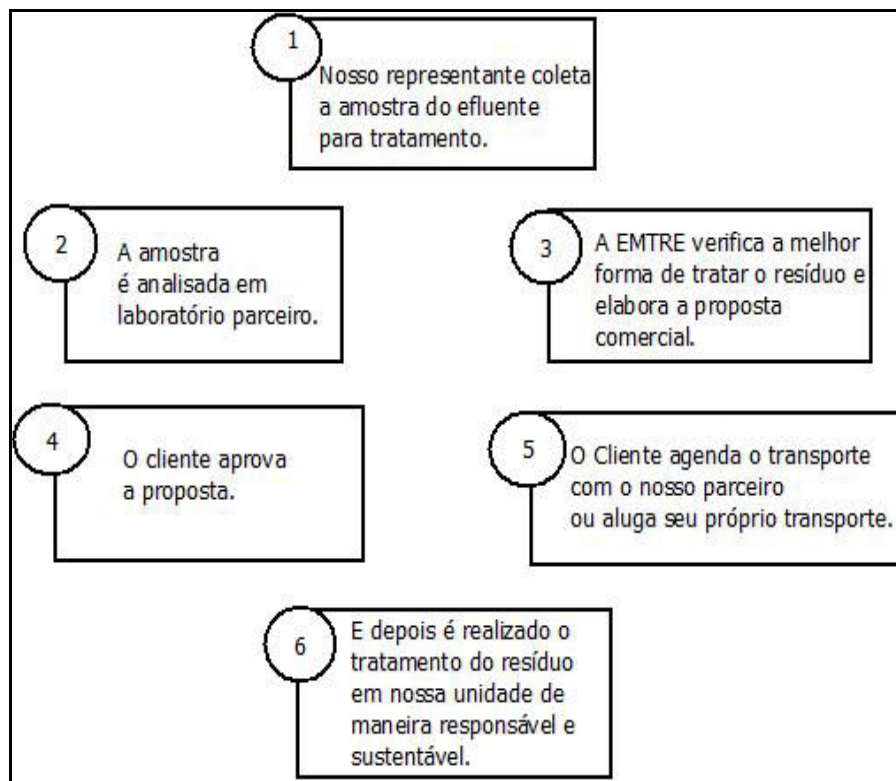
##### **4.4.1 Tipos de Efluentes Tratados**

A EMTRE possui tecnologias para tratar diferentes tipos de efluentes líquidos, sendo que cada tipo, requer etapas de tratamento diferentes, entre os serviços mais executados, estão o tratamento de:

- Soluções oleosas de postos de combustível e oficinas mecânicas em geral;

- Efluentes sanitários;
- Produtos químicos diversos com prazo de validade expirado;
- Efluentes com alcalinidade ou acidez;
- Efluentes de ordem orgânica (abatedouros, laticínios e indústrias de alimentos e bebidas);
- Borrás (resíduos de fossas, caixas separadoras, indústrias químicas);
- Chorume de aterros sanitários e industriais.

O processo de contratação do serviço de tratamento de efluentes segue uma ordem determinada que tenha início na coleta de uma amostra até o tratamento final, conforme figura 6.



**Figura 6: Fluxograma do processo entre a retirada e o tratamento final dos resíduos.**  
Fonte: EMTRE (2015)

A EMTRE acredita que entre as vantagens da terceirização do tratamento dos efluentes estão:

- Eliminar o investimento de recursos para tratamento na própria planta;

- Segurança, confiabilidade e garantia da qualidade final do tratamento dos efluentes, evitando problemas ambientais por má destinação, ou má gestão da planta própria;
- Certificação ISO 9001 e ISO 14001;
- Corpo técnico treinado e vasta experiência;
- Equipe operacional altamente treinada na operação dos mais diversos tipos de resíduos líquidos;
- Praticidade na operação e destinação dos resíduos líquidos;
- Otimização de espaço, pois, não necessita construir estação de tratamento.

