



**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE
SERGIPE - FANESSE
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

PEDRO MENDES DE SOUZA

**APLICAÇÃO DE PRINCÍPIOS DE GESTÃO AMBIENTAL:
estudo de caso em empresa de pequeno porte do setor
moveleiro no município de Aracaju - SE.**

**Aracaju – SE
2013.1**

PEDRO MENDES DE SOUZA

**APLICAÇÃO DE PRINCÍPIOS DE GESTÃO AMBIENTAL:
estudo de caso em empresa de pequeno porte do setor
moveleiro no município de Aracaju - SE.**

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à banca examinadora
da Faculdade de Administração e
Negócios de Sergipe – FANESE,
como elemento obrigatório para
obtenção do grau de Bacharel em
Engenharia de Produção, no período
2013.1.**

**Orientador: Prof. MSc. Thaynara
Santana Rabelo**

**Coordenador de Curso: Prof. MSc.
Alcides Anastácio de Araújo Filho**

**Aracaju – SE
2013.1**

FICHA CATALOGRÁFICA

SOUZA, Pedro Mendes de

Aplicação de princípios de gestão ambiental: estudo de caso em empresa de pequeno porte do setor moveleiro no município de Aracaju-Se/ Pedro Mendes de Souza. Aracaju, 2013. 70 f.

Monografia (Graduação) – Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe. Departamento de Engenharia de Produção, 2013.

Orientadora: Prof. Ma. Thaynara Santana Rabelo

1. Gestão Ambiental 2. Indústria Moveleira 3. Resíduos Sólidos Industriais I. TÍTULO.

CDU 658.5: 658.513: (813.7)

PEDRO MENDES DE SOUZA

**APLICAÇÃO DE PRINCÍPIOS DE GESTÃO AMBIENTAL:
estudo de caso em empresa de pequeno porte do setor
moveleiro no município de Aracaju - SE.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora da Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe - FANESE, como elemento obrigatório para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção, no período de 2013.1.

Aprovado (a) com Média: _____

Prof^a. Ma. Thaynara Santana Rabelo
1 ° Examinador (Orientadora)

Prof. Esp. Marcos Antônio Santos Aguiar
2 ° Examinador

Prof^a. Dr^a. Maria Andréa da Silva
3 ° Examinador

Aracaju (SE), ____ de _____ de 2013.

A DEUS onipotente, pelo dom da vida a mim concedida. A minha esposa e família que me ensinaram os valores da fraternidade, humildade, dignidade, respeito, honradez e honestidade.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ter me concedido o suficiente para que pudesse alcançar esse objetivo.

A minha esposa Marilia, pelo apoio, compreensão nos momentos de ausência, atenção, dedicação e AMOR, elementos primordiais à minha (nossa) realização pessoal.

Aos meus pais Antonio e Izabel, pois abdicaram de muitas coisas para dar educação aos filhos, hoje somos o que somos graças a vocês.

A Professora Thaynara S. Rabelo, pela orientação e apoio.

Enfim aos bons Professores, amigos Wellington e Willan, colegas e a todos que contribuíram direta ou indiretamente para que esse trabalho acontecesse. Àqueles que acreditaram na minha pessoa, muito obrigado!

RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso busca analisar a importância do gerenciamento dos resíduos como facilitador da gestão ambiental e otimização do processo produtivo. O estudo partiu da premissa de que a problemática ambiental assumiu uma posição de destaque entre as preocupações que afligem a sociedade e, nas últimas décadas, vem passando por um processo constante de reavaliação. No caso específico da indústria moveleira, objeto de pesquisa deste estudo, muitos resíduos são gerados a partir da madeira e seus derivados, que podem ocasionar danos ao meio ambiente, em virtude de alguns resíduos como cola, plásticos, tintas e óleos apresentarem elevado nível de toxicidade. Frente ao exposto, buscou-se avaliar e elaborar proposta de boas práticas produtivas utilizando princípios de gestão ambiental, visando à reutilização de resíduos sólidos e redução de custos em uma empresa de fabricação de móveis rústicos. A metodologia adotada foi a pesquisa quanti-qualitativa. O estudo inicia-se com a visita piloto e, em seguida, foi feito o diagnóstico do processo produtivo, identificando as etapas de fabricação do bem, desde o pedido até a entrega para o cliente. A análise do diagnóstico permitiu representar o processo fabril e uma visão ampla do ambiente industrial. Conclui-se que a metodologia aplicada foi de grande utilidade no processo, pois permitiu uma amplitude da visão da ecoeficiência da organização. Esta, mesmo que aplicada a uma empresa moveleira de pequeno porte, não se limitou somente a esse ramo, pois os conceitos desenvolvidos neste trabalho podem facilmente ser praticados em outras organizações, onde o maior objetivo seja elaborar produtos ambientalmente corretos, agregando valor a estes e também a imagem da empresa.

Palavras-chave: Gestão Ambiental. Indústria Moveleira. Resíduos Sólidos Industriais.

ABSTRACT

This monograph seeks to analyze the importance of waste management as a facilitator of the environmental management and the production process optimization. The study started from the premise that the environmental question has assumed a prominent position among the concerns that plague society and, in recent decades, has been undergoing a constant process of reevaluation. In the specific case of the furniture industry, the research object of this study, many wastes are generated from the wood and its derivatives, which can cause damage to the environment, by virtue of some wastes, like glue, plastics, paints and oils, have high level of toxicity. Based on these, it was evaluated and drafted a proposed of good manufacturing practices using environmental management principles, aiming to reuse solid waste and cost reduction in a company of manufacturing rustic furniture. The methodology included was a quantitative and qualitative research. The study began with the pilot visit and, after that, it was diagnosed the production process, identifying the steps of the good production, from the order to delivery to the customer. The diagnostic analysis allowed to represent the manufacturing process and a broad view of the industrial environment. It was concluded that the applied methodology was useful in the process, as it allowed a breadth of the eco-efficiency vision of the organization. This methodology, even if applied to a small furniture company, was not limited to this segment because the concepts developed in this work can easily be practiced in other organizations, where the main objective is develop environmentally friendly products, and adding value to these products and to the company image.

Keywords: Environmental Management. Furniture Industry. Industrial Solid Waste.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Implantação de um Sistema de Gestão Ambiental - PDCA.....	32
Figura 02 - Fim-de-tubo X Produção Mais Limpa	35
Figura 03 - Produção Mais Limpa - velha e nova abordagem	36
Figura 04 - Níveis de Produção Mais Limpa.....	37
Figura 05 - Macro Processo.....	44
Figura 06 - Detalhamento da Pesquisa	45
Figura 07 - Organograma da Empresa	46
Figura 08 - Processo produtivo.....	49
Figura 09 - Maravalha, serragem e pó (sacos).....	53
Figura 10 - Bancos	53
Figura 11 - Correia desfiando.....	56
Figura 12 - Lâmpada vapor de sódio (400W)	56
Figura 13 - Telha translúcida (instalada) e lâmpada econômica (85W)	57
Figura 14 - Pistola de pintura (desregulada).....	60
Figura 15 - Pistola de pintura à gravidade	60

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Fatos Importantes na Área Ambiental	18
Quadro 02 - As Normas NBR ISO Série 14.000 da ABNT	31
Quadro 03 - Etapas de implementação do Programa de Produção Mais Limpa (PmaisL)	38
Quadro 04 - Etapas e aspectos na fabricação do móvel.....	50
Quadro 05 - Identificação de resíduos gerados nos diversos processos.....	52
Quadro 06 - Tipos de Rotulagem	55
Quadro 07 - Redução mensal - Energia Elétrica.....	58
Quadro 08 - Redução mensal - Insumos	61

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 - Consumo de energia elétrica/mês.....	58
Gráfico 02 - Despesa/mês.....	59
Gráfico 03 - Redução percentual mensal.....	59
Gráfico 04 - Insumos (Latas/mês).....	62
Gráfico 05 - Despesa/mês.....	62
Gráfico 06 - Redução percentual mensal.....	63

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Justificativa	11
1.2 Objetivos	12
1.2.1 Geral	12
1.2.2 Específicos	12
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1 A Crise Ambiental	13
2.2 Legislação Ambiental Brasileira: histórico e evolução	20
2.3 A Produção de Resíduos Industriais	23
2.4 Gestão Ambiental de Unidades Produtivas	28
2.5 Normalização e Gestão Ambiental no Contexto da ISO 14001	30
2.6 Produção Mais Limpa	33
2.7 Setor Moveleiro no Brasil	39
3 METODOLOGIA	42
3.1 Abordagem Metodológica	42
3.2 Universo e Amostra	43
3.3 Análise de Dados	43
3.4 Detalhamento da Pesquisa	43
3.5 Caracterização da Empresa	46
3.5.1 Organograma da Empresa	46
4. RESULTADOS	48
4.1 Visita Piloto	48
4.2 Diagnóstico do Processo Produtivo	48
4.3 Identificação de Aspectos Ambientais da Empresa	49
4.4 Implementação de Princípios de Produção Mais Limpa - Identificação de Oportunidades	50
4.5 Geração e destinação dos resíduos oriundos da madeira	51
4.6 Incentivo Rotulação Ambiental	54
4.7 Estudos de casos como exemplo de métodos (procedimentos) a serem implantados	55
5 CONCLUSÃO	64
REFERÊNCIAS	65
ANEXOS	70

I INTRODUÇÃO

As crescentes inovações tecnológicas e mudanças comportamentais dos consumidores ocasionaram um aumento considerável nos bens de consumo que resultam em grande impacto ambiental. Dessa maneira, a Gestão de Resíduos é um tema de estudo que vem despertando atenção crescente no cenário organizacional, tendo em vista a degradação do meio ambiente e retorno com a inserção desse subproduto na cadeia produtiva.

Pesquisas revelam que, cada vez mais, a situação do cenário ambiental demonstra o evidente interesse pelo estudo da questão ambiental visto que a ação humana tem causado impactos negativos ao ambiente, provocando mudanças em grande escala na vida diária, capazes de afetar a qualidade de vida da população e a sobrevivência de outras espécies, cujas consequências são em nível global (CHAVES; BATALHA, 2006; LEITE, 2008; NOVAES, 2007; DIAS, 2008).

A problemática ambiental ganhou maior intensidade em pesquisas e tem se destacado em debates pelo mundo, onde frequentemente, a mídia registra o agravamento das dificuldades ambientais, tais como: poluição dos recursos hídricos, aquecimento global, efeito estufa, desmatamento, chuvas ácidas, aumento da geração de resíduos sólidos, degradação ambiental, entre outros. Os estudos de Adissi e Almeida Neto (2013) revelam que os desastres ambientais e a discussão sobre suas causas estão ocupando cada vez mais espaço nos meios de comunicação, reconhecendo-se que as ações humanas são um dos principais problemas que têm afetado negativamente os recursos ambientais.

Nesse cenário, o aumento do descarte dos produtos de utilidade após seu primeiro uso, como também o número expressivo da eliminação dos produtos em geral, quando não encontram canais de distribuição reversos pós-consumo devidamente estruturados e organizados, provocam desequilíbrio entre as quantidades descartadas e as reaproveitadas gerando um enorme crescimento de produtos pós-consumo (LEITE, 2008).

Como fruto da atuação do homem sobre o meio ambiente, surge também o problema dos resíduos altamente poluentes, devido ao uso de substâncias químicas utilizadas na produção de bens de consumo, aumento expressivo do descarte de produtos em geral e tratamento inadequado destes, aspectos que podem ocasionar desequilíbrio ambiental.

