

## Um estudo sobre estações de tratamento de efluentes industriais e sanitários da empresa Dori Alimentos LTDA. I

Ana Paula Javaroti da Costa<sup>2</sup>  
André Luis da Silva<sup>3</sup>  
Reinaldo dos Santos Martins<sup>4</sup>

### Resumo

O presente trabalho relaciona a evolução industrial com a problemática ambiental, já que, dentre os agentes poluidores do meio ambiente, as indústrias tiveram e continuam tendo um forte impacto na conservação do meio ambiente. No decorrer do trabalho apresentamos formas de como as indústrias podem combater parte desse problema e uma delas é a adoção de um Sistema de Gestão Ambiental e qual a relação em se ter uma postura ambiental correta ligada à responsabilidade ambiental. Por isso, durante o trabalho relatou-se os tipos de tratamentos de efluentes existentes e quais são as legislações (federais e do Estado do Paraná) referentes ao assunto que devem ser observadas e cumpridas. Para uma melhor compreensão do funcionamento do sistema de tratamento de efluentes na prática, no presente trabalho, está relatado o funcionamento das estações de tratamento de efluentes industriais e sanitários da empresa Dori Alimentos Ltda., situada na cidade de Rolândia, Estado do Paraná.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento Industrial; Gestão Ambiental; Tratamento de Efluentes.

### Abstract

This paper relating the industrial evolution with the environmental problematic, seeing that among the polluting agents of the environment the industries had and still have had a strong impact on the conservation of the environment. Along the paper, we present ways of how the industries can combat part of this problem and one of them is the adoption of an "Environmental Management System" and what relationship is in having a correct environmental posture linked to environmental responsibility. That is why, during this paper it was reported the kinds of extant effluents treatment and what federal legislation and legislation of the state of Paraná are related to the subject which must be observed and fulfilled. For a better understanding of the operation of an effluents treatment system in practice, in this paper, is reported the operation of the industrial and sanitary effluents treatment stations of the enterprise Dori Alimentos Ltda, located in the city of Rolândia, state of Paraná.

**Keywords:** Industrial Development, Environmental Management, Effluents Treatment.

<sup>1</sup> Trabalho orientado pela professora Célia de Oliveira Santana dos Cursos de Administração e Engenharia de Produção do UNIVEM.

<sup>2</sup> Bacharel em Administração pelo UNIVEM. Auxiliar Administrativo de Recursos Humanos.

<sup>3</sup> Bacharel em Administração pelo UNIVEM. Autônomo.

<sup>4</sup> Bacharel em Administração pelo UNIVEM. Programador de Produção.

## INTRODUÇÃO

O presente artigo é resultado Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), apresentado no ano de 2007 no curso de Administração de Empresas do Centro Universitário Eurípedes de Marília. Como objeto de estudo, pretendemos entender o que leva a empresa a ter interesse em realizar o tratamento de seus efluentes. É bem verdade que o meio ambiente deveria sempre ter recebido atenção, porém, o homem demorou a perceber o significado do assunto. Entretanto, atualmente, o tema vem sendo pauta de estudo de várias áreas do conhecimento, tornando urgente, o fato de que possamos observar a importância das atividades que devem ser desenvolvidas em prol do meio ambiente e do uso, pelo homem, dos recursos naturais disponíveis. As questões ambientais impactam direta ou indiretamente em no cotidiano do ser vivo, em função de alterações climáticas, da falta de recursos naturais, dentre outros. Sabemos 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 projeção de um ou dois anos, esquecendo-se das consequências causadas a longo prazo.

Nesse contexto, surge então uma das principais causadoras de danos ambientais, as indústrias, que se relacionam com o meio ambiente, causando impactos de diferentes tipos e intensidades; elas necessitam dos recursos naturais para que estes sejam transformados em matéria-prima, devolvendo parte dos recursos naturais ao meio ambiente em forma de poluentes, com o lançamento de efluentes a corpos d'água.

Partindo do exposto, optamos por estudar o assunto utilizando como sujeito de nossa pesquisa a Empresa Dori Alimentos – Rolândia/ PR, pois esta realiza o tratamento de efluentes industriais e sanitários.

O presente trabalho está apresentado em três partes, sendo que, na primeira, é possível uma melhor compreensão da relação indústria e meio ambiente, abordando as variáveis ambientais que influenciam

as operações industriais e, do ponto de vista administrativo, a importância da adoção do sistema de gestão ambiental.

O foco da segunda parte é a respeito do lançamento de efluentes industriais, mostrando a necessidade e as formas do tratamento de efluentes, bem como os parâmetros legais do Estado do Paraná, considerando que a empresa em estudo está localizada no referido estado.

Na última parte, está relatado o funcionamento das estações de tratamento de efluentes industriais, e sanitários da Empresa Dori Alimentos, por meio de entrevista realizada com o profissional responsável pelo projeto e pelo Diretor da área, além de observações realizadas no local.

## I INDÚSTRIAS E MEIO AMBIENTE

Este trabalho é um estudo que expõe a relação entre o meio ambiente e, utilizando como universo de pesquisa, uma empresa que faz o tratamento de seus efluentes. Considerando tal fato, acreditamos ser válido iniciá-lo escrevendo sobre o desenvolvimento industrial, pois este teve e ainda tem grande influência no meio ambiente.

### I.1 Impactos Ambientais

No início do século XVIII, na Inglaterra, teve início a Revolução Industrial; trata-se de uma das transformações mais radicais já ocorridas na história da humanidade no que se refere ao processo produtivo, pois as mudanças provocadas por ela trouxeram consequências econômicas, culturais, políticas e sociais.

Antes da Revolução Industrial, utilizava-se o processo de produção chamado manufatura, no qual os artesãos, que eram proprietários da matéria-prima e comercializavam o produto final do seu trabalho manual, utilizavam apenas algumas ferramentas e realizavam seus trabalhos em oficinas construídas em suas próprias casas, atividades essas que não provocavam grandes impactos para o meio ambiente, já que a produção era em pequena escala. Na época, os resíduos gerados eram qua-

se imperceptíveis e não havia a utilização de tecnologias, pois tinham como fonte de energia os recursos naturais.