Dentre os processos utilizados para a execução do tratamento dos resíduos recebidos, estão diferentes técnicas, como: processos físicos, químicos e biológicos (com ou sem a presença de oxigênio).

#### 4.5 AS ETAPAS DE TRATAMENTO

O sistema de tratamento da EMTRE foi projetado de forma a garantir que o efluente final chegue ao corpo de disposição, com parâmetros condizentes com a legislação vigente. O sistema desenvolvido pela empresa é misto, seguindo tanto a etapa anaeróbia, como aeróbia, conforme figura 7.

Quando o efluente chega a EMTRE ele segue para os tanques pulmão para triagem, onde são classificados os resíduos por semelhança. Depois o efluente segue para caixa de areia para a remoção dos sólidos grosseiros e areia. De acordo com engenheiro químico responsável, Robson Hoepe, essa etapa tem por objetivo proteger os mecanismos seguintes, como as bombas e tubulações e o corpo receptor. A remoção da areia evita a abrasão nas bombas e tubulações, possíveis obstruções e facilita o transporte do líquido.

Depois é realizado o peneiramento para retenção dos materiais e remoção de sólidos mais finos. Principalmente em relação aos efluentes que apresentam materiais grossos, tais como: fiapos; plásticos; resíduos de alimentos, areia proveniente de argila expandida e fibras de algodão, que são em média os tipos de resíduos mais tratados pela empresa. Assim, passam a ser enviados para o depósito



de lodo seco e depois seguem para o aterro industrial. Os efluentes líquidos seguem para lago de aeração.