A existência de resíduos industriais possibilita verificar relevante ineficiência nos processos produtivos. Como consequência observa-se como afetam diretamente a qualidade de vida da humanidade. Torna-se importante para a sociedade e para a continuidade de operação dos sistemas produtivos em geral a proteção ao meio ambiente. As razões que justificam tal afirmação são numerosas: estabelecimento de marcos legais, melhora da imagem da empresa, reposta do mercado e principalmente a possibilidade de retorno financeiro.

Em virtude do exposto, há uma preocupação em conciliar o processo produtivo com a conservação e qualidade ambiental, sendo este um dos maiores desafios que as empresas enfrentam: investir em desenvolvimento sustentável, por meio de estratégias de gerenciamento dos resíduos que podem trazer benefícios para o meio ambiente e a sociedade em geral.

Diversos estudos de nível nacional e internacional vêm defendendo a necessidade de integrar esforços nas várias áreas para o desenvolvimento de intervenções de conscientização ambiental (TACHIZAWA, 2011; DIAS, 2008). Assim, a seriedade da degradação ambiental está transformando a discussão das questões ambientais uma matéria obrigatória em diversas áreas do conhecimento humano.

Diante do exposto, este trabalho busca analisar a importância do gerenciamento dos resíduos como facilitador da gestão ambiental e otimização do processo produtivo.

1.1 Justificativa

A problemática ambiental assumiu uma posição de destaque entre as preocupações que afligem a sociedade e, nas últimas décadas, vem passando por um processo constante de reavaliação.

Em virtude da gravidade dos problemas ambientais, temas como gestão ambiental, desenvolvimento sustentável, responsabilidade social, eco desenvolvimento e outros vêm ganhando maior intensidade em pesquisas e debates internacionais e nacionais.

No cenário organizacional, a produção industrial vem gerando resíduos prejudiciais ao meio ambiente decorrente do processo de fabricação, do uso e do descarte no meio ambiente.

No caso específico da indústria moveleira, objeto de pesquisa deste estudo, muitos resíduos são gerados a partir da madeira e seus derivados, que podem ocasionar danos ao meio ambiente, em virtude de alguns resíduos como cola, plásticos, tintas e óleos apresentarem elevado nível de toxicidade. Contudo, apesar dos danos ambientais que esses podem ocasionar, nem sempre as empresas desse ramo desenvolvem estratégias de gerenciamento adequado dos mesmos, aspecto que acarreta impactos ambientais.

Os aspectos descritos justificam a escolha do tema por verificar que a indústria moveleira é uma produtora de resíduos sólidos e estes sendo bem gerenciados, são capazes de produzir oportunidades de melhoria.

Assim, a necessidade de pesquisar estratégias de gerenciamento dos resíduos produzidos pela empresa estudada, é fator primordial na valorização da questão ambiental a fim de incentivar o processo produtivo dentro de uma normatização que alie produtividade e sustentabilidade.

1.1 Objetivos

1.2.1 Geral

Avaliar e elaborar proposta de boas práticas produtivas utilizando princípios de gestão ambiental, visando à reutilização de resíduos sólidos e redução de custos em uma empresa de fabricação de móveis rústicos.

1.2.2 Específicos

- Realizar diagnóstico do processo produtivo da organização - Pesquisa de Levantamento;
- Avaliar qualitativamente os resíduos gerados;
- Descrever estratégias ambientais para minimizar os custos da empresa na fabricação de móveis.

II FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para formar a base de sustentação do assunto a ser estudado, foram realizadas buscas por informações em diversas fontes como: internet, livros, artigos e publicações diversas sobre o assunto, com o apoio e a orientação do Professor (a) Orientador (a).

2.1 A Crise Ambiental

O homem sempre se relacionou, ao longo de sua existência, com o meio ambiente. No entanto, esse contato que principiou como uma relação natural e necessária foi se transformando e promovendo um desequilíbrio na natureza, em virtude da falta de cuidado com o ambiente e a degradação dos recursos naturais (HUTCHISON, 2005, p. 15).

O êxodo rural e a busca por trabalho nas indústrias foram sem dúvidas os maiores responsáveis pelo crescimento da população nas zonas urbanas. E esse crescimento gerou uma situação degradante para o meio ambiente, pois as cidades não estavam preparadas para atender as necessidades deste crescimento (GASPARINI, 2008, p. 19).

O destaque para as alterações ambientais foi a Revolução Industrial, considerada marco do capitalismo, quando surgiu uma nova forma de produção em substituição a anteriormente consolidada na produção artesanal passada de pai para filho. Essa nova forma, apesar de trazer o desenvolvimento econômico e um maior acesso a bens industrializados por parte da população, entre outras inovações que facilitaram o cotidiano das sociedades, gerou consequências danosas ao meio ambiente, através da poluição industrial. Porém, a preocupação ambiental não ganhou destaque nesse momento, uma vez que a degradação ambiental afetava, principalmente, a classe do proletariado, passando a atingir as classes mais favorecidas somente a partir do século XX.

Assim, em decorrência do processo de urbanização, industrialização e desenvolvimento econômico mundial, o meio ambiente foi sofrendo sérias agressões. Conti (2007, p.194) aponta que:

A exploração dos recursos da natureza evoluiu com a história do homem sobre a face da Terra. O homem nos primórdios de sua história tinha sua economia baseada na caça, na pesca e na coleta. As migrações não abrangiam longas distâncias. Com a invenção dos instrumentos e a descoberta de processos para aproveitar os metais, a atividade do homem se tornou mais intensa, mas ele continuou a viver em pequenas aglomerações tribais, associadas às regiões com formações vegetais abertas.

Backer (2005, p. 67) pontua o fato de que “a destruição da biodiversidade, não só causa o colapso dos ecossistemas e seus processos ecológicos, como é irreversível, pois traz um prejuízo inigualável da extinção das espécies”.

Braga *et al* (2002, p. 06) parafraseando Miller (1985), comparam o planeta Terra a uma astronave que possui um eficiente sistema de aproveitamento de energia e comida suficientes para manter seus passageiros, contudo ao longo dos anos, o número de passageiros foi aumentando e a nave necessitou, para o seu funcionamento de novas fontes de reabastecimento, que por sua vez aumentaram a produção de resíduos e trouxeram problemas graves para a manutenção de sua população. O aumento do uso de resíduos energéticos somados aos resíduos de matéria alterou a qualidade do meio ambiente no interior dessa nave. Em virtude do exposto, os autores enfatizam que a tendência de qualquer sistema é de aumento de sua entropia, ou seja, o aumento do grau de desordem. Assim, o aumento da produção de resíduos culminou em poluição e degradação dos recursos naturais.

Algumas consequências da poluição e degradação dos recursos naturais são descritas por Moreira (2008, p.34):

- Aumento do nível dos oceanos: com o aumento da temperatura no mundo está em curso o derretimento das calotas polares. Ao aumentar o nível da águas dos oceanos, pode ocorrer, futuramente, a submersão de muitas cidades litorâneas;
- Crescimento e surgimento de desertos: o aumento da temperatura provoca a morte de várias espécies animais e vegetais, desequilibrando vários ecossistemas. Somado ao desmatamento que vem ocorrendo, principalmente em florestas de países tropicais (Brasil, países africanos), a tendência é aumentar cada vez mais as regiões desérticas em nosso planeta;
- Aumento de furacões, tufões e ciclones: o aumento da temperatura faz com que ocorra maior evaporação das águas dos oceanos, potencializando estes tipos de catástrofes climáticas;
- Ondas de calor: regiões de temperaturas amenas têm sofrido com as ondas de calor. No verão europeu, por exemplo, tem se verificado uma intensa onda de calor, provocando até mesmo mortes de idosos e crianças.

Os aspectos descritos revelam que os fatores como a intensificação da industrialização, a explosão demográfica, o aumento da produção industrial e do

consumo em massa aliados a urbanização e a modernização agrícola foram decisivos para a evolução histórica do desenvolvimento humano, mas também para configuração da crise ambiental (MELLO, 2002).

Braga *et al* (2002, p. 07) traçam uma análise acerca da relação existe entre os principais componentes da crise ambiental: população, recursos naturais e poluição. O primeiro contribui para crise ambiental a partir do seu crescimento desigual, que leva a astronave (o planeta) a utilizar seus recursos de forma desordenada, gerando um desequilíbrio ambiental. O segundo, os recursos naturais, vêm sendo explorados de forma inviável, uma vez que o progresso tecnológico e a expansão demográfica vêm degradando o meio ambiente, pois necessita a cada dia de uma maior quantidade de matérias-primas para suprir suas necessidades. E, finalmente, a poluição, configurada através de vários poluentes que contaminam o ambiente.

Gasparini (2008) entende que existe um paralelo entre economia e meio ambiente, para esse autor, toda e qualquer decisão econômica gera um impacto ao ambiente, e toda alteração nele causa, ainda que pequena, um impacto econômico. Tal compreensão foi ignorada por muito tempo pelo setor produtivo, bem como os efeitos negativos das suas atividades antrópicas no meio ambiente.

A ação humana no ambiente trouxe sérias consequências para vida no planeta, dentre elas, a degradação ambiental. Sánchez (2008, p. 22) conceitua a degradação ambiental, como sendo, qualquer modificação adversa dos processos, funções ou componentes ambientais, que afeta a qualidade ambiental. O referido autor, ainda reforça a ideia de que qualidade ambiental refere-se a uma medida realizada com base em indicadores, da condição de um determinado ambiente com relação aos requisitos e necessidades humanas e de outras espécies.

Para Silva (2010, p. 24) através da degradação ambiental ocorre a destruição dos elementos que compõem o meio ambiente, tais como: a derrubada das matas, bem como com a contaminação por meio de substâncias químicas que alteram a sua qualidade, impedindo o seu uso natural, sendo um exemplo dessa situação a poluição.

Na compreensão de Braga *et al* (2002, p. 58), os efeitos da crise ambiental podem ter caráter localizado, regional ou global, sendo os mais conhecidos e perceptíveis os locais ou regionais, os quais, em geral, ocorrem em

áreas de grande densidade populacional ou atividade industrial, correspondendo às aglomerações urbanas em todo o planeta.

O aumento da degradação ambiental fomentou debates por governos, grupos ecológicos, técnicos, empresários e cidadãos comuns. Todavia, a crise ambiental é uma questão que já vem sendo discutida desde longas décadas. A partir das décadas de 1940 e 1950, começou o movimento ambientalista nos países França, Holanda e Inglaterra, onde se discutiam os ideais conservacionistas e preservacionistas, defendiam a intocabilidade das áreas ainda inexploradas e o uso racional dos recursos como melhor solução, tratando-se, já neste, momento, da questão do desenvolvimento sustentável (JACOBI, 2003, p. 61).

No Brasil, a discussão acerca da crise ambiental começou a ganhar notoriedade a partir de 1960, diversos pesquisadores, influenciados por uma série de fatores como problemas ecológicos passaram a estudar a ação do homem no meio socioambiental. Adentrando a década de 1970, a Organização das Nações Unidas (ONU) organiza a Conferência da Biosfera (1968) e a Conferência de Estocolmo (1972), eventos estes que discutiram, com maior ênfase, os problemas políticos, sociais e econômicos e suas influências diretas sobre o meio ambiente (SILVA FILHO, 2007, p. 17).