Com a Revolução Industrial, ocorreu um aumento extraordinário do volume de produção. Com preços mais baixos, a maioria das pessoas passou a ter acesso a bens industrializados, e, a partir daí, iniciaram-se os problemas ambientais, conforme afirma Dias na citação abaixo:

O problema é que o crescimento econômico desordenado foi acompanhado de um processo jamais visto pela humanidade, em que se utilizavam grandes quantidades de energia e de recursos naturais, que acabaram por configurar um quadro de degradação contínua do meio ambiente. (DIAS, 2006, p. 6)

Na época, ainda não existia a conscientização dos gestores de que os recursos naturais são finitos e que o mau uso poderia gerar grandes conseqüências futuras. A única preocupação era produzir cada vez mais e em maior escala.

Além do não conhecimento de que os recursos naturais são finitos, também, não havia consciência ou preocupações de outras conseqüências que a selvageria da produção poderia causar.

Assim, manifestaram-se conseqüências tais como: alta concentração populacional, as pessoas migravam da zona rural para a zona urbana em busca de melhor qualidade de vida; o rápido crescimento econômico, pois, após a Revolução Industrial, a renda per capita e a população começaram a crescer de forma acelerada nunca antes vista na história humana; a contaminação do ar, do solo, das águas, proveniente de resíduos gerados pelas atividades fabris, devido à destinação inadequada dos resíduos sólidos, líquidos e gasosos que afetaram e afetam o ambiente natural e a saúde humana; o desflorestamento para a instalação de indústrias e a utilização como combustível; entre outros.

Pelo exposto, pode-se afirmar que a problemática ambiental teve início com a Revolução Industrial devido ao aumento da capacidade de intervenção do homem na natureza, principalmente a partir da

segunda metade do século XX, que, pelo avanço tecnológico, proporcionou o aumento do poder destrutivo do Homem sobre a natureza, conforme a citação abaixo:

Na segunda metade do século XX, com a intensificação do crescimento econômico mundial, os problemas ambientais se agravaram e começaram a aparecer com maior visibilidade para ambos os setores da população, particularmente dos países desenvolvidos, os primeiros a serem afetados pelos impactos provocados pela Revolução Industrial. (DIAS, 2006, p. 12)

Nos anos de 1968 a 1970, questionava-se a questão da abundância de recursos naturais, o modelo de crescimento econômico adotado, que, conseqüentemente, gerou um crescimento da produção industrial, provocando um agravamento da deterioração ambiental com o aumento da contaminação e a possibilidade de esgotamento dos recursos naturais.

Paralelo a esse desenvolvimento global, desenvolveu-se uma maior participação das comunidades por meio de ações não-governamentais ambientalistas, que deixaram de enxergar o ambiente como depósito de detritos industriais, desenvolvendo, assim, a consciência da real importância dos recursos naturais, para o desenvolvimento da humanidade.

Conforme citado abaixo, percebeu-se que, a partir da década de 1970, a conscientização ecológica tornou-se imprescindível para a adoção de tecnologias "limpas", ou seja, aquelas que não agriem o ambiente.

Com o avanço da conscientização ecológica nos países do Norte nas décadas de 70 e 80, desenvolveram-se tecnologias que possibilitaram melhor controle da emissão de poluentes, maior economia energética e substituição de alguns recursos naturais escassos. A pressão da opinião pública e das agências ambientais fez com que determinadas indústrias transferissem suas plantas industriais, seus processos produtivos e, mui-

tas vezes, a comercialização de produtos que não satisfaziam às novas exigências para os países em desenvolvimento. (DIAS, 2006, p. 21)

Pôde-se perceber, portanto, que a conscientização, é base para uma atuação proativa na defesa do meio ambiente.

Considerando-se que as indústrias são uma das principais responsáveis pela exploração natural, a década de 1990 é marcada pela exigência explícita de metas ambientais para a comissão de empréstimos pelo Banco Mundial.

Segundo Dias (2006), essa nova realidade implica uma radical mudança de atitude por parte da organização do setor privado e público da economia que têm cada vez mais levado em conta a opinião pública, quando se trata de questões ambientais.

Pode-se dizer, assim, que as pessoas estão cada vez mais preocupadas com a qualidade de vida em todos os sentidos; principalmente no que diz respeito á questões ambientais, dão preferência aos produtos de empresas ambientalmente responsáveis. Nesse contexto, fica claro que as empresas que não atenderem a esses anseios estarão comprometendo sua competitividade global.

Apesar da dita culpa empresarial, vale ressaltar que cada pessoa tem sua parcela de responsabilidade para uma destinação ambientalmente correta dos resíduos gerados; o indivíduo tem, também, o papel de divulgar a importância dessas atitudes.

[...] As empresas são as responsáveis principais pelo esgotamento e pelas alterações ocorridas nos recursos naturais, de onde obtém os insumos que serão utilizados para obtenção de bens que serão consumidos pelas pessoas. (DIAS, 2006, p. 44)

Conforme a citação acima, percebe-se que as empresas são as principais usuárias dos recursos naturais e vale lembrar também que são as maiores causadoras de males ao meio ambiente, tanto por explorar os recursos naturais, como pelos

dejetos devolvidos ao ambiente; isso advém principalmente de atitudes irresponsáveis de empresas que possuem ineficiência ambiental em seu processo produtivo.

Baseando-se no livro de Dias (2006), verificou-se que muitas empresas enxergam a questão ambiental como despesa desnecessária, e quando desenvolvem um processo produtivo ambientalmente responsável, a iniciativa é tomada mais como resposta a exigências legais, do que por assumirem uma postura de responsabilidade ambiental.

Pode-se perceber ainda hoje, mesmo depois de mais de dois séculos do início da Revolução Industrial, em a maioria dos gestores não se preocupavam com questões ambientais, que muitos possuem um perfil semelhante, deixando para tomar atitudes, com relação aos impactos ambientais gerados pelo processo produtivo, somente quando estão próximos de uma punição legal.

Segundo Robles Jr. e Bonelli (2006), o impacto de um produto não tem início somente na fase do pós-consumo, mas abrange todo o processo produtivo, desde a extração da matéria-prima até o processamento, produção, embalagem, transporte e consumo, considerando que, em todas essas fases, existem agressões diretas e/ou indiretas ao meio ambiente.

Impacto Ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causadas para qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente afetam. (CONAMA, 1986)

Assim, observa-se que deve haver um controle de possíveis impactos ambientais em todas as fases do processo, desde a elaboração do projeto até a chegada do produto ao consumidor final, agindo, dessa forma, sobre a causa do problema e não sobre o efeito.

De acordo Dias (2006), devido à complexidade de impactos causados pelas empresas em função do seu ramo de atividade, exige-se a obrigatoriedade do prévio licenciamento de órgãos ambientais estaduais. Para a emissão da Licença Ambien-

tal, exige-se um estudo prévio de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), que deve ser realizado por equipe multidisciplinar habilitada que será responsável tecnicamente pelos resultados apresentados.