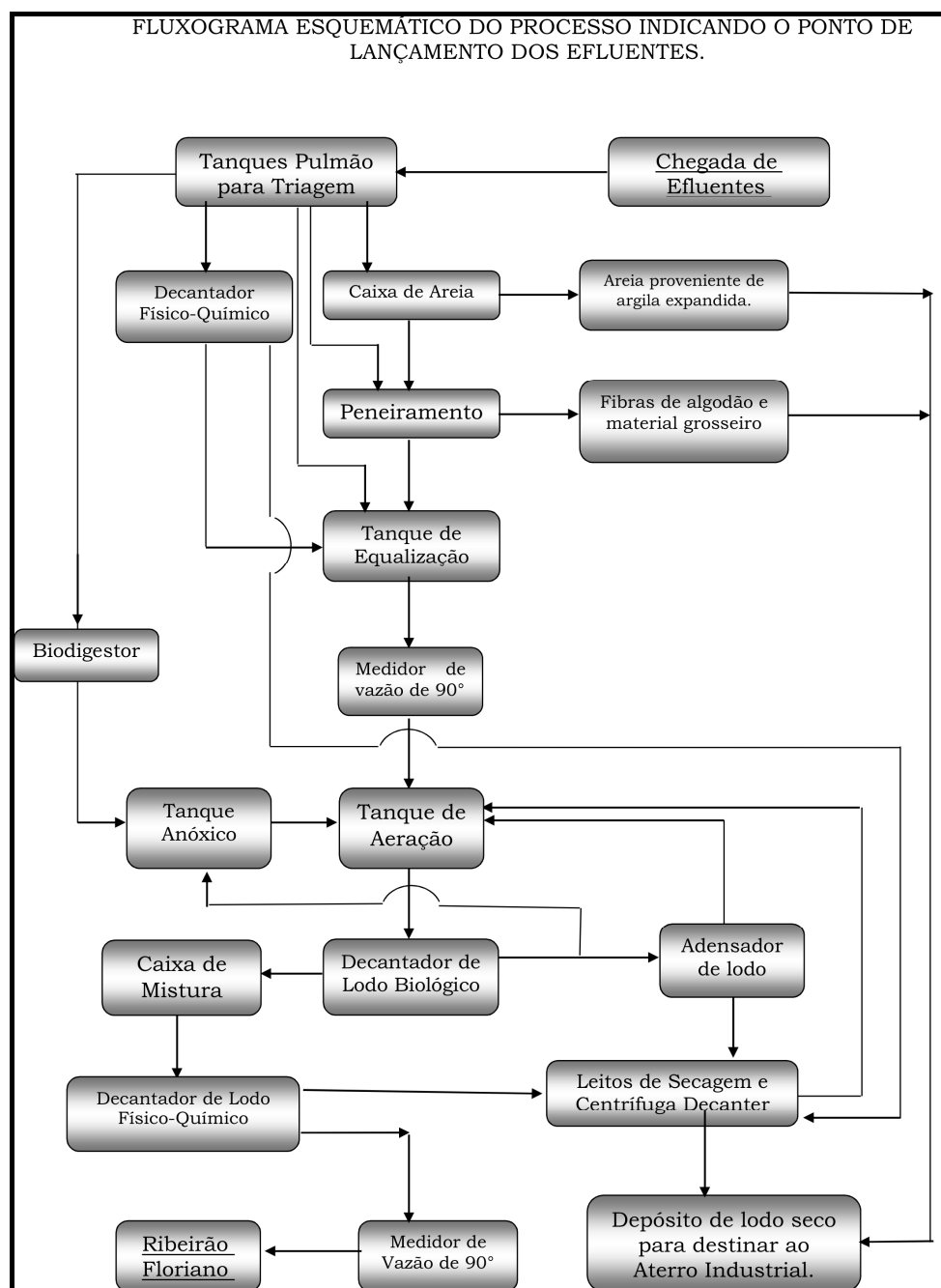


Figura 7: Fluxograma das etapas de tratamento na empresa  
Fonte: EMTRE (2015)

Antes de o efluente seguir para equalização é feito o tratamento primário, no decantador físico químico, onde é feita a remoção de matéria orgânica e separação dos sólidos em suspensão sedimentáveis, flutuantes, que são os óleos e graxas, formando o lodo. É utilizado sulfato de alumínio, que forma uma borra que é retirada manualmente. O material flutuante é o aluminato de sódio, gerado a partir dos sais minerais e o sulfato utilizado para separar o lodo.

No tanque de equalização é feita a homogeneização, a correção do pH e temperatura; em seguida o efluente segue para o medidor de vazão. O tanque equalizador é fechado e opera por agitação mecânica e controla as vazões de pico. Robson Hoepe, Engenheiro Químico responsável pela EMTRE, explica que a equalização: melhora a tratabilidade do efluente e ajuda no tratamento biológico, devido à correção do pH. Os sedimentos deste processo são enviados para leitos de secagem, e depois seguem para depósito de lodo seco e aterro industrial.

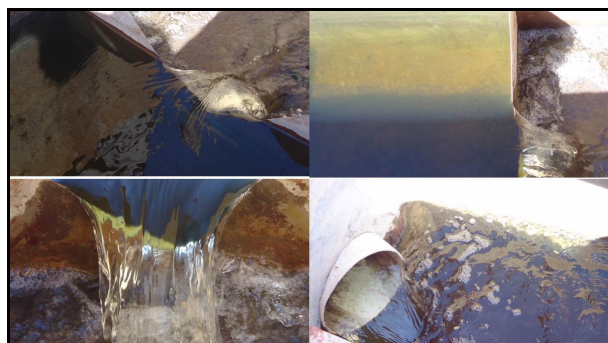
Depois de sair do tanque de equalização o efluente é enviado para o tratamento secundário, no tanque aeração para tratamento biológico aeróbio. Já o lodo vai para produção do biogás. Segundo Robson Hoepe, o sistema tem como objetivo a degradação de matéria orgânica e a sua transformação em suspensão, criando flocos sedimentáveis, que permitem o uso de processos gravitacionais para remoção. Nesta etapa há o crescimento de bactérias e concentração de biomassa, depois de estabilizada; a biomassa é levada ao leito de secagem e assim, subsequentemente.

Em sequência, os efluentes líquidos são enviados para uma lagoa, onde é feito um processo de higienização com componentes químicos (tratamento terciário) em seguida, são enviados para a caixa de saída. Como a EMTRE fica próximo à bacia hidrográfica do Ribeirão Floriano, se destina as águas pós-tratamento neste local.