Assim, a crise ambiental ganhou maior visibilidade a partir da década de 1960, com um alerta sobre a necessidade de coibir o crescimento urbano desenfreado, sob pena de haver total degradação no meio ambiente.

De acordo com Almeida Neto, Oliveira e Braga (2013, p 08), a década de 1960 trouxe um despertar mundial para a necessidade de que a sociedade humana regulamentasse as ações e intervenções de empreendedores públicos e privados sobre o meio ambiente.

A partir deste momento, a sociedade em geral foi tomando nova consciência dos riscos potenciais decorrentes do contínuo progresso tecnológico e o modo em que eles afetam o meio em que vivem, através das drásticas consequências.

É importante destacar que a Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente, realizada em Estocolmo, na Suécia, em 1972, foi o primeiro grande evento da ONU a discutir questões ambientais, realizada durante a Guerra Fria, porém o encontro não chegou a definir políticas efetivas por causa das divergências entre os países dos blocos capitalista e socialista (DIAS, 2008, p. 32).

Segundo Dias (2008, p. 33), com a ampliação dos debates sobre o meio ambiente, na segunda metade do século XX, passaram a ser elaborados estudos sobre o meio natural, associados ao interesse pela situação do ser humano, tanto no plano da comunidade como no das necessidades individuais de vida e subsistência, destacando-se a relação entre os ambientes artificiais e os naturais.

O debate ambiental ganha impulso em 1992, com a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, no Rio de Janeiro com a Eco-92 ou Rio 92 fazendo-se novos balanços dos problemas ambientais e estabelece a Convenção sobre Mudanças Climáticas - que mais tarde deu origem ao Protocolo de Kyoto -, sendo aprovada a Agenda 21, um plano de ação com metas para a melhoria das condições ambientais do planeta (DIAS, 2008, p.36).

Uma década depois da Eco-92, foi realizado em 2002, o fórum mundial denominado Rio+10, em Johannesburgo, na África do Sul, onde a cúpula mundial discutiu sobre o Desenvolvimento Sustentável e a partir deste momento, se disseminou a ideia de desenvolvimento ecologicamente sustentável, definindo como aquele que responde às necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de responder às suas necessidades.

A consciência ambiental ganhou impulso no século XX, no pós-guerra, uma vez que este momento histórico acabou por gerar efeitos que definiram o quadro mundial atual, inclusive efeitos ambientais que provocaram uma mudança de valores, dando origem a diversas iniciativas sociais que tinham como objetivo criar alternativas e reagir diante os problemas resultantes da degradação (CAMARGO, 2006, p. 25). A partir dos eventos descritos, a questão ambiental passou a ser discutida em diversas conferências e diversos órgãos e ONGs, como a ONU, o *Greenpeace* entre outros (Quadro 1).

Quadro 01: Fatos Importantes na Área Ambiental

PERÍODO	FASE	DESCRIÇÃO
Década de 1960	Fase da Poluição Ambiental	Deu-se início aos primeiros movimentos ambientalistas, foram estabelecidas políticas de controle de poluição ambiental, principalmente do ar e água, criação de diversas organizações internacionais, no Brasil criação de órgãos de controle, como a SEMA (federal), CETESB (SP) e FEEMA (RJ), e partir dessa década qualquer acidente ecológico passou a ter um espaço bem maior na mídia.
Década de 1970	Fase de Controle Ambiental	Nasce o Greenpeace e Reunião de representantes de 113 Países, de 250 organizações não governamentais e organismos da ONU, proposta pela Suécia, devido ao surgimento de casos críticos de degradação ambiental.
	Conferência de Estocolmo	Foi realizada a Conferência de Estocolmo com o objetivo de conscientizar a sociedade a melhorar a relação com o meio ambiente e assim atender as necessidades da população presente sem comprometer as gerações futuras.
Década de 1980	Fase do Planejamento Ambiental	1980/81: No Brasil, criação da Política Nacional do Meio Ambiente, que define a avaliação do Impacto Ambiental.
		1985: A partir deste ano o Brasil, a Política Oficial do Meio Ambiente é executada pelo SISNAMA, CONAMA, e, em nível técnico pelo IBAMA, além de instituições estatais subordinadas.
		1986: A resolução 01/86, do CONAMA, Brasil, torna obrigatório a Análise de Impactos Ambientais, para atividades especiais EIA/RIMA do significativo impacto ambiental.
Década de 1990	Continuação da Fase do Planejamento Ambiental	1992: Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e desenvolvimento da ECO-92, no dia 14/96 foi aprovada a Agenda 21 e institucionalizando o paradigma do desenvolvimento sustentável.
		1996: A publicação da Norma NBR ISO14001 – Gestão Ambiental – Outubro de 1996, como norma Internacional.
		1997: Conferência da ONU sobre mudanças climáticas, realizada em Kyoto – Japão.
		1997: Rio (+5). No evento, foram elaborados os pontos mais importantes da carta da terra.
		1998: Quarta conferência da ONU, sobre mudanças climáticas, em Buenos Aires, Argentina. Deu-se prioridade aos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo
Década de 2000	Fase da Gestão Ambiental	2002: Rio (+10) – Entre outros tratados, os efeitos sobre mudanças climáticas
		2004: Revisão da Norma ISSO 14000 – Gestão Ambiental
		2012: Rio (+20), Conferência das Nações Unidas sobre desenvolvimento sustentável.

Fonte: Adaptado de várias fontes pelo autor (CONTI, 2007; DONAIRE, 2008; VALLE, 2012; SILVA JÚNIOR, 2007; VIEGAS, 2010).

Por meio dos movimentos descritos a sociedade vem experimentando modificações significativas no seu comportamento, frente à nova percepção da

realidade ambiental e social, decorrentes das repercussões do crescimento e desenvolvimento urbano e a fomentação de inúmeros problemas ecológicos.

Neste cenário, além dos movimentos ambientalistas, o setor privado e a sociedade civil começaram a intervir nas questões sociais, configurando em responsabilidade social.

Nas organizações, a responsabilidade socioambiental representa um diferencial competitivo, já que agrega valores e dissemina a imagem de empresa cidadã, ganhando maior visibilidade junto à sociedade. Para Nascimento (2008, p.02), as empresas descobriram que assumir compromissos sociais e ambientais gera vantagens competitivas e resultados favoráveis para seus negócios. Mas também os consumidores passaram a valorizar e adquirir produtos e serviços de empresas que adotam tais práticas.

A responsabilidade social corporativa é considerada uma das principais estratégias para alavancar o crescimento organizacional. As empresas socialmente responsáveis são agentes de uma nova cultura empresarial e de mudança social; produtora de valor para todos (colaboradores, acionistas, comunidade, entre outros); e diferenciadas e de maior potencial de sucesso e longevidade. Por conta disso, ela caminha lado a lado com as modernas técnicas de gestão empresarial, cujo objetivo é a geração de valor para todos os que interagem com a empresa, tendo como foco a melhoria da qualidade das relações, do convívio social e do sucesso empresarial (CALISING, 2004, p.21).

A responsabilidade socioambiental ganhou maior visibilidade, como um alerta sobre a necessidade das empresas investirem em ações ambientais. A partir disso, a ênfase voltou-se para o desenvolvimento sustentável que representa a concretização de um modelo de desenvolvimento pautado por relações sociais e ambientais em que a natureza, os direitos humanos, a cidadania, a solidariedade e a ética sejam atendidas, prezando pela sobrevivência dos seres vivos e integridade ambiental (NASCIMENTO, 2008, p. 34).

Diversos autores vêm sinalizando a importância do uso sustentável dos recursos ambientais, levando em consideração as condições de sustentabilidade e equilíbrio ecológico, entre os seguintes fatores: resultado econômico, mínimos impactos ambientais e culturais e da comunidade (DIAS, 2008; NASCIMENTO, 2008; VALLE, 2012).

Ao que se mostra, a pressão gerada pelas necessidades de consumo é o que define os objetivos do planejamento territorial, e não a capacidade de suporte do ambiente e os impactos da atividade transformadora. Pode-se inferir, então, que sociedades pautadas exclusivamente pelo incentivo ao consumo desenfreado têm poucas chances de harmonizar exploração e conservação (TACHIZAWA, 2011, p. 05).

2.2 Legislação Ambiental Brasileira: histórico e evolução

Como visto no item 2.1 a questão da preservação e da conservação ambiental no Brasil somente ganhou destaque a partir da década de 1970, com o surgimento de pequenos grupos que apontaram a necessidade de incluir o tema meio ambiente nas discussões da sociedade. No campo jurídico, o tema ambiental foi primeiramente tratado no âmbito infraconstitucional pátrio, de forma sistemática, pelo Decreto-Lei nº 1.413, de 14 de agosto de 1975, e posteriormente, pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, disciplinando o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, seus instrumentos e objetivos (DIAS, 2008, p. 34).

Apesar de cronologicamente anteriores, o Código de Águas (Decreto-Lei nº 852, de 11/11/1938), o Código Florestal (Lei nº 4.771, de 15/09/1965), o Código de Mineração (Decreto-Lei nº 227, de 28/02/1967) e o Código Brasileiro do Ar (Lei nº 6.833, de 30/09/1980) não são, em regra, considerados como normas propriamente de tutela do meio ambiente, vez que tratam apenas incidentalmente do tema (DIAS, 2008, p. 34).

Conforme Baracho Júnior (2005, p. 67), tais normas surgiram em um contexto completamente diferente daquela que levou à edição, da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente em 1981. Esta Lei prevê em seu artigo 6º, parágrafo primeiro, que: cabe aos Estados, na esfera de suas competências e nas áreas de sua jurisdição, a elaboração de normas supletivas e complementares e padrões relacionados com o meio ambiente, observado os que forem estabelecidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

A década de 1980 trouxe maior participação de organizações não governamentais ambientalistas, criando novas propostas de preservação do meio

ambiente em virtude da abertura política desse período que culminou na democratização do país.

Nesse cenário, as entidades estaduais passaram a executar programas, projetos e fiscalizar as atividades industriais e comerciais capazes de provocar a degradação ambiental, como previsto pelo artigo 6º, inciso V, da Lei nº 6.938/81.

Conforme Silva (2003, p. 67):

[...] tais órgãos estaduais tiveram a atribuição, entre outras, de conceder o imprescindível licenciamento prévio para "construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva e potencialmente poluidoras, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental", nos termos do artigo 10 da Lei nº 6.938, de 1981.

Outro destaque na defesa do meio ambiente foi a criação, em 1989, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, órgão executor do Sistema Nacional do Meio Ambiente (artigo 6º da Lei nº 6.938, de 1981, com redação dada pela Lei nº 8.208, de 1990); cabendo a este o licenciamento em caráter supletivo, ressalvada a hipótese de atividade ou obra cujo impacto ambiental seja de âmbito nacional ou regional, isto é, que exceda o âmbito estadual (artigo 10, parágrafo 4º, da Lei nº 6.938, de 1981, com a modificação da Lei nº 7.804, de 1989).

O IBAMA tornou-se o responsável pela fiscalização das normas e padrões a serem acatadas pelos órgãos estaduais, quanto ao licenciamento, a implementação, acompanhamento e fiscalização proposta pelo CONAMA (artigo 11 da Lei nº 6.938/81, com redação dada pela Lei nº 7.804/89).

Contudo, foi a Constituição da República de 1988 que modificou profundamente a proteção ambiental na medida em que atribuiu também aos Estados a competência para proteger o meio ambiente e combater a poluição, bem como para preservar as florestas, a fauna e a flora (CF/88, art. 23, incisos VI e VII).