Robles Jr. e Bonelli (2006) afirmam que às exigências sofridas pelas organizações podem ser: o papel do estado, relacionado à regulação formal, por meio de legislações ambientais cada vez mais rigorosas; a comunidade local, ligada à regulação informal, na qual as pessoas exercem pressões para a mudança de práticas das empresas; o papel do mercado, relacionado à pressão que o mercado global fez, apontando como diferencial boas práticas ambientais; os fornecedores: muitas empresas fornecem seus produtos à outras empresas, que possuem vários quesitos ambientais como condição da compra de produtos.

## 1.2 Sistema de Gestão Ambiental

As empresas que desejam implantar um Sistema de Gestão Ambiental podem basear-se nos princípios abaixo, conforme citação:

[...] Segundo Reis (apud Bonelli, 2002), para a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), a organização poderá se nortear pelos seguintes princípios:

1. Reconhecer que o gerenciamento ambiental encontra-se entre as mais altas prioridades corporativas.
2. Estabelecer e manter comunicação com as partes interessadas interna e externa.
3. Determinar os requerimentos legais e os aspectos ambientais associados às atividades produtivas e serviços da organização.
4. Desenvolver o gerenciamento e empregar comprometimento para a proteção do meio ambiente, com clara definição das responsabilidades.
5. Desenvolver o planejamento ambiental estratégico

a partir do produto ou do ciclo de vida do processo.

6. Estabelecer um processo disciplinado de gerenciamento para alcançar os níveis de desempenho almejado.
7. Oferecer, em bases corretas, recursos apropriados e suficientes, inclusive treinamentos, para alcançar o desempenho desejado.
8. Avaliar o desempenho ambiental contra as políticas, objetivos e metas apropriadas e buscar aprimoramentos, onde apropriado.
9. Estabelecer um processo de gerenciamento para rever e auditar o Sistema de Gestão Ambiental e para identificar oportunidades de aprimoramento do Sistema e do desempenho ambiental decorrente.
10. Encorajar fornecedores e empreiteiras a estabelecer um Sistema de Gestão Ambiental. (ROBLES e BONELLI, 2006, p. 41)

Contudo, cabe aos administradores terem habilidades suficientes para envolver todas as pessoas que estão na organização, uma vez que os cuidados com o meio ambiente requerem a consciência e o apoio de todos.

Baseando-se no livro de Robles Jr. e Bonelli (2006), quando trata de princípios de Gestão Ambiental, deve-se observar a norma ISO14000, pois esta possui como foco a implantação e melhoria do Sistema de Gestão Ambiental.

Segundo Robles Jr. e Bonelli (2006), a Gestão Ambiental exige como premissa básica um comprometimento da alta direção da empresa, e de seus acionistas com o estabelecimento de uma política ambiental clara e definida, que irá nortear as atividades da organização com relação ao meio ambiente, assumindo compromisso formal com a sociedade, definindo suas intenções e seus princípios com relação ao desempenho ambiental.

As normas legais são referências obrigatórias para as empresas que pretendem implantar um Sistema de Gestão Am-

biental. Essas normas são elaboradas por instituições públicas (prefeituras, governos estadual e federal) sobre o meio ambiente e fixam limites aceitáveis de emissão de substâncias, definem em que condições serão despejados os resíduos, proíbem a utilização de substâncias tóxicas, definem a quantidade de água que pode ser utilizada, o volume de esgoto que pode ser lançado, conforme afirma Dias (2006).

Ainda segundo Dias (2006), a importância da adoção de Sistemas de Gestão Ambiental está integrada numa perspectiva mais ampla, ou seja, requer o envolvimento e a mudança da cultura da empresa, introduzindo o componente ambiental entre as preocupações da população interna.

A adoção de Sistemas de Gestão Ambiental nas empresas deve vir acompanhada de uma mudança cultural, em que as pessoas têm que estar mais envolvidas com a nova perspectiva. Nesse sentido, alguns hábitos e costumes arraigados que são consolidados no ambiente externo das empresas devem ser assimilados pelo conjunto da organização. (DIAS, 2006, p. 96)

Para que a empresa adote um Sistema de Gestão Ambiental, há a necessidade de uma mudança de mentalidade de cada integrante dentro dela, pois todos devem ter a consciência da importância da responsabilidade ambiental.

Segundo Donaire (1995), se uma empresa pretende implantar a Gestão Ambiental em sua estrutura organizacional, deve ter em mente que seu pessoal pode transformar-se na maior ameaça ou no maior potencial para que os resultados esperados sejam alcançados.

Para Robles Jr. e Bonelli (2006), as ferramentas para se alcançar a qualidade ambiental são praticamente idênticas às utilizadas pelas empresas para assegurar a qualidade de produção, tais como: treinamentos, plano de ação, controle de documentação, organização e limpeza, inspeções e análises periódicas da situação.

### 1.3 Responsabilidade Social Ambiental

As empresas que vendem produtos de qualidade buscam por fornecedores com o mesmo padrão. O mesmo ocorre com empresas ambientalmente responsáveis, que exigem dos seus fornecedores a mesma conduta. Assim,

As empresas socialmente responsáveis, preocupadas com a preservação e interessadas em competir no mercado externo, trabalham cada vez mais para se adaptarem à produção mais limpa. Este movimento provoca um efeito cascata, pois elas passam a exigir cada vez mais o certificado de Gestão Ambiental de seus fornecedores. (DIAS, 2006, p. 163)

Dentre as atribuições de uma empresa socialmente responsável, está o meio ambiente e, segundo Dias (2006), o trabalho com o ambiente deve ser integrado e, inclusive, devem ser extrapolados os limites legais, ou seja, deve acontecer de forma proativa, visando a mantê-lo livre de contaminação e saudável para ser usufruído pelas futuras gerações.

Para Dias (2006), as empresas devem ter responsabilidade ambiental em seus processos e, principalmente, com a comunidade nos arredores da empresa, já que aquela é a primeira a ser afetada pela geração de resíduos contaminantes. Dias (2006) afirma ainda que as pessoas estão cada vez mais conscientes da necessidade de se preservar o meio ambiente para a sua existência e sabem que as empresas são as maiores responsáveis pelos principais desastres ambientais do século XX.