Após o tratamento final dos efluentes de cada cliente, é gerado juntamente com a nota fiscal, o Certificado de Destinação de Resíduos, este documento protege o cliente e garante a destinação adequada do mesmo pela EMTRE.

O certificado fica disponível online para o gerador que pode acessar pelo site da EMTRE com sua senha particular imprimir o certificado a qualquer momento que desejar.

As figuras 8 a 13 representam algumas situações das etapas de tratamento dos efluentes líquidos.



**Figura 8: Efluente tratado**  
Fonte: AUTOR (2015)



**Figura 9: Chegada do efluente na empresa**  
Fonte: AUTOR (2015)



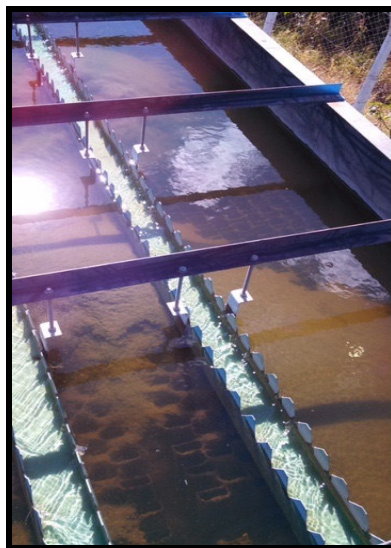
**Figura 10: Etapa secundária - tratamento biológico**  
Fonte: AUTOR (2015)



**Figura 11: Decantador físico químico**  
**Fonte: AUTOR (2015)**



**Figura 12: Tratamento secundário**  
**Fonte: AUTOR (2015)**



**Figura 13: Efluente tratado etapa final**  
**Fonte: AUTOR (2015)**

## 4.6 O MONITORAMENTO

O processo de monitoramento ambiental é realizado por laboratório terceirizado, através de coleta, acompanhamento contínuo e sistemático das variáveis ambientais. São identificadas e avaliadas qualitativa e quantitativamente as condições dos recursos naturais, mensurando a tendência ao longo prazo, permitindo a tomada de ações corretivas quando necessário.

O monitoramento é realizado em todas as etapas para avaliar a eficácia de cada equipamento desde a entrada até o lançamento no corpo receptor de modo contínuo. Essas avaliações resultam em relatórios que são enviados a cada prazo determinado para os órgãos ambientais. Os parâmetros verificados são:

- DBO;
- DQO;
- Óleos e Graxas;
- Sólidos Suspensos Totais;
- Nitrogênio Amoniaco;
- Sulfetos;
- Cromo Hexavalente;
- Cromo Trivalente;
- Nitrito;
- Nitrato;

Além disso, são feitos em laboratório interno testes coagulação/floculação constantemente, e os resultados são utilizados para a correção e o controle das dosagens de coagulante e floculante no processo. Também são verificados parâmetros como: pH, oxigênio dissolvido e sólidos sedimentáveis em cone de *imhoff*.

Os resíduos sólidos advindos do processo de tratamento dos efluentes são armazenados e transportados de maneira responsável para aterros industriais de acordo com sua classe.

## 4.7 PROJETOS FUTUROS

A EMTRE tem procurado incentivar a procura pelo tratamento de efluentes industriais, comerciais e domiciliares voltados para reutilização de parte do efluente tratada como água de reuso.

A destinação do efluente define o nível de qualidade necessária para tratamento, o serviço está disponível para processos não potáveis, como:

- Limpeza de vias e pisos industriais ou para vias públicas;
- Irrigação de jardins;
- Irrigação de estradas para evitar levantamento de poeiras;
- Uso para fabricação de concreto industrial;
- Aplicação para compactação de solo em obras de terraplenagem;
- E outros fins não potáveis.

A EMTRE acredita que o tratamento com destino a reuso, proporciona as organizações uma forma de reduzir custos e também diminuir o consumo de novos recursos hídricos.