A referida Constituição destinou um capítulo consolidado ao meio ambiente, dispondo da necessidade de sua defesa e preservação, como também estabeleceu mecanismos para que isso ocorra. Nesse sentido, o meio ambiente é considerado patrimônio genético na visão de Fiorillo (2006, p. 24) passando a ter proteção jurídica a partir dessa Constituição.

A Carta Constitucional de 1988 é considerada como a mais completa em matéria ambiental, o que por alguns autores recebe os nomes de “constituição

verde” e “constituição do ambiente” identificando-a com o seu caráter protetivo. Édis Millaré ratifica tais afirmações e avalia como acertada a edição do aludido conteúdo pelo legislador constitucional, da seguinte maneira:

De grande alcance foi a decisão do constituinte pátrio de albergar, na Carta Magna, na proteção do meio ambiente de forma autônoma e direta, uma vez que as normas constitucionais não representam apenas um programa ou ideário de um determinado momento histórico, mas são dotadas de eficácia e imediatamente aplicáveis (MILLARÉ, 2006, p. 186).

Itens relatados na Constituição Federal de 1988 preocupam-se com a preservação do meio ambiente, não só como um bem do Estado, mas também como um bem de todos ao qual é indispensável para a sobrevivência.

Chama a atenção o fato de o Estado tomar para si a responsabilidade maior com o meio ambiente, partindo para uma nova concepção de preservação. É evidente que o aperfeiçoamento de toda legislação específica requereu um esforço maior dos legisladores. Portanto, a Tutela do Estado, como força motriz, desenvolveu-se de maneira coesa, firme e indissolúvel, fazendo valer as disposições legais (MILLARÉ, 2006, p. 187).

Uma década após a promulgação da Constituição Cidadã, em 1998, foi expressa a Lei n. 9.065, conhecida com Lei de Crimes Ambientais, estabelecendo critérios gerais para aplicação da norma penal e administrativa e, especialmente, as normas de responsabilização perante a prática de infrações ambientais (ADISSI; ALMEIDA NETO, 2013, p. 15).

Já em 2000 foi promulgada a Lei n. 9985/2000 que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), estabelecendo critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação, unificando os vários diplomas legais instituídos ao longo da evolução da legislação ambiental brasileira (ADISSI; ALMEIDA NETO, 2013, p. 16).

No setor estatal houve iniciativas ambientais voltadas para a certificação de produtos e processos, através dos padrões da ISO (*International Organization For Standardization*), conhecidas como a série Iso 14000. E em 2001 foi instituído o Estatuto da Cidade, reforçou a atuação municipal e a necessidade do Plano Diretor de Urbanismo. Dando seguimento, em 2006, foram promulgadas as Leis n. 11.284, que trata da gestão das florestas públicas e 11.428/2006, que determinou as

condições de proteção do bioma Mata Atlântica (ADISSI; ALMEIDA NETO, 2013, p. 16).

Já em 2010 foi promulgada da Lei nº. 12.305/2010, trazendo uma série de mudanças para o tratamento destinado aos resíduos sólidos. A referida Lei instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, visando combater a problemática da ausência de regulamentação para o tratamento adequado do lixo.

Atualmente, a necessidade de prover as indústrias com sistemas de gestão capazes de gerenciar de modo eficiente os resíduos gerados tem sido a pretensão, tanto de pesquisadores como empresários, e também uma emergência quando analisados os impactos ambientais que ocorrem por falta de gerenciamento dos resíduos produzidos pelas indústrias.

2.3 A Produção de Resíduos Industriais

Os assuntos referentes ao meio ambiente são discutidos em todo o mundo, e tem todo respaldo legal ainda que não praticado em sua totalidade, como visto no item anterior. Pesquisas revelam que é cada vez mais evidente o interesse pelo estudo da questão ambiental, visto que a ação humana tem causando impactos negativos ao ambiente, provocando mudanças em grande escala na vida diária.

Um assunto bastante polêmico e que tem causado grandes impactos ambientais, diz respeito à questão da disposição inadequada de resíduos sólidos, que, atualmente, vem ganhando destaque e recebendo grande atenção, haja vista que se tornou um dos problemas ambientais mais críticos da atualidade.

De acordo com Machado (2012, p. 519) os resíduos sólidos são os “lixos, refugos e outras descargas de materiais sólidos, incluindo resíduos sólidos de materiais provenientes de operações industriais, comerciais e agrícolas e de atividades da comunidade, como também as atividades hospitalares”.

O Brasil produz cerca de 150 mil toneladas de resíduos sólidos por dia. Cada brasileiro gera, em média, um quilo desse lixo, que vai para aterros, misturando todo tipo de material. Tal problemática é decorrente de um enorme crescimento e acelerado processo de urbanização, industrialização e crescimento da população. Assim, esses fatores resultaram em uma demanda crescente de bens de

consumo, aumentando cada vez a produção de resíduos sólidos (DONAIRE, 2008, p. 45).

A Resolução 37/94 CONAMA classifica os resíduos sólidos em quatro tipos, quais sejam: residencial, comercial, público e de fontes especiais. Entre os últimos se incluem, por exemplo, o lixo industrial, o qual exige cuidados especiais em seu acondicionamento, manipulação e disposição final.

Nas indústrias, sabe-se que a produção de resíduos é intrínseca ao processo de produção, assim, resíduos sólidos industriais, conforme Lora (2002, p. 401):

São todos os resíduos no estado sólido ou semissólido, resultantes das atividades industriais, ficando incluídos nesta definição os lodos provenientes dos sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle da poluição, lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam, para isso soluções técnicas e economicamente viáveis, em face da melhor tecnologia disponível.

Os resíduos sólidos podem ser classificados a partir de três objetivos:

Caracterização – conhecer propriedades ou características dos resíduos que sejam nocivos ao homem e ao meio ambiente.

Disposição – permitir que sejam tomadas decisões técnicas e econômicas em todas as fases do tratamento dos resíduos sólidos.

Mobilização – Conscientizar a sociedade para o controle dos resíduos que afetam o meio ambiente, permitindo, desse modo, a tomada de decisões técnicas e econômicas em toda fase de tratamento de resíduos, com vistas à disposição (LORA, 2002, p. 403).

Importante salientar que a disposição inadequada de tais resíduos conduz à poluição das águas, solos e tem causado grandes impactos ambientais, fazendo-se necessário buscar meios de acomodação final dos seus resíduos, o que representa um desafio para as indústrias atualmente, haja vista que a produção de resíduos sólidos vem alcançando proporções alarmantes que tornam este assunto uma das principais preocupações de especialistas e do poder público.

Sobre essa questão, Ribeiro (2013, p.1) comenta que:

A disposição inadequada de resíduos sólidos industriais apresenta-se como um dos problemas ambientais mais críticos da atualidade, seja pelo passivo de solos contaminados que originou, seja pela prática incorreta de disposição final ainda corrente em muitas instalações industriais. Mesmo em países desenvolvidos este tipo de problema pode ser observado.

Visando ao enfrentamento dessa questão, muitos países industrializados vêm criando legislações para o gerenciamento dos resíduos sólidos, tendo como fundamento “o princípio da responsabilidade do gerador”, o qual estabelece regras para as operações de tratamento e estocagem de resíduos, instalação de aterros e para sua disposição.

Assim, as políticas comprometidas com a minimização e reciclagem de tais resíduos começaram a ser implementadas em muitos países com o objetivo de diminuir os impactos causados por sua geração, sobretudo, aqueles que são perigosos.

No Brasil, o CONAMA editou a Resolução nº 6 de 1988, estabelecendo a obrigatoriedade de se cunhar um inventário dos resíduos sólidos industriais em todo o país, com vistas a identificar quais são os pontos de origem de tais resíduos, bem como seus aspectos quantitativos e qualitativos, sendo estas ações fundamentais para o delineamento da política adequada a sua realidade (RIBEIRO, 2013, p. 2).

Ainda segundo Ribeiro (2013, p. 2), num primeiro momento, essa iniciativa não teve êxito, uma vez que grande parte das agências estaduais responsáveis por desenvolver esse trabalho não designou os recursos financeiros e humanos necessários para este fim.

Passados alguns anos, o Ministério do Meio Ambiente elaborou um projeto no âmbito nacional, prevendo o levantamento quali-quantitativo da geração de resíduos sólidos industriais por meio de inventários em todos os estados da Federação. Nesse sentido, a Resolução CONAMA. nº 313/02 atualizou os procedimentos e obrigações dos geradores.

Uma vez atingidos os objetivos elencados nesta, o Estado poderá viabilizar de forma mais eficiente os novos empreendimentos de gerenciamento, bem como a reutilização de resíduos. Para Ribeiro (2013, p.3) “o inventário Estadual é uma ferramenta fundamental, pois além de contribuir para o projeto nacional, serve de auxílio no gerenciamento dos resíduos sólidos industriais”.

Em 2010 foi promulgada a Lei nº. 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, visando combater a problemática da ausência de regulamentação para o tratamento adequado do lixo.

As políticas de Meio Ambiente, Educação Ambiental e Saneamento Básico ganharam relevância como estratégias educacionais para a resolução dos desafios colocados pelo próprio desenvolvimento econômico capitalista, com a

finalidade de conscientizar a sociedade para a mudança das ações quanto ao uso racional dos recursos naturais, redução e tratamento dos resíduos sólidos.

Não resta dúvida de que a produção de resíduos sólidos desordenada ocupa um papel relevante na degradação ambiental. Todavia, o gerenciamento destes resíduos requer um compromisso com o meio ambiente e maiores investimentos nesta área, a fim de minimizar ou superar os impactos ambientais. Por essa razão, a logística reversa ganhou destaque, uma vez que o processo logístico, não termina com a entrega de um produto ao cliente, como bem explica Lacerda (2002, p.04),

Os produtos se tornam obsoletos, danificados, ou não funcionam e deve retornar ao seu ponto de origem para serem adequadamente descartados, reparados ou reaproveitados. O ciclo de vida de um produto inclui também outros custos que estão relacionados a todo o gerenciamento do seu fluxo reverso. Do ponto de vista ambiental, esta é uma forma de avaliar qual o impacto que um produto sobre o meio ambiente durante toda a sua vida. Esta abordagem sistêmica é fundamental para planejar a utilização dos recursos logísticos de forma contemplar todas as etapas do ciclo de vida dos produtos.

O art. 3º, inciso XII, da Lei 12.305/2010 dispõe sobre o tratamento adequado dos resíduos sólidos, por meio da logística de reserva, concebendo-a como:

Um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Assim, a logística reversa consiste no aproveitamento através do esforço da indústria e do comércio e em colocar os produtos no mercado retirando, posteriormente, os resíduos decorrentes do seu uso, utilizando o sistema de distribuição e recolhimento.

A Lei de Resíduos Sólidos 12.305/2010 preceitua que a logística de reserva é destinada aos fabricantes, distribuidores e vendedores, que são obrigados a recolher as embalagens usadas, conforme o art. 33 da lei mencionada: agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas e eletroeletrônicos.

A referida Lei trouxe várias inovações, além da logística reserva, tais como: prevenção e precaução; poluidor-pagador e o protetor-recebedor; gestão de

resíduos sólidos; desenvolvimento sustentável; ecoeficiência para redução do impacto ambiental; cooperação entre as esferas do poder público, setor empresarial e a sociedade; responsabilidade compartilhada entre outros (RIBEIRO, 2010, p. 6).