Nesse contexto, as empresas devem ter iniciativas na busca de evitar desastres ambientais, pois a falta de investimentos nesse quesito pode significar um custo futuro bem maior, já que existe hoje a questão ambiental que está protegida por leis em todas as esferas públicas.

### 1.4 Desenvolvimento Sustentável

A sustentabilidade tem que ser aplicada, aguardando resultados a longo prazo, pensando na qualidade de vida de gerações futuras. É responsabilidade de cada ser humano garantir que as próximas gerações tenham condições de viver, dignamente, em um planeta limpo e saudável.

Segundo Dias (2006), a passagem de um modelo de desenvolvimento predatório para um sustentável tem múltiplas implicações, dentre elas modificar a visão do ser humano em relação à natureza, além de envolver um manejo racional dos recursos naturais e alterar a organização produtiva e social que produz e reproduz a desigualdade e a pobreza; requer realmente uma mudança de hábito, ou seja, a criação de uma nova teoria.

Deve haver um equilíbrio entre os três eixos fundamentais do conceito de sustentabilidade, quais sejam: o crescimento econômico, em que as empresas têm que ser economicamente viáveis; a preservação ambiental, em que a organização deve preocupar-se com a eco-eficiência dos seus processos produtivos, por meio da adoção de uma produção mais limpa, buscando a não contaminação; e a equidade social, em que a empresa deve proporcionar melhores condições de trabalho aos empregados.

O Desenvolvimento Sustentável tem penetrado no meio empresarial como um modo das empresas assumirem formas de gestão mais eficientes, com práticas identificadas com a eco-eficiência e a produção mais limpa. A sustentabilidade ainda está mais focada no ambiente interno das organizações, principalmente nos processos e produtos. Contudo, ainda falta muito para que as empresas se tornem agentes de um desenvolvimento sustentável socialmente justo, economicamente viável e ambientalmente correto, é o que afirma Dias (2006).

Dentre os tipos de resíduos gerados pelas indústrias, estão os sólidos, as emissões atmosféricas e os efluentes sanitários e industriais; na seqüência o foco será o Tratamento de Efluentes Sanitários e Industriais.

## 2 TRATAMENTOS DE EFLUENTES

Pôde-se afirmar que as indústrias são uma das grandes responsáveis pelo impacto ambiental, em razão dos resíduos gerados pela operação fabril e que uma das formas de poluição é o lançamento de efluentes, tanto do processo produtivo como efluentes sanitários.

Para uma melhor compreensão do funcionamento das formas de tratamento de efluentes industriais, bem como das legislações pertinentes, a seguir, será enfatizado o referido assunto.

### 2.1 A Necessidade do Tratamento de Efluentes

A água é um recurso indispensável para a sobrevivência da espécie humana e, considerando que somente 0,02% da água existente é apropriada para o consumo, surge, então, a necessidade de sua preservação.

A água é um bem essencial na natureza, sendo necessário a todos os processos básicos da vida. Apesar de ser um recurso natural encontrado em grande quantidade na superfície da Terra, o uso desordenado e a ação poluidora do homem estão provocando o seu esgotamento, havendo crescente necessidade de sua preservação. (VITERBO, 1998, p. 57)

A Organização Mundial da Saúde apresentou a seguinte definição de poluição das águas: “a água está poluída quando a sua composição ou o seu estado está de tal modo alterado que já não reúne as condições necessárias (propriedades físicas, químicas e biológicas) para a utilização as quais estava destinada no seu estado natural”. Uma vez assim, é imprescindível a necessidade do tratamento de efluentes líquidos, como esgotos e despejos industriais, antes que estes sejam lançados nos rios e corpos receptores.

Na indústria, a água é utilizada em muitos processos como matéria-prima, solvente de processos, meio de transporte, agente de limpeza, fonte de vapor, etc., e geralmente parte dessa água é devolvida para a natureza com dejetos, suja, sem

condições de uso e, quando chega aos rios, está com alto poder contaminante, ocasionando a sua poluição.

Segundo Sperling (2005), as características dos despejos industriais variam essencialmente pelo tipo da indústria e pelo tipo de processo industrial utilizado. Portanto, os principais parâmetros devem ser investigados para a caracterização dos despejos, considerando que cada indústria possui um tipo de matéria-prima, o que gera despejos diferentes.

## 2.2 Qualidade de Efluentes

Para definir a qualidade dos efluentes gerados, devem ser obtidas informações passíveis de mensuração com o intuito de se definir os parâmetros físicos, químicos e biológicos, conforme a citação abaixo.

A qualidade da água é representada por características intrínsecas, geralmente mensuráveis, de natureza física, química e biológica. Estas características, se mantidas dentro de certos limites, viabilizam determinado uso. Esses limites constituem os padrões da qualidade da água. (VITERBO, 1998, p. 59)

No projeto de uma Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), normalmente não há interesse em se determinar os diversos compostos do qual a água é constituída, pois esses dados não são diretamente utilizáveis como elementos de projeto e operação, segundo Sperling (2005). Dessa forma, é preferível a utilização de parâmetros indiretos que traduzam o caráter ou o potencial poluidor do despejo em questão. Os referidos parâmetros definem a qualidade do efluente, podendo ser divididos em três grandes categorias: parâmetros físicos, químicos e biológicos.

### 2.2.1 Parâmetros físicos

Segundo Viterbo (1998), nos parâmetros físicos, são predominantes os fenômenos físicos (ou mecânicos). Caracterizam-se principalmente pelos processos

de remoção das substâncias fisicamente separáveis dos líquidos, ou que não se encontram dissolvidas.

Segundo Alegre (2004), para a determinação dos parâmetros físicos, é necessária a determinação das seguintes características: cor; turbidez; sabor e dor e temperatura.

### 2.2.2 Parâmetros químicos

Nos parâmetros químicos, os produtos químicos geralmente são aplicados em conjunto com os parâmetros físicos e/ou biológicos, ou seja, raramente são utilizados isoladamente. São utilizados quando o emprego de processos físicos ou biológicos não atende ou não atuam eficientemente nas características que se deseja reduzir ou remover, conforme afirma Viterbo (1998).

### 2.2.3 Parâmetros biológicos

De acordo com Viterbo (1998), são processos que dependem da ação dos microorganismos presentes nos esgotos, buscando transformar componentes complexos em compostos simples, como os sais minerais, o gás carbônico, entre outros.

## 2.3 Tipos de Tratamento de Efluentes

De acordo com Viterbo (1998), o tratamento de efluentes pode ser: primário, secundário e terciário. O Primário normalmente caracteriza-se por processos físicos que, podendo também receber auxílio de processos químicos, constituem-se de: flotação; decantação; e neutralização.