A Água que não é tratada, compromete a saúde humana e o desenvolvimento econômico e social. Sabe-se que as consequências sofridas estão diretamente ligadas a ações ambientais irresponsáveis dos seres humanos, que, em sua maioria, enxergam a natureza somente como fonte lucrativa de curto prazo, com esquecendo-se das consequências causadas em longo prazo.

O grande funcionamento das indústrias gera, naturalmente, um grande número de efluentes, que são resíduos, tratados ou não, jogados no meio ambiente. Compreendem esgoto doméstico, água de refrigeração e pluvial poluídas e emanações de processo industrial. A falta de tratamento destes efluentes e o seu descarte indevido acarreta sérios problemas ambientais.

Entre os perigos da falta de tratamento destes materiais, encontram-se modificações nas características do solo e da água e a contaminação do meio ambiente. A questão se torna ainda mais séria ao contabilizar o número de indústrias localizadas em áreas urbanas, com considerável concentração de pessoas, aumentando o risco à saúde da população, comprometendo a prática agrícola e ameaçando a fauna e a flora locais.

Assim, é imensurável a relevância do tratamento dos efluentes, pois, é a única forma de garantir que água que retorna para os recursos hidrográficos não vão gerar problemas ao meio ambiente.

Além disso, a água tratada pode voltar a ser utilizadas em residências e instalações indústrias como reuso. Esse processo representa um avanço na busca pelo uso consciente dos recursos hídricos, pois, ao tratar a água e reutilizá-la, poupam-se enormes quantidades de água, muitas vezes, potável que se faz economizar.

Outro fator importante está relacionado com o custo, pois, as tributações da captação tem elevado o preço deste recurso, logo, a possibilidade de reuso de efluentes, pode significar ganhos financeiros para indústria.

É necessário poupar, porque apesar o Brasil apresenta uma quantidade de água potável privilegiada, 13% de toda água doce do mundo; 95% dessa água estar localizada na Amazônia, e abastece apenas 5% da população, sendo que os outros 95% da população são abastecidos pelos outros 5% disponíveis em outros territórios. Além disso, nosso país ainda lança 90% dos esgotos domésticos e cerca de 70% dos efluentes industriais não tratados nas fontes de água potável, como os rios (FEAM, 2015).

Assim, olhando para essas perspectivas, a água potável em nosso país, como em várias outras partes do mundo, também está ameaçada. Manter o que ainda resta e economizar o que está disponível, talvez, seja a única alternativa de garantir a existência de água para o consumo de futuras gerações.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise de conteúdo apontou que existe um sistema de tratamento de efluentes líquidos que é desenvolvido de maneira eficiente pela empresa EMTRE. Dependendo da necessidade da aplicação, os níveis seguem uma sequência de tratamento prevista pela legislação. Os resultados analíticos fornecidos pelo monitoramento ambiental, combinado com as licenças e certificações, comprovam que os serviços prestados pela empresa, devolve a Bacia do Ribeirão Floriano efluentes tratados com segurança.

A política ambiental desenvolvida pela organização aponta que há uma preocupação clara em relação aos serviços prestados, não apenas em relação ao tratamento de efluentes, mas ao meio ambiente como um todo.

É evidente que a empresa tem procurado investir em tecnologias mais sustentáveis, procurando melhorar a qualidade dos serviços prestados, mas ao mesmo tempo, visando não apenas a redução de custos operacionais, como também, diminuir os possíveis impactos que seus processos possam acarretar.

Porém, o que se observa em relação aos estudos práticos realizados nos últimos anos e também nesta pesquisa, é que para garantir a manutenção e a sustentabilidade dos recursos hídricos, não basta apenas tratá-los. É preciso uma parceria coletiva entre Estado, iniciativa privada e a população, pois, cabem às políticas públicas determinarem e fiscalizarem as formas que devem ser tratados os recursos hídricos no país, como por sua vez, as organizações precisam cumprir essas normas, garantido que os efluentes cheguem aos seus lugares de disposição tratados. E por fim, cabe à sociedade exigir tanto do Estado, como das organizações o cumprimento das normas, mas ao mesmo tempo, buscar o desenvolvimento de uma conduta voltada para o uso consciente deste recurso.



## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. J. M. **Estudo do Processo de Tratamento de Água da Indústria de Laticínio**. Poços de Caldas, 2014, 30p. Trabalho de Conclusão de Conclusão de Curso – Graduação em Engenharia Química da Universidade Federal de Alfenas – Campus de Poços de Calda – MG, 2014.

ANDRADE NETO, C. O. **Sistemas Simples para Tratamentos de Esgotos Sanitários**: experiência brasileira. Rio de Janeiro: ABES, 1997.

AZEVEDO NETTO, J. M. **Técnicas de Abastecimento e Tratamento de Água**. São Paulo: CETESB – Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental, 1979.

BARROS, A. J. P. LEHFELD, N. A. S. **Projeto de Pesquisa**: propostas metodológicas. Rio de Janeiro: Vozes, 2012.

BRAILE, P. M. et. al. **Manual de Tratamento de Águas Residuárias**. São Paulo: CETESB, 1999.

BRASIL. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011. Lei nº 6938. Decreto nº 2120, de 13 de janeiro de 1997.

\_\_\_\_\_. **Congresso Nacional**. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

DEMO, P. **Metodologia Científica em Ciências Sociais**. São Paulo: Atlas, 2012.

FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente. (2014) Artigo **Guia para o Estudo da Água**. Disponível em:< <http://www.feam.br/>>. Acesso em 13 novembro de 2015.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas em Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 1999.

LEME, F. P. **Teoria e Técnicas de Tratamento de Água**. São Paulo: CETESB – Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental, 1989.

LIMA, A. A.; COSTA, N. R.; MONTEIRO, P. M. F. Artigo **Tratamento de Efluentes em Indústria Têxteis**. Artigo Disponível em:< [www.asmec.br/biblioteca/anais2010/023.pdf](http://www.asmec.br/biblioteca/anais2010/023.pdf)>. Acesso dia 08 novembro de 2015.

MACEDO, J. A. B. **Águas e Águas**. São Paulo: Varela, 2001, p. 505-508.

SANTOS FILHO, D. F. **Clarificação de Água e Remoção de alguns Elementos Indesejáveis**: tecnologia de tratamento de água – água para indústrias. Rio de Janeiro: Almeida Neves, 1996.

SILVA, A. R. B. **Tratamento de Efluentes na Indústria de Laticínios**. Uberlândia, 2013, 26 p. Monografia. – Graduação em Engenharia Química da Universidade Federal de Uberlândia - UFU, 2013.

SILVA FILHO, A. **Tratamento Terciário de Efluentes de uma Indústria de Refrigerantes Visando ao Reuso** – um estudo de caso. Rio de Janeiro, 2009, 112p. Dissertação de Mestrado – Mestrado em Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro – Centro de Tecnologia Escola de Química – UNIMINAS, 2009.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

PINTO, K. G. A. **Tratamento de Efluentes Industriais e Domésticos**. (2009). Artigo Disponível em:<  
[http://www.crq4.org.br/sms/files/file/Tratamento\\_%20de\\_%20efluentes\\_%20industriais\\_dom%C3%A9sticos\\_crq2009%20%5BModo%20de%20Compatibilidade%5D.pdf](http://www.crq4.org.br/sms/files/file/Tratamento_%20de_%20efluentes_%20industriais_dom%C3%A9sticos_crq2009%20%5BModo%20de%20Compatibilidade%5D.pdf)>. Acesso dia 11 novembro de 2015.

TOMAZELA, D. P. **Monitoramento Espacial e Temporal de Parâmetros Físicos, Químicos e Biológicos da Bacia Hidrográfica do Rio Capivari**. Santa Catarina, 2008, 49p. Graduação em Ciência Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina- UFSC, 2008.

VON SPERLING, M. **Princípios Básicos do Tratamento de Esgotos**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal de Minas Gerais, 1998.