Conforme Ribeiro (2010, p. 6) essa nova legislação trouxe também para as empresas várias sanções administrativas em caso de desobediência das determinações, bem como contém modificações na Lei de Crimes Ambientais (Lei nº. 9.605/98) estabelecendo a responsabilidade compartilhada entre a sociedade, empresas, poder público em todas as suas esferas pelo lixo produzido:

Art. 30. É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos [...].

Outra inovação trazida pela referida Lei foi a garantia da indústria de reciclagem, determinando a prioridade dos financiamentos governamentais. Além disso, a Lei prevê a obrigação para as empresas da elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em razão dos resíduos gerados nas instalações das empresas (RIBEIRO, 2010, p. 7).

Importante destacar que o gerenciamento dos resíduos industriais deve envolver diversas ações, dentre estas: o controle da geração, coleta, segregação na fonte, estocagem, transporte, processamento, tratamento, recuperação e disposição final.

A partir desta definição, compreende-se que, para gerenciar resíduos deve-se colocar em prática ações que visem: “preservar, proteger e melhorar a qualidade do meio ambiente, contribuir para a saúde humana, e, assegurar uma utilização prudente e racional dos recursos naturais” (LORA, 2002, p.405). Uma das principais ações é classificar os resíduos quanto a sua periculosidade.

A classificação de resíduos está dividida em três partes:

Classe I – Resíduos perigosos: são aqueles que apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente, exigindo tratamento e disposição especiais em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Classe II – Resíduos não-inertes: são os resíduos que não apresentam periculosidade, porém não são inertes; podem ter propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. São basicamente os resíduos com as características do lixo doméstico.

Classe III – Resíduos inertes: são aqueles que, ao serem submetidos aos testes de solubilização (NBR 10.007 da ABNT), não tem nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água. Isto significa que a água permanecerá potável quando em contato com o resíduo. Muitos destes resíduos são recicláveis.

Deste modo, a participação das indústrias no gerenciamento dos seus resíduos é essencial. Observa-se em muitos países essa realidade, ora pela conscientização de muitas empresas, ora por imposição da opinião pública, e também dos imperativos legais, que em tempos recentes, estão cada vez mais atentos às questões que dizem respeito ao meio ambiente, prevenindo e reprimindo as condutas negativas.

2.4 Gestão Ambiental de Unidades Produtivas

Cada vez mais as questões ambientais estão se tornando matérias obrigatórias em diversas áreas do conhecimento humano. A globalização, a internacionalização dos padrões de qualidade ambiental, a conscientização crescente da sociedade e a disseminação da educação ambiental revelam o quanto é urgente encontrar formas de solucionar ou minimizar a crise ambiental, buscando estratégias de preservação do meio ambiente e melhoria da qualidade de vida da população em escala global (TACHIZAWA, 2011, p. 06).

Em virtude dos impactos ambientais causados pela ação do homem, há a necessidade do desenvolvimento da gestão ambiental, haja vista que através dela é possível alcançar um processo produtivo mais consciente com o meio ambiente.

A gestão ambiental consiste em um conjunto de medidas e procedimentos bem definidos que, se aplicados permitem reduzir e controlar os impactos introduzidos por um empreendimento sobre o meio ambiente (VALLE, 2012).

Diante do exposto, verifica-se que há um grande desafio para as organizações promoverem ações que visam uma convivência coerente possível com

o meio ambiente como um todo, seja no gerenciamento e controle dos processos produtivos, nos aspectos ambientais significativos adversos, ou mesmo nas ações compensatórias quando não há como evitar o impacto ambiental para o meio ambiente.

Na visão de Tachizawa (2011, p. 07), em virtude dos impactos ambientais gerados por grandes corporações, a gestão ambiental tornou-se um importante instrumento gerencial para capacitação e criação de condições de competitividade para as organizações, qualquer que seja o seu segmento econômico.

Estudos revelam que a gestão ambiental tornou, nos últimos tempos, uma importante ferramenta de modernização e competitividade para as indústrias brasileiras. O crescimento desta visão até o reconhecimento como instrumento gerencial veio suplementar abordagem de comando e controle, que desde sua introdução, há quase duas décadas, vinha sendo a única estratégia para garantir a qualidade ambiental no país.

Neste novo panorama, os gestores ambientais de um processo produtivo necessitam partilhar do entendimento de que deve existir um objetivo comum, e não um conflito, entre desenvolvimento econômico e proteção ambiental, tanto para o momento presente como para as gerações futuras.

Segundo Adissi e Almeida Neto (2013, p. 09), na gestão ambiental em unidades produtivas, o gestor desenvolve:

[...] esforços para identificar os aspectos ambientais significativos, isto é, aqueles capazes de provocar impactos ambientais relevantes; especificar as formas de controle desses aspectos, considerando custos e eficiência, além de implantar e manter solução mais sustentável para neutralizar as ações danosas do aspecto identificado.

Portanto, as razões que motivam a adoção de procedimentos de gestão ambiental são praticamente uniformes por característica organizacional, variando no que se refere à necessidade de conformidade com a política nacional ambiental.

2.5 Normalização e Gestão Ambiental no Contexto da ISO 14001

Nas últimas décadas, tem-se observado cada vez mais na sociedade, maior preocupação com as questões ambientais. Por conta disso, as grandes corporações estão cada vez mais investindo na melhoria de sua imagem junto à sociedade.

Uma das estratégias utilizadas por essas organizações para conseguir resultados satisfatórios é através do Sistema de Gestão Ambiental – SGA. Por meio deste sistema, as empresas têm conseguido maior valorização de mercado (NUNES, 2008, p. 12).

Neste cenário, cada vez mais, as grandes empresas vem buscando conquistar o reconhecimento de sua Gestão Ambiental com a certificação na norma ISO 14001.

A ISO é uma organização internacional, fundada em 23 de fevereiro de 1947, sediada em Genebra na Suíça, que elabora normas internacionais. No Brasil, esta norma é editada pela (ABNT) – Associação Brasileira de Normas Técnicas, cuja primeira versão foi publicada em 1996 com base na norma BS 7750 emitida pela *British Standard Institute* preparada pelo Comitê de Política de Normalização Ambiental e da Poluição da Inglaterra (REIS, 2008, p. 24).

As normas ISO 14000 são voluntárias e obtiveram grande êxito por todo o mundo, inclusive no Brasil. Em 2004 foi publicada sua primeira revisão. A partir de maio de 2006 todas as certificações passaram a obedecer à nova versão (DONAIRE, 2008, p. 21).

De acordo com D'Avignon (2009, p. 16), a série ISO 14000 é um conjunto de 28 normas relacionadas a Sistemas de Gestão Ambiental, elas abrangem seis áreas bem definidas:

- Sistema de Gestão Ambiental;
- Auditorias Ambientais
- Avaliação de Desempenho Ambiental;
- Rotulagem Ambiental;
- Aspectos Ambientais nas Normas de Produtos;
- Análise do Ciclo de Vida do Produto.

A ISO publicou uma série de normas que complementam as normas básicas, orientando a sua implementação, conforme descrito no quadro 2, a relação de todas as normas ISO sobre a questão ambiental.

Quadro 02: As Normas NBR ISO Série 14.000 da ABNT

TÍTULO	NORMAS ISO
Rótulos e declarações ambientais – Princípios Gerais	NBR ISO 14020:2002
Gestão Ambiental – Avaliação ambiental de locais e organizações (AALO)	NBR ISO14015: 2003
Sistema de gestão ambiental - Requisitos com orientação para uso	NBR ISO 14001: 2004
Sistemas de Gestão Ambiental - diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio.	NBR ISO 14004:2005
Rótulos e declarações ambientais - Auto Declarações ambientais – Rotulagem do tipo II	NBR ISO 14020:2004
Rótulos e declarações ambientais – Rotulagem Ambiental do tipo I – princípios e procedimentos	NBR ISO 14024:2004
Gestão Ambiental –Avaliação do Desempenho Ambiental- Diretrizes	NBR ISO 14031: 2004
Gestão Ambiental – Vocabulário	NBR ISO 14050:2004
Gestão Ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Princípios e Estrutura	NBR ISO 14040:2009
Gestão Ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Requisitos e Orientações	NBR ISO 14044:2009
Diretrizes para Auditoria de Sistema de Gestão	NBR ISO 19011:2012

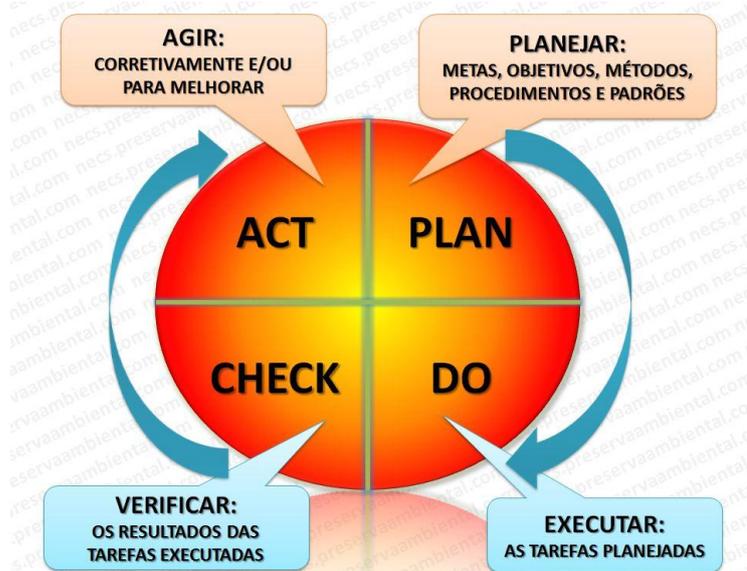
Fonte: Adaptado do Instituto Brasil PNUMA

A ISO 14.001/2004 é a única que dar a Certificação Internacional, especificando os requisitos necessários a configuração do Sistema de Gestão Ambiental – SGA (LIMA; FRANÇA, 2013, p. 12).

O SGA tem como foco melhoria contínua sendo que a implantação do SGA com base na ISO-14001 é realizada por meio da metodologia denominada PDCA – Plan, Do, Check, Act, ou seja, planejar, executar, avaliar e agir como uma das mais importantes ferramentas em uso para obtenção da melhoria da qualidade e da gestão ambiental (MORAIS, 2007, p. 24).

A Figura 1 apresenta com base no PDCA, as etapas necessárias, com cada um dos requisitos exigidos, para a implantação de um SGA fundamentada na ISO 14.001.

Figura 01: Implantação de um Sistema de Gestão Ambiental baseada no PDCA



Fonte: Núcleo de Estudos Científicos em Sustentabilidade (NECS)

A norma ISO 14001 estabelece algumas premissas básicas, entre elas, a necessidade de que a empresa estabeleça parâmetros para a área ambiental. Outro ponto fundamental é que a norma pode ser aplicada a qualquer organização independente de sua atividade, origem, cultura ou localização. O foco da norma está no meio ambiente e visa à prevenção da poluição levando em consideração as necessidades socioeconômicas (DONAIRE, 2008, p. 28).

A ISO 14001 é uma norma de gerenciamento que se configura em um processo de organização das atividades de uma companhia.

A partir dos objetivos da norma citada, a empresa promove a implementação, manutenção e melhoria do sistema de gestão ambiental, verifica o atendimento à política ambiental estabelecida pela empresa e ao cumprimento da legislação aplicável e compromissos assumidos, permite também que a sociedade tenha a visibilidade de cumprimento destas ações, principalmente, através da certificação da empresa junto aos órgãos competentes.