O tratamento secundário consiste em otimizar, sob condições artificiais, o fenômeno de degradação de matéria orgânica e de alguns compostos inorgânicos que ocorrem na natureza. Os microorganismos (bactérias, algas, protozoários e fungos) degradam a matéria orgânica. O processo de lodos ativados é um dos processos de tratamento biológico mais utilizado na indústria, pois é o processo mais versátil.



Este consiste na aeração de despejos biologicamente degradáveis por um certo período de tempo até que uma grande massa de flocos sedimentáveis seja formada.

Tais sólidos sedimentáveis são chamados de lodo ativado. As bactérias presentes no lodo ativado são responsáveis pela decomposição da matéria orgânica do despejo. Após o tratamento no reator, a massa biológica é separada do líquido em um decantador, sendo parte dos sólidos biológicos reciclados e parte descartada no sistema.

Quando os tratamentos primários e secundários não são suficientes, utiliza-se o tratamento terciário. Os tratamentos terciários são mais caros que os demais por utilizarem produtos químicos e técnicas mais arrojadas. Nessa etapa, por filtração, são removidos os sólidos em suspensão, remanescentes da etapa secundária. Por fim, o efluente já tratado se junta ao inorgânico e é conduzido para lagoas de estabilização e, em série, para o polimento final, em que alcança a qualidade requerida pelos padrões de proteção ambiental.

## 2.4 Aspectos Legais

Existem parâmetros para o lançamento de efluentes regulados por resolução e lei específicas, tanto exigências de âmbito federal, quanto aquelas de âmbito estadual.

### 2.4.1 Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA)

No Brasil, existe o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que, por meio da Resolução N.º 357, de 17 de março de 2005, estabelece as condições e os padrões de lançamento de efluentes. Considerando a Constituição Federal de 1988 e a Lei n.º 6938, de 31 de agosto de 1981, que visam a controlar o lançamento de poluentes no meio ambiente, proibindo aqueles que são considerados nocivos ou perigosos para os seres humanos e outras formas de vida.

A Resolução CONAMA, em seu Capítulo IV, Artigos 24, e 34 e respectivos incisos, determina que os efluentes de

qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água (rios, lagos, etc) depois do devido tratamento e desde que obedeçam às condições, aos padrões e às exigências dispostos na referida Resolução.

Já no Artigo 35, é estipulado que o órgão ambiental competente poderá, quando a vazão do corpo de água estiver abaixo da vazão de referência, estabelecer restrições e medidas adicionais, de caráter excepcional e temporário, aos lançamentos de efluentes que possam, dentre outras conseqüências, acarretar efeitos tóxicos agudos em organismos aquáticos, e/ou inviabilizar o abastecimento das populações.

Vale considerar, também, as peculiaridades que variam em cada região do país, sendo que os estados podem possuir normas diferentes desde que sejam mais restritivas que a Resolução que possui caráter federal.

A entidade responsável por fontes potencial ou efetivamente poluidoras das águas deve apresentar ao órgão ambiental competente, até o dia 31 de março de cada ano, declaração de carga poluidora referente ao ano civil anterior, subscrita pelo administrador principal da empresa e pelo responsável técnico devidamente habilitado, acompanhada da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), como determina o Artigo 46 da CONAMA.

### 2.4.2 Instituto Ambiental do Paraná (IAP)

Considerando que o estudo é sobre a Estação de Tratamento de Efluentes da unidade da Dori Alimentos, que está situada em Rolândia, estado do Paraná, serão tratadas a seguir as normas legais do Estado do Paraná.

O Instituto Ambiental daquele estado (IAP) possui a Portaria N.º 019, promulgada em 10 de fevereiro de 2006, que aprova e determina o cumprimento na Instrução Normativa DIRAM (Diretoria de Recursos Ambientais) N.º 002/2006, que estabelece o Sistema de Automonitoramento de Efluentes das atividades poluidoras instaladas ou que venham a ser instaladas no Estado.

Obedecendo ao disposto no Artigo 46 da Resolução Nº 357 do CONAMA, a Instrução Normativa estabelece os critérios para a apresentação da Declaração de Carga Poluidora por meio do Sistema de Automonitoramento das atividades poluidoras instaladas ou que venham a ser instaladas no Estado do Paraná.

A institucionalização deste sistema de automonitoramento possibilita o efetivo controle de cargas poluidoras lançadas nas coleções hídricas do Estado e é aplicada às atividades com potencial poluidor ou degradador do meio ambiente. As atividades ingressam neste sistema por meio da Licença de Operação (deve ser solicitada antes da operação de qualquer atividade), e nesta licença está especificado o enquadramento.

### **3. O FUNCIONAMENTO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES INDUSTRIAIS E SANITÁRIOS DA EMPRESA DORI ALIMENTOS**

#### **3.1 Metodologia da Pesquisa**

Antes de descrever sobre o funcionamento da estação de tratamento de efluentes industriais, cabe esclarecer a metodologia utilizada para a pesquisa.

A escolha da empresa Dori Alimentos, como universo da pesquisa, se deu por três fatores: um pelo fato de que um dos pesquisadores é funcionário na matriz da empresa, inclusive trabalhando no departamento do meio ambiente; outro pela empresa geralmente facilitar o acesso às informações necessárias, sendo, inclusive, sido objeto de estudo de várias monografias, dissertações e teses; e, principalmente, porque a empresa se destaca com o tipo de sistema, que resultou, até mesmo, em algumas premiações ambientais.

O projeto que optamos por estudar é desenvolvido na unidade da Dori situada na cidade de Rolândia, norte do Estado do Paraná. Para levantamento dos dados foi realizada visita ao local, no mês de abril de 2007. Fomos atendidos pelo Técnico em Gestão ambiental, sendo este, quem nos acompanhou na visita e relatou detalhada-

mente o funcionamento das Estações de Tratamento de Efluentes Industriais, respondendo também todas as indagações.

Com as informações do profissional, descrevemos a respeito do funcionamento e, em seguida, encaminhamos para que o mesmo procedesse a possíveis revisões e confirmação dos dados.

Porém, havendo ainda o objetivo de conhecer os motivos que levaram a empresa a implantar o Sistema de Tratamento de Efluentes, entrevistamos o diretor responsável da área, o Sr. Carlos Barion.

Antes de iniciarmos o relato de ambos (do Técnico em Gestão ambiental e do Sr. Carlos Barion), para melhor situar o leitor a respeito do universo pesquisado, descrevemos um breve histórico da empresa Dori Alimentos.