Os requisitos estão relacionados à regulamentação legal e/ou técnica aplicável aos aspectos ambientais de uma organização. Reis (2008, p. 29) enfatiza

que os benefícios obtidos por meio da ISO 14001, principalmente, diz respeito à melhoria ambiental e ganhos econômicos a partir da certificação, apesar dos investimentos financeiros com treinamentos, medições, possíveis consultorias, entre outros. Tais benefícios ocorrem devido à redução de desperdícios com o gerenciamento de resíduos, o uso racional dos recursos e o gerenciamento de energia, gera uma receita superior ao investimento.

Portanto, as normas ISO da série 14000 representam uma valiosa estratégia gerencial, contribuindo para a redução de custos e o aumento da conscientização ambiental de todos que compõem uma organização, como também clientes e toda a comunidade, promovendo os recursos necessários para controlar e reduzir os impactos ambientais resultantes das atividades organizacionais.

Nesse contexto, ganhou destaque a gestão ambiental, uma vez que, ela auxilia os gestores empresariais na condução das políticas ambientais de uso gerencial.

2.6 Produção Mais Limpa

Os problemas ambientais ganharam maior evidência a partir da década de 1990, quando grupos de especialistas espalhados pelo mundo desenvolveram práticas de prevenção à poluição, que ficou conhecida como “Produção Mais Limpa”.

Explica Hirose (2004, p. 29) que:

Na década de 1990, mais especificamente em 1992, foram formadas a Mesa Europeia de Produção Mais Limpa (ERCPL); em 1996 a Mesa Redonda de Produção Mais Limpa da Ásia e do Pacífico (APRCP); em 1997 a Mesa Redonda Canadense de Prevenção à Poluição (CPPR), organizada pelo Centro Canadense de Produção Mais Limpa (C2P2); em 1998 a Mesa Redonda das Américas de Produção mais Limpa; em 2000 a Mesa Redonda para Prevenção da Poluição no México, e em 2001 a Mesa Redonda Paulista de Produção Mais Limpa.

A partir desses movimentos muitos Centros para Produção mais Limpa foram criados em dezenas de países, estimulando as ações de prevenção à poluição nos setores industriais e de serviços, desenvolvendo ferramentas educacionais e de capacitação em matéria de produção mais limpa e realizando projetos piloto demonstrativos em diferentes ramos industriais com sucesso.

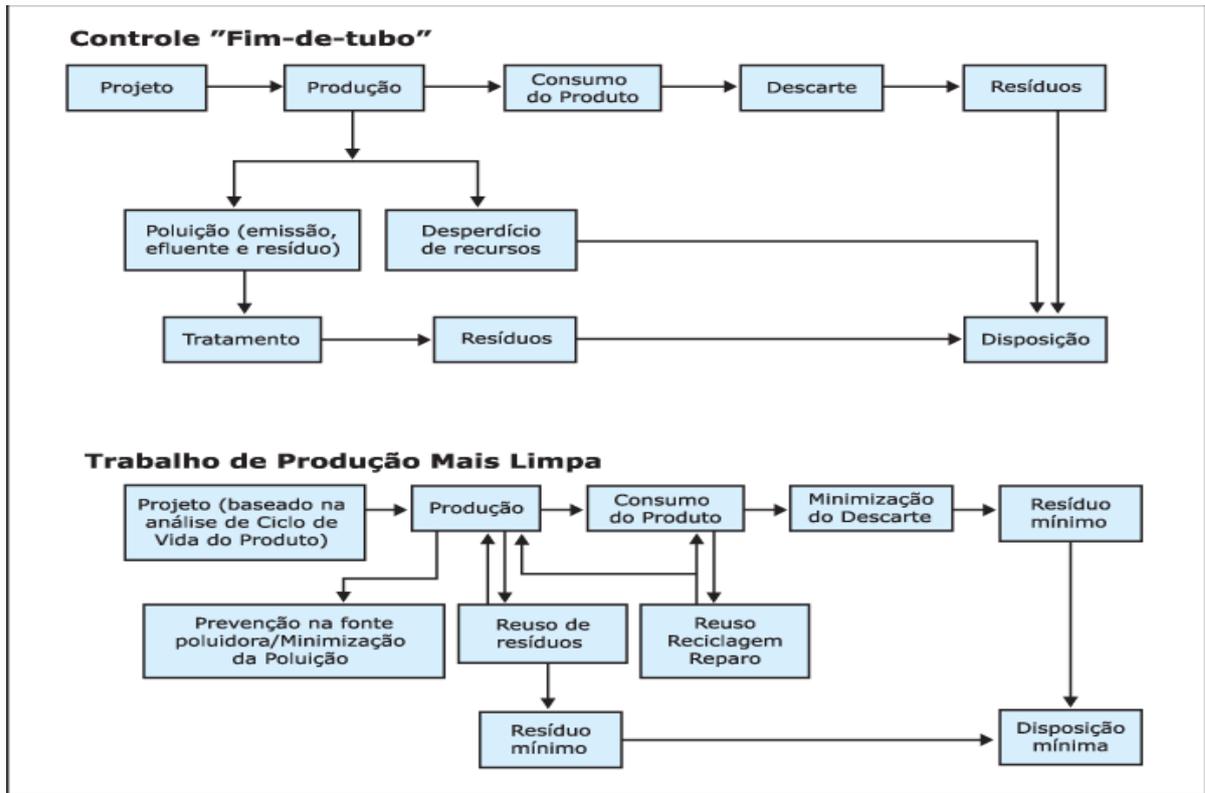
A *Newsletter of Cleaner Production* publicou quatro asserções que procuram explicar o significado de produção mais limpa, em 1992:

- Produção mais Limpa significa a aplicação contínua de uma estratégia ambiental integrada e preventiva para processos e produtos, a fim de se reduzirem os riscos para as pessoas e o meio ambiente;
- As técnicas de Produção mais Limpa incluem a conservação de matérias-primas e energia, a eliminação de material tóxico nos processos e a redução da quantidade e toxicidade de todas as emissões e resíduos;
- A estratégia de Produção mais Limpa para produtos enfoca a redução dos impactos ambientais ao longo de todo o ciclo de vida do produto (desde a extração da matéria-prima até o definitivo descarte do produto);
- A Produção mais Limpa é obtida pela aplicação de perícia, de melhoria tecnológica e mudanças de atitude (SILVA FILHO *et al*, 2007, p. 03).

Os conceitos descritos mostram que a produção mais limpa distinguir-se da abordagem convencional que não tinha o foco nos processos, nem na interpretação de suas ações e consequências trazidas ao meio ambiente, a produção mais limpa ampliou seu foco enxergando o sistema produtivo no campo ambiental e apoiando-se em mudanças tecnológicas e gerenciamento dos processos, visualizando as atividades, diagnosticando-as, e efetuando análises sobre as causas e os efeitos das ações (GETZNER, 2002, p. 67).

Silva Filho *et al* (2007, p. 6) descreve, na Figura 2, a diferença entre a abordagem convencional "Fim-de-tubo" e a Produção mais Limpa.

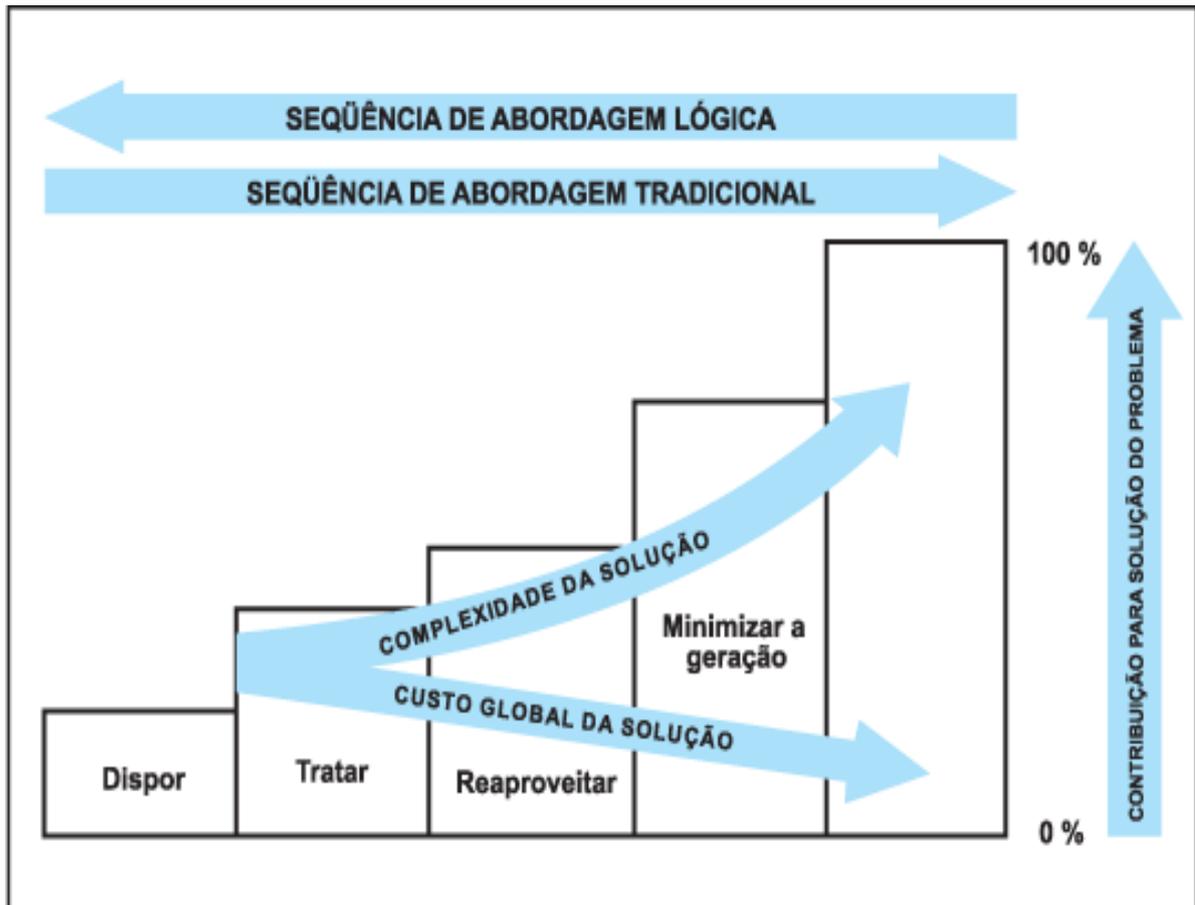
Figura 02: Fim-de-tubo X Produção Mais Limpa



Fonte: Adaptada de Christine apud Lemos (1998, p. 21).

Observa-se que a produção mais limpa visa à redução da poluição, como bem esclarecem Silva Filho *et al* (2007, p. 4) “pela prevenção na fonte e pela adoção de projeto desde o surgimento do produto até o seu descarte, e que o “fim-de-tubo” está preocupado em como dispor a poluição na natureza.” Os autores citados acrescentam ainda que o contorno de priorização da ação, segundo a velha e a nova abordagem, podem ser observado na Figura 3 a seguir.

Figura 03: Produção Mais Limpa - velha e nova abordagem



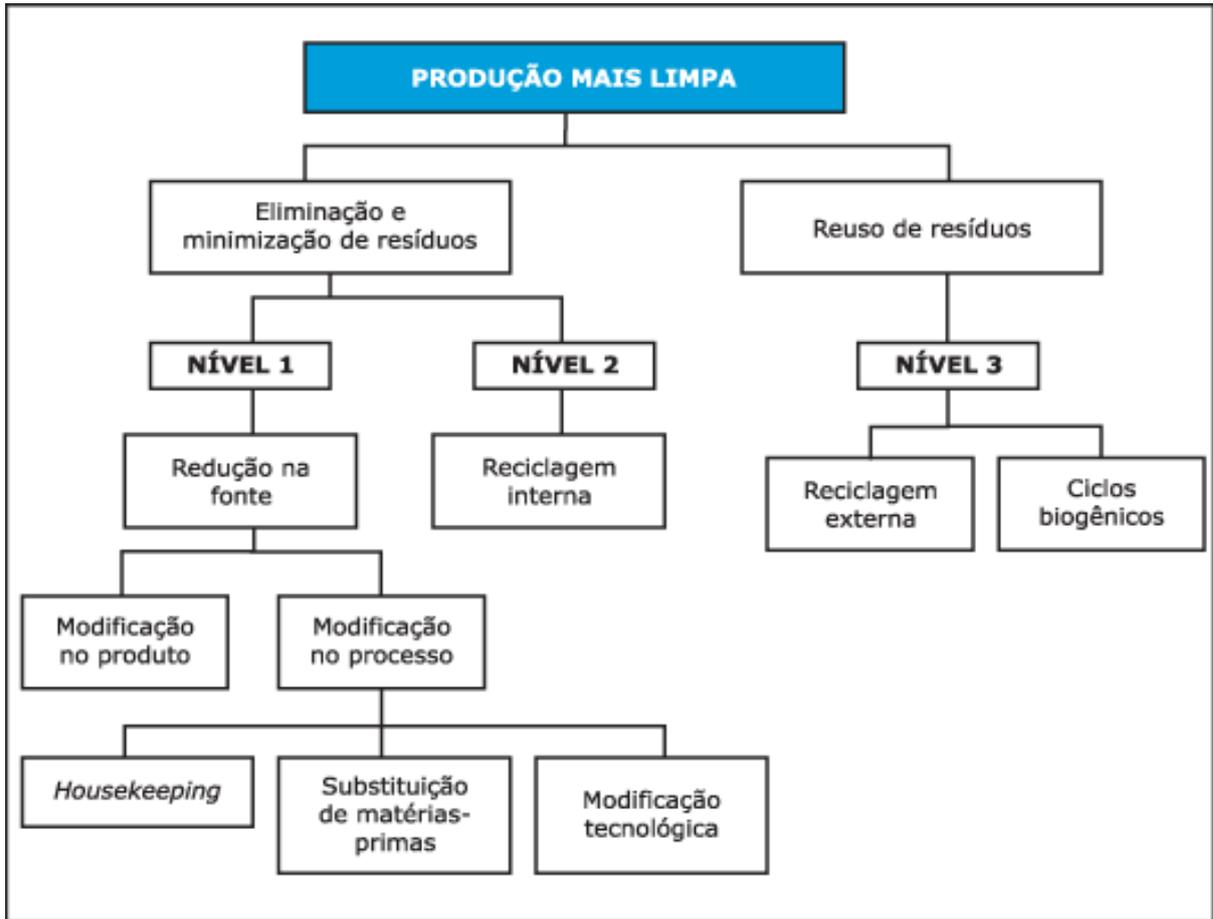
Fonte: CNTL (2001, a).

A estruturação de atuação da produção mais limpa visa empreender medidas para a modificação tanto no produto quanto no processo de produção. A esse respeito explicam Silva *et al* (2007, p. 5) que:

As mudanças no produto procuram alterar a composição, a durabilidade e os padrões de qualidade do produto, bem como o emprego de produtos substitutos. As modificações dos processos ajudam a reduzir a geração de resíduos pela simplificação dos processos. Pode-se, então, fazer uso de boas práticas de fabricação (*housekeeping*). Com elas, busca-se estabelecer procedimentos administrativos e técnicos que possibilitem a minimização da produção de resíduos.

A produção mais limpa pode ser estruturada em três níveis, conforme descreve a Figura 4 a seguir.

Figura 04: Níveis de Produção Mais Limpa



Fonte: CNTL (2001, c).

No nível 1 ocorre a modificação no produto e em sua produção como explica por Silva *et al* (2007). Quanto aos níveis 2 e 3, a reciclagem interna e externa, salientam-se reciclagem interna, dentro do próprio processo produtivo, busca obter subprodutos ou aumentar a quantidade de produto manufaturado; já a reciclagem externa otimiza o uso de insumos, reduz os custos envolvidos no tratamento de resíduos e faz a empresa operar ambientalmente segura e responsável. Os aspectos descritos revelam que a produção limpa mostra-se como uma alternativa para otimizar os processos produtivos, prevenção da poluição e implantar a gestão ambiental, produzindo mudanças nos processos industriais, de matérias-primas de produtos.

Verifica-se que a produção mais limpa se adorna aos preceitos do desenvolvimento sustentável, haja vista que apregoa a manutenção dos recursos e insumos disponíveis para as futuras gerações através da aplicação de medidas e procedimentos de gestão ambiental. A implantação de um Programa de Produção

mais Limpa em um processo produtivo segue uma sequencia de etapas, conforme o quadro 3 abaixo:

Quadro 03: Etapas de implementação do Programa de Produção Mais Limpa (PmaisL)

ETAPAS	PASSOS
Planejamento e Organização	Obter comprometimento e envolvimento da alta direção
	Estabelecer a equipe do projeto (ecotime)
	Estabelecer a abrangência da PmaisL
	Identificar barreiras e soluções
Pré-avaliação e Diagnóstico	Desenvolver o fluxograma do processo
	Avaliar as entradas e saídas
	Selecionar o foco da avaliação da PmaisL
Avaliação de PmaisL	Originar um balanço material e de energia
	Conduzir uma avaliação de PmaisL
	Gerar opções de PmaisL
	Selecionar opções de PmaisL
Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental	Avaliação preliminar
	Avaliação técnica
	Avaliação econômica
	Avaliação ambiental
	Selecionar as opções a serem implementadas
Implementação de Opções e Plano de Continuidade	Preparar plano de implementação de PmaisL
	Implementar as opções de PmaisL
	Monitorar e avaliar
	Sustentar atividades de PmaisL

Fonte: Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI-RS

Portanto, a produção mais limpa traz para a empresa o conhecimento dos regulamentos legais, a fim de avaliar se a empresa estava em acordo com a legislação ou não, podendo adequar seus processos aos requisitos legais, impedindo sofrer multas dos órgãos ambientais fiscalizadores.

2.7 Setor Moveleiro no Brasil

Um dos setores que mais vem crescendo no Brasil é a indústria moveleira. Em constante expansão, a fabricação dos bens que produz, vem ocasionando diversos impactos ambientais.

Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Mobiliário (ABIMOVEL, 2005), o setor moveleiro do país está em crescimento, apesar de fragmentado, possui mais 17.000 micros, pequenas e médias empresas, o que gera mais de 190.000 empregos. As empresas deste setor são, em sua grande maioria, constituída por familiares, cujas características são essencialmente tradicionais.

A esse respeito Cassilha *et al* (2004, p.05) comentam que o setor moveleiro no Brasil é constituído por pequenas e médias empresas, em um mercado segmentado, este setor caracteriza-se pelo “uso intensivo de mão de obra, pelo baixo dinamismo e processo produtivo consolidado, em que o padrão de inovação ainda não envolve um estilo mais empresarial de gerenciar a produção”.

Nos últimos anos, as empresa moveleiras têm vencido grandes desafios e transformado seus processos produtivos, conforme assinala ABIMOVEL (2005) a indústria moveleira vem desenvolvendo a sua competência de produzir e aprimorar a qualidade de seus produtos e melhorar seus processos produtivos.

Santa Rita (2003, p. 6) explica que “a moveleira tem passado por transformações em seus processos de produção, refletidos em suas técnicas de organização industrial e equipamentos microeletrônicos”. A esse respeito esclarece Rangel (1993, p. 1), o setor encontra-se em “processo de desenvolvimento tecnológico determinado pela indústria de bens de capital com mudanças incrementais no processo de produção”.

Existem inúmeros estudos sobre a representatividade da indústria moveleira no cenário nacional, mas sabe-se pouco sobre como este setor tem tratado das questões ambientais em relação ao tipo de resíduos que gera, e como é feita a reintegração deles, que também são produtos, ao ambiente de onde foram retirados.

Conforme Cassilha *et al* (2004, p.06):

A diversidade de materiais encontra limites quando se trata do mercado de exportação, tendo em vista um aumento das restrições ecológicas à

importação de móveis fabricados com madeiras nativas, estimulando o uso de chapas de madeiras reflorestáveis como o pinus e o eucalipto.

Em virtude da utilização da madeira maciça ou chapas de madeira reconstituída na fabricação de seus produtos, o setor moveleiro depara-se, com volumes cumulativos de resíduos que causam impactos ambientais. Além disso, produção de móveis ocasiona a transformação de outros componentes das peças como plástico, metal, tecido, entre outros.

Segundo IBQP (2002, p. 35) a geração de resíduos é consequência direta da transformação da madeira maciça ou painéis de madeira reconstituída. De acordo com suas características morfológicas os principais resíduos da indústria madeireira são:

a) a serragem, originada da operação das serras, que pode chegar a 12% do volume total de matéria-prima; b) os cepilhos ou maravalhas, gerados pelas plainas, que podem chegar a 20% do volume total de matéria-prima, nas indústrias de beneficiamento; c) a lenha ou cavacos, composta por costaneiras, aparas, refilos, cascas e outros, que pode chegar a 50% do volume total de matéria-prima, nas serrarias e laminadoras (HÜEBLIN, 2001, p.130).

Considerando-se as etapas de processamento mecânico da madeira, são gerados subprodutos com variadas aplicações comerciais.

É importante destacar que o setor moveleiro utiliza um grande volume de matéria-prima florestal, esta sendo corretamente utilizada, reduz os impactos ao meio ambiente, por se tratar de um recurso renovável. Todavia, apesar da importância do gerenciamento adequado dos resíduos produzidos pelo setor, somente 40 a 60% do volume destes é aproveitado de acordo com os dados de pesquisas realizadas pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura - FAO (CASSILHA, 2004, *et al*, p.16).

Cassilha *et al* (2004, p. 16) descrevem alguns aspectos relacionados aos usos de resíduos oriundos do setor moveleiro brasileiro:

a) ao tipo de matéria-prima utilizada - no caso da madeira maciça o resíduo não é tóxico, podendo ser aproveitado em granjas como forração para a criação de animais, e também na agricultura para auxiliar na retenção de umidade do solo. Já no caso dos painéis de madeira processada, o aproveitamento de resíduo está mais limitado à queima para geração de energia. Nos dois casos, o descarte indevido pode causar poluição nos recursos hídricos, inutilização de áreas que poderiam ser mais bem aproveitadas e poluição de maneira geral.

b) ao tipo de processo empregado - o maquinário mais moderno dispõe de recursos que reduzem perdas e coleta resíduos com maior eficácia;

- c) ao tamanho da empresa - em pequenas empresas existe menor controle na geração de resíduos, na sua coleta e reaproveitamento;
- d) à localização da empresa – o aproveitamento dos resíduos pode ser facilitado pela proximidade de setores que os utilizem em seus processos.