#### **3.2 Histórico da Empresa**

A matriz da empresa Dori está situada na cidade de Marília, localizada na região centro-oeste do Estado de São Paulo, distante 450 quilômetros da capital do Estado.

A Empresa, fundada em 08 de maio de 1967 pela Sra. Doraci dos Santos Spila, inicialmente funcionava na residência de sua fundadora fabricando artesanalmente pipoca e amendoim, tendo a “Guri” como principal marca. No ano de 1976 a empresa é instalada na avenida republica, em um salão de 500 m<sup>2</sup>, e, também, é quando recebe o nome de DORI, em homenagem à sua fundadora.

No ano de 1986, além de ocorrer a entrada de dois sócios que não fazem parte da família: Sr. Pedro Lobo da Silva e Sr. Paulo César Venturini; é inaugurada a primeira filial em Marília que, situada no distrito industrial, constituiu-se com o objetivo de “selecionar e preparar matéria-prima” para ser usada na fabricação de produtos da matriz.

No dia 09 de setembro de 1988, o Sr. João Baptista Barion adquire o equivalente a 62% da Empresa, ficando na sociedade os dois sócios que não faziam parte da família Spila e um filho da fundadora, Sr. Luiz Augusto Spila, que fica na sociedade até 1995, quando vende a sua parte ao sócio majoritário.

No ano de 1989, a Dori adquire a fábrica de balas e pirulitos denominada de “Ouro Verde”, situada na cidade de Rolândia, Estado do Paraná, que é o nosso universo de pesquisa.

A partir do ano de 1989 a Dori inicia crescimento vertiginoso constituído de: abertura de filiais em vários estados, inauguração de seu centro de distribuição e realização de investimentos significativos em tecnologias, pesquisa e desenvolvimento de produtos e em capacitação de pessoas.

Com todos os investimentos realizados, a Dori hoje ocupa uma área própria de 198.115,48 metros quadrados, sendo 53.376,02 metros quadrados de área construída e 144.739,46 metros quadrados para ampliações, vendendo, ainda, seus produtos por todo o território nacional e por mais de 50 países.

Na área ambiental, já foi agraciada com diversos prêmios, como:

- a) 8ª colocação no 4º Benchmarking Ambiental Brasileiro, categoria “Menção Honrosa”, em setembro de 2006;
- b) Diploma de Destaque Nacional em Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Responsabilidade Social - Instituto Ambiental Biosfera e Instituto Brasileiro de Estudos Especializados – IBRAE, em setembro de 2006; e
- c) Título de Amiga da Natureza - COPATI Consorcio do Rio Tibagi, em dezembro de 2006.

### 3.3 Estação de Tratamento de Efluentes Industriais

Segundo informações do Técnico em Gestão Ambiental, a Dori Alimentos trata em média 120 m<sup>3</sup>/dia de efluentes industriais, por meio do tratamento físico-químico, com o objetivo de reter sólidos e gorduras, cabendo à empresa, informar anualmente ao IAP, o volume anual do efluente tratado e os resultados das análises químicas, que são realizadas mensalmente nos efluentes (industriais e sanitários).

O recebimento dos efluentes na Estação de Tratamento Físico-Químico é proveniente dos setores de retrabalho, limpe-

za das caixas, barracão de açúcar e fábrica em geral.

Conforme ilustra a Figura 1, tem-se uma visão externa do Sistema de Tratamento de Efluentes Industriais da Empresa Dori Alimentos Ltda.

Figura 1 – Sistema de Tratamento de Efluentes Industriais



Fonte: Empresa Dori Alimentos Ltda. Rolândia/PR

O sistema de tratamento de Efluentes é composto pelas etapas de tanque de transferência, tanque de equalização, correção de pH, flotor de ar dissolvido, destinação de lodo e efluente tratado.

1ª etapa – tanque de transferência – O efluente recebido passa pela fase de gradeamento, cuja função é reter sólidos (papel de bala, haste de pirulitos) e manter

Figura 2 – Fase de gradeamento do efluente



Fonte: Empresa Dori Alimentos Ltda. Rolândia/PR

um nível constante do efluente, conforme ilustra a figura 2.

2ª etapa – tanque de equalização – Nessa etapa, o objetivo é equalizar os padrões da água, por meio de um mexedor, pois a água é proveniente de diversos setores, e para que se realize o tratamento, é necessário que se tenha um único efluente, conforme figura 3.

Figura 3 – Tanque de Equalização do Efluente



Fonte: Empresa Dori Alimentos Ltda. Rolândia/PR

3ª etapa – correção de pH – O efluente com pH ácido passa por uma tubulação para neutralizar o pH (em torno de 6), obedecendo ao disposto no Artigo 34, da Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005. O processo de correção de pH é feito por meio da entrada do bicarbonato de sódio; após, do policloreto de alumínio – para fazer a coagulação das sujeiras (sólidos e gorduras); e, para finalizar, passa pelo floculante – polímero aniônico que ajuda na aglomeração dos coágulos formando flocos maiores, conforme figura 4.

4ª etapa – flotor de ar dissolvido – Injeção de micro bolhas de ar para manter suspensas as gorduras e facilitar a ação do raspador que promove a separação do lodo e do efluente. Existem 2 tanques, sendo um de 10 m<sup>3</sup>/hora de capacidade e outro reserva de 5 m<sup>3</sup>/hora, conforme ilustram as figuras 5, 5.1 e 5.2.

A Estação de Tratamento possui aproximadamente 190 metros quadrados e o volume do tanque de efluente tratado

é de 360.000 litros, o que garante, com tranqüilidade, dois dias de contenção dos efluentes gerados pela unidade (industrial e sanitário).

Figura 4 – Floculador – Processo de formação de coágulos (sólidos + gorduras)



Fonte: Empresa Dori Alimentos Ltda. Rolândia/PR

Existem quatro funcionários que trabalham em prol da Estação de Tratamento, o líder e três operadores, um em cada turno, ou seja, a Estação é monitorada 24 horas.

Figura 5 - Captação de ar para suspender os sólidos no flotor



Fonte: Empresa Dori Alimentos Ltda. Rolândia/PR

5ª etapa – O lodo é direcionado para manilhas, contendo efluente industrial e efluente sanitário, que, em seguida, vai para um tanque de contenção com capacidade de 360 m<sup>3</sup>, que possui um “pedalinho” para promover a oxigenação da água com o objetivo de evitar a fermentação da

Figura 5.1 - Flotador que realiza a separação do sólido da água



Fonte: Empresa Dori Alimentos Ltda. Rolândia/PR

Figura 5.2 - Parte interna superior do flotador; sólidos mais gorduras sendo separados da água.