Os aspectos descritos revelam que maiores investimentos no gerenciamento dos resíduos, otimizam o uso de madeira e contribuir na minimização dos efeitos dos impactos ambientais.

O gerenciamento de resíduos como o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implantar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas na legislação, nos programas e planos (BRASIL, 2012).

O gerenciamento dos resíduos oriundos da indústria moveleira não deve ter ação corretiva, mas sim uma ação educativa, criando condições para que as empresas envolvidas na cadeia produtiva possam exercer suas responsabilidades sem produzir impactos socialmente negativos (SCHNEIDER, 2003).

Não resta dúvida de que a atividade moveleira ordenada ocupa um papel relevante para o desenvolvimento de uma região. Todavia, este processo requer compromisso com o meio ambiente e maiores investimentos nesta área, a fim de minimizar ou superar os impactos ambientais causados pela produção de resíduos sólidos.

Por essa razão, o setor moveleiro hoje, não pode ser encarado como uma atividade comercial ou empresarial em desenvolvimento, mas sim como uma estratégia que alia o lucro ao desenvolvimento sustentável.

Portanto, o desenvolvimento econômico deve estar focalizado em uma política de sustentabilidade considerando as crescentes preocupações com o ambiente e a melhoria da qualidade de vida da sociedade e a percepção das alterações que as atividades produtivas provocam no meio socioambiental, a fim de que o consumo ocorra nos moldes da sustentabilidade.

III METODOLOGIA

A indústria moveleira foi escolhida por apresentar em seus processos produtivos, atividades geradoras de aspectos e impactos ambientais no seu interior e mediações. A verificação destes é fato relevante para o desenvolvimento da pesquisa, melhoria do processo produtivo, redução de custos e possível aumento na receita. Considerando que os empresários e colaboradores da empresa estejam conscientes e comprometidos em alcançar esses benefícios.

A análise incluiu os dados observados, impressões e afirmações diversas que foram acumuladas e registradas, constituindo-se o conjunto de dados brutos que, depois de interpretados, deram origem aos resultados alcançados com o presente trabalho.

3.1 Abordagem Metodológica

Lakatos e Marconi (2006) afirmam que, método “é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros –, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista”.

De forma geral as pesquisas classificam-se quanto aos objetivos ou forma de estudo em: descritivas, explicativas e exploratórias; quanto aos meios em: bibliográficas, documental, experimental e estudo de caso ou de campo; e quanto à abordagem em: quantitativa, qualitativa e quali-quantitativa (VERGARA, 2004).

Logo, o estudo caracteriza-se como descritivo, explicativo e exploratório. Descritivo, porque delinea as etapas do processo de fabricação de móveis rústicos, mostrando todos os estágios de fabricação dos mesmos. É explicativo, pois expõe as causas de implantação das ferramentas de gestão ambiental, enfatizando seus ganhos; e, finalmente, exploratório porque se aprofunda nas causas de desperdício no processo, apontando as devidas melhorias instaladas.

A pesquisa caracteriza-se como quanti-qualitativa, cujo objetivo é conhecer e analisar as atividades da organização em questão, gerando um arranjo

de dados, interpretando e avaliando-os na busca de oportunidades de produção mais limpa, assim como boas práticas de gerenciamento de resíduos sólidos, tornando a empresa ecoeficiente e mais competitiva.

3.2 Universo e Amostra

Em uma pesquisa, existe um universo a ser estudado e sua amostra, que servirá como base para a pesquisa. A amostra “é uma parcela conveniente selecionada do universo; é um subconjunto do universo.” (LAKATOS e MARCONI, 2006).

As informações e coleta de dados foram adquiridas na fábrica de móveis, onde o item amostral, é o processo produtivo sob análise.

3.3 Análise de Dados

De acordo com Lakatos e Marconi (2006), a coleta de dados é o levantamento de informações necessárias para que se desenvolvam os raciocínios.

Segundo Marques (2006), a coleta de dados classifica-se em pesquisa de campo, revisões bibliográficas, análise documental e estudo de casos.

Os dados avaliados neste trabalho foram coletados em pesquisa de campo e estudo de caso. Pesquisa de campo, pois os dados foram coletados no ambiente fabril em pleno funcionamento. E estudo de caso, porque constitui um método de investigação que consiste da observação detalhada de diversas variáveis.

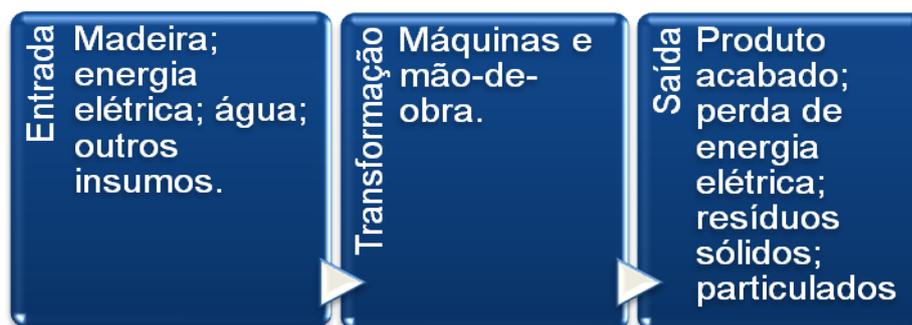
3.4 Detalhamento da Pesquisa

O estudo inicia-se com a visita piloto cujo objetivo é desenvolver a Pesquisa de Levantamento; que para Gil (1996), se caracteriza pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento e atividade se deseja conhecer, sendo aplicada de maneira informal aos responsáveis da empresa.

Para que se obtenham resultados satisfatórios é feito inicialmente o diagnóstico do processo produtivo, onde são identificadas as etapas de fabricação do bem, desde o pedido até a entrega para o cliente.

A análise do diagnóstico permite representar o processo fabril, e este fornece uma visão ampla do ambiente industrial. Distingue tudo o que é utilizado na transformação do produto desde a entrada até a saída (Figura 5).

Figura 05: Macro-processo



Fonte: Adaptada do Macro-Processo de Morett (2002)

No processo produtivo da empresa pesquisada relacionam-se as avaliações dos aspectos ambientais ao modelo de Miamoto (2001), este por sua vez, usa parâmetros de avaliação das atividades. Listados abaixo:

- Análise de entradas (*input*): matéria-prima utilizada;
- Produto acabado (*output*): resíduos gerados na transformação;
- Insumos utilizados;
- Aspectos ambientais: relacionando os impactos na entrada aos

resíduos gerados quanto ao fator poluidor ambiental.

A ISO 14001 define o que deve ser feito para estabelecer um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) efetivo. A norma é desenvolvida com objetivo de criar o equilíbrio entre a manutenção da rentabilidade e a redução do impacto ambiental; com o comprometimento de toda a organização. Com ela é possível que sejam atingidos ambos os objetivos.

A produção mais limpa ou P+L apresenta-se como ferramenta para o alcance do desenvolvimento sustentável, proporcionando efetiva melhora dos processos produtivos, qualidade de produtos acabados e condições de segurança de seus colaboradores. Seu foco é a avaliação de ciclo de vida voltado à produção

levando em conta o projeto do produto e as inovações tecnológicas que reduzem resíduos e o consumo de recursos naturais.

O relacionamento entre eficiência produtiva e econômica da empresa e o controle operacional, com enfoque na adoção de técnicas ambientais apropriadas e controle sobre os processos, pode levar ao cumprimento dos requisitos legais e diminuição de perdas e custos. Logo, após conscientização, o foco proativo, aperfeiçoamento do desempenho ambiental e condições laborais de seus colaboradores, conclui-se que a P+L desenvolve a competitividade e aumenta a lucratividade da organização.

A Figura 6, a seguir, representa de forma detalhada, como o estudo foi desenvolvido.

Figura 6: Detalhamento da pesquisa



Fonte: Autor da pesquisa

3.5 Caracterização da Empresa

Fundada a partir da compra de uma pequena marcenaria há 14 anos atrás até a construção da atual fábrica localizada no bairro Marivam, a empresa estudada trabalha na execução de projetos que vão desde móveis residenciais, revestimentos e trabalhos corporativos sob medida com madeira. A qualidade de seus produtos atestada por seus clientes e a propaganda boca-boca são suas maiores ferramentas perante a concorrência.

O mercado apresenta um futuro promissor, pois o setor imobiliário é dos que apresenta maiores taxas de crescimento e, para atender a esta demanda por móveis de qualidade, o setor moveleiro alcança uma importância cada vez maior oferecendo bens de consumo que diferenciam ambientes.

A madeira de fabricação de seus móveis é a Angelim Pedra (*Hymenolobium*), certificada pelo IBAMA, sob a inscrição de número 1647462. Este é o início para o alcance de um objetivo maior: a inserção da empresa neste mercado.

3.5.1 Organograma da Empresa

O organograma abaixo (Figura 7) representa a estrutura formal da organização, ou seja, a disposição hierárquica de seus componentes, o que facilita a identificação de seus colaboradores e no auxílio no plano de ação.

Figura 07: Organograma da empresa



Fonte: Autor da pesquisa

Para realização da metodologia proposta neste trabalho, é necessário primeiramente o comprometimento da gerência conforme detalhamento previsto na Produção Mais Limpa.

IV RESULTADOS

As recomendações e orientações que foram apresentadas visam, implementação da metodologia de Produção Mais Limpa, geração e destinação dos resíduos oriundos da madeira, incentivo a Rotulação Ambiental e estudo de caso como exemplo de métodos (procedimentos) a serem implantados.

Após a análise do processo, têm-se como resultado, consideráveis oportunidades de melhoria, desde que haja conscientização e investimento. Tendo em vista um retorno tangível.

4.1 Visita Piloto

Realizadas quatro visitas à empresa em dias alternados, todas estas monitoradas pelo supervisor e em total funcionamento laboral, cujo foco principal foi a análise do processo produtivo.

Observado e avaliado o processo como um todo, visualizando os tipos de matéria-prima, formas de acondicionamento, segregação, quantificação dos resíduos gerados em cada etapa do processo, além do consumo de energia elétrica e água (recursos naturais), tendo como foco a busca de oportunidades, sendo objetivo maior a diminuição destes sem que a qualidade dos produtos seja afetada.

Durante as visitas, obedeceram-se as diretrizes da produção mais limpa e gestão de resíduos sólidos, identificando as oportunidades de melhoria através de opções viáveis, apresentando tangíveis e positivos resultados com a possível aplicação da técnica.

4.2 Diagnóstico do Processo Produtivo

Após a visita foi constituído o fluxograma de todo processo produtivo que se inicia com a compra da matéria-prima (tábuas de madeira). Após a entrega, é previamente conferida e estocada, na loja. O cliente instrui o projetista na construção do seu móvel, em seguida o pedido é gerado e encaminha do a fábrica. É recebido pelo supervisor que orienta os cortes a serem feitos, montagem e pintura deste bem.

A Figura 8, a seguir, mostra o fluxograma sequencial do processo produtivo.

Figura 08: Processo produtivo

Fonte: Autor da pesquisa

4.3 Identificação de Aspectos Ambientais da Empresa

A representação do processo fabril fornece uma visão ampla do ambiente industrial. Distingue tudo é que utilizado na transformação do produto desde a entrada até a saída (Quadro 4).

Quadro 04: Etapas e aspectos na fabricação do móvel

Processo	Corte e lixamento de madeira	Montagem dos módulos (partes) que integram o móvel	Pré-montagem e análise do móvel (clientes)	Acabamento (pintura)
Análise de entradas