Fonte: Empresa Dori Alimentos Ltda. Rolândia/PR

mesma, conforme ilustra a figura 6.

É da maneira pela qual foi descrito, que acontece o funcionamento prático da Estação de Tratamento de Efluentes Industriais do tipo Físico-Químico e Sanitários da empresa Dori Alimentos Ltda.

Figura 6 – Tanque de contenção de efluente tratado



Fonte: Empresa Dori Alimentos Ltda. Rolândia/PR

### 3.4 Estação Tratamento de Efluentes Sanitário

A Dori Alimentos Ltda. trata em média 35 m<sup>3</sup>/dia de efluente sanitário por meio do sistema biológico, com equipamento denominado Mizumo, fabricado pela empresa Máquinas Agrícolas Jacto, da cidade de Pompéia, Estado de São Paulo.

O Sistema de Tratamento de Efluentes Mizumo (figura 7) é composto pelas etapas anaeróbia, aeróbia e tanque de decantação, conforme segue abaixo:

1<sup>a</sup> etapa - anaeróbia: Anel pall - meio de suporte anaeróbio, ancoragem de microorganismos para aumentar área de contato. Nessa fase, 90% do efluente são digeridos por bactérias, permanecendo no tanque por até três dias.

2<sup>a</sup> etapa - aeróbia: meio suporte aeróbio em que ficam ancorados os microorganismos aeróbios (parecido com uma colméia). O efluente permanece também por até três dias, ocorrendo a degradação final da matéria orgânica.

3<sup>a</sup> etapa - tanque de decantação: as bactérias mortas decantam e alguns sólidos arrastados também; o efluente passa pelo sistema ultravioleta para descontaminação e posterior envio ao tanque, onde é misturado ao efluente industrial tratado e

Figura 7 - Tanque Mizumo de tratamento de resíduo sanitário (sistema biológico)



Fonte: Empresa Dori Alimentos Ltda. Rolândia/PR

enviado ao sítio para fertirrigação.

### 3.5 Sub-produtos

Do tratamento, resta um sub-produto, ou seja, o lodo que pode tanto ser encaminhado à usina de compostagem, para se transformar em adubo orgânico, como para aterro controlado de resíduos. Atualmente, a empresa está usando a segunda opção.

O efluente já vai tratado, por gravidade, ao sítio Ouro Verde, de propriedade da Dori Alimentos Ltda., por tubulação subterrânea com aproximadamente 1,8 Km de extensão, onde é utilizado na fertirrigação do sítio (figura 8), sendo o efluente lançado alternadamente nas diversas curvas de nível existentes, evitando-se, assim, o acú-

Figura 8 – Sistema de fertirrigação



Fonte: Empresa Dori Alimentos Ltda. Rolândia/PR

Figura 9 – Espécies de árvores plantadas no sítio



Fonte: Empresa Dori Alimentos Ltda. Rolândia/PR

No sítio, existe o plantio de espécies da flora nativa da região e plantação de feno que é comercializado para a fabricação de ração animal, conforme ilustram as

Figura 9.1 – Plantação de feno destinado à ração animal



Fonte: Empresa Dori Alimentos Ltda. Rolândia/PR

### 3.6 Potabilidade da Água

A empresa optou por usar água para a fabricação de seus produtos de um poço profundo que, inclusive, foi instalado no espaço onde existe o plantio do feno e da grama.

A água é extraída desse poço e enviada para a fábrica, onde fica armazenada em caixas de 250.000 litros. Essa água recebe cloro e em seguida, é enviada para uso geral - produção, consumo e limpeza.

Todo o efluente é destinado para a estação de tratamento, quando são retirados todos os sólidos e gorduras e, após, a água volta novamente para o mesmo sítio em que fica o poço, ou seja, pode-se dizer que é um ciclo, a água sai do poço limpa, vai para fábrica, é utilizada nos processos gerais e, por fim, é tratada e enviada para o mesmo lugar de onde foi extraída.

Destaca-se a importância do poço, como forma de a empresa comprovar que o efluente lançado no sítio não está contaminando o lençol freático, uma vez que a água acaba sendo utilizada em todos os seus processos.

Por análise dessas informações, foi

possível entender o funcionamento prático da Estação de Tratamento de Efluentes Industriais do Tipo Físico-Químico e Sanitário com o sistema Mizumo da empresa Dori Alimentos Ltda, unidade da cidade de Rolândia, estado do Paraná.

Cabe ressaltar que o tratamento de efluentes, tanto industriais como sanitários, é uma maneira de preservar o meio ambiente e, principalmente, o uso racional da água, um recurso que pode se tornar bastante escasso, mas que é de importância vital ao ser humano.

### 3.7 Por que a Empresa implantou o Tratamento de Efluentes

Segundo relato do diretor Carlos Barion, o município de Rolândia, não tem infra-estrutura para recebimento de esgoto industrial e residencial. Desta forma, fossas sépticas até então eram a solução. Com o crescimento da produção, no entanto, não mais poderiam avançar com a infra-estrutura de fossas e a empresa, então, passou a buscar alternativas. Primeiro, partiu-se para lagoas de evapo-infiltração, que recebia efluente previamente tratado. Devido ao rápido colapso de saturação do sistema e odor desagradável que o processo gerava, buscou-se outra solução, que foi o sistema de fertirrigação.

No que se refere à geração dos efluentes sanitários, implantou-se o sistema de tratamento anaeróbio + aeróbio na segunda fase, retendo os sólidos (gerando um lodo sanitário) e o efluente sanitário propriamente dito, que, somado à água de fundo de caldeira, entram como diluidores dos corantes presentes no efluente industrial.

Todas estas etapas passaram por acompanhamento técnico responsável (com emissão de ART) e com o devido registro no IAP (Instituto Ambiental do Paraná), que emitiu as licenças de instalação (LI) e licença de operação (LO) para cada projeto.

O Sítio Ouro Verde, que abriga todo efluente gerado, recebeu, em um primeiro instante, a recuperação do solo degradado, com a construção de curvas de nível para conservação do solo, cobertura vegetal, somado à implantação da reserva legal

(20% da área) e da mata ciliar, anteriormente inexistentes ou insuficientes para o atendimento das obrigações legais. Para as culturas de exploração comercial, portanto, que são as gramíneas, estas geram produtos que são comercializados, gerando receitas. Em relação às matas de reserva legal e ciliar, já existe uma migração da fauna silvestre, devido ao porte atual e da diversidade da flora implantada.

A Empresa criou o departamento de Sistema Integrado da Gestão Ambiental (SIGA), com intuito de garantir que o sistema esteja funcionando conforme o plano. Mecanismos indicadores e de controle dos volumes gerados de efluentes ajudaram a trabalhar na economia, sem prejuízo para funcionalidade.

O diretor ressalta que a empresa implantou o sistema por dois principais motivos: um, porque precisam ampliar a produção e não poderiam jogar o esgoto na cidade, sem que a mesma não tivesse qualquer sistema de tratamento, o que prejudicaria a população e o meio ambiente; e outro porque a Dori quer contribuir para o desenvolvimento de Rolândia e não a prejudicar.

Também a área do Sítio Ouro Verde serviu, e ainda serve, como objeto de estudo científico e acadêmico, pois tanto docentes e discentes em mestrados de geologia, como alunos do ensino fundamental, desfrutam das atividades ambientais no Sítio Ouro Verde para adquirirem conhecimento, trocarem experiências e exercitarem a teoria acadêmica e da consciência ambiental. Para os profissionais que trabalham naquela unidade a visão ambientalista foi, assim, fortalecida.

Para o Sr. Carlos Barion, tudo isso é a busca do crescimento sustentável para a Dori e para a comunidade, afirmando o compromisso da empresa nos cuidados com o meio ambiente.

## CONCLUSÃO

Pelo presente trabalho pudemos analisar que, apesar de vivermos num mundo de intensa exploração ambiental, existem empresas como a Dori Alimentos Ltda preocupadas com os impactos causados ao meio ambiente, investindo em tecnologias

que torna possível a correta destinação de seus efluentes.

Despertou-se por iniciativa da empresa o interesse em cuidar do meio ambiente, visto a necessidade de aumentar sua produção face ao receio em descartar inadequadamente os dejetos gerados, vindo assim, a prejudicar a comunidade de Rolândia/PR. Além de ser responsável para com a sociedade e cumprir a legislação vigente, a empresa proporciona receita pela utilização dos sub-produtos advindos do tratamento de seus efluentes.

É importante que as empresas estejam sempre atentas à relação entre as atividades industriais e os cuidados com o meio ambiente, devendo assim, incorporar tal assunto em suas estratégias de modo a não agir tardiamente em relação a possíveis danos causados.

A responsabilidade social ambiental gerada por práticas ambientalmente corretas, pode ser reconhecida pelo consumidor e, conseqüentemente, resultar em: vantagens competitivas; na melhoria da imagem institucional; e, principalmente, na busca de um mundo ambientalmente melhor.

Percebe-se que hoje o gestor exerce papel fundamental no desenvolvimento sustentável, seja por meio de tecnologias disponíveis no mercado, a exemplo das utilizadas pela Dori, como também da correta gestão dos efluentes gerados, melhorando a qualidade da água despejada.

Pudemos ter uma melhor compreensão de que nos dias atuais ser gestor de uma organização não significa, como no advento da revolução industrial, ter a preocupação de se buscar somente lucros a qualquer custo (agredindo inclusive o meio ambiente), mas sim uma preocupação com o todo, principalmente com os impactos ocasionados pelas operações fabris.

Concluimos que a empresa Dori Alimentos Ltda., localizada em Rolândia (PR), optou por realizar o tratamento de seus efluentes, em princípio, com interesse de aumentar sua produção sem que o meio ambiente seja prejudicado e, assim, fazendo com que houvesse uma sensibilização em relação ao assunto, inclusive, tornando-o universo de pesquisa de universidades da região onde está situada.

Sugerimos aos interessados em pes-

quisa que o tema pode ter uma continuidade de estudos no sentido de, por exemplo, averiguar os impactos que o tratamento de efluentes que a empresa desenvolve tem na sociedade da cidade onde esta encontra-se, ou seja, Rolândia (PR).

## REFERÊNCIAS

ALEGRE, Ranulfo Monte. **Tratamento biológico das águas residuárias**. Campinas: Faculdade de Engenharia de Alimentos – UNICAMP, 2004.

ANDRADE, Rui Otávio; TACHIZAWA, Takeshy; CARVALHO, Ana Barreiros. **Gestão Ambiental: Enfoque estratégico aplicado ao Desenvolvimento Sustentável**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2006.

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

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente). **Resolução nº 001**, de 23 de janeiro de 1.986. Para efetivo exercício das responsabilidades que lhe são atribuídas pelo artigo 18 do mesmo decreto, e considerando as necessidades de se estabelecerem as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para o uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos Instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.

DIAS, Reinaldo. **Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2006.

DONAIRE, Denis. **Gestão ambiental na empresa**. São Paulo: Atlas, 1995.

GONÇALVES, Luis Cláudio. **Gestão Ambiental em meios de hospedagem**. São Paulo: Aleph, 2004.



PARANÁ. Instituto Ambiental do Paraná – (IAP). **Portaria nº 19**, de fevereiro de 2006. Aprova e determina o cumprimento da Instrução Normativa DIRAM nº 002/2006, que estabelece o Sistema de Automonitoramento de Atividades Poluidoras no Paraná. Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br>> Acesso em: 15 maio de 2007.

PORTER, M. E. **Estratégia Competitiva**: técnicas para análise de indústrias e da concorrência. Rio de Janeiro: Campus, 1986.

ROBLES JR, Antonio; BONELLI, Valério Vitor. **Gestão da Qualidade e Meio Ambiente**: Enfoque econômico, financeiro e patrimonial. São Paulo: Atlas, 2006.

SPERLING, Marcos Von. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias**. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3.ed. [Belo Horizonte]: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - UFMG, 2005. v. 1

SEVERINO, Joaquim Antônio. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2001.

TACHIZAWA, Takeshy. **Gestão Ambiental e Responsabilidade Social Corporativa**: Estratégias de negócios focadas na realidade brasileira. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

VITERBO JR, Ênio. **Sistema Integrado de Gestão Ambiental**: Como implementar um Sistema de Gestão que atenda à norma ISO 14001 a partir de um sistema baseado na norma ISO 9000. São Paulo: Aquariana, 1998.

TEIXEIRA, Alessandra. **Marketing Ecológico e Preservação Ambiental**. Disponível em: <<http://www.amda.org.br>> Acesso em: 06 maio 2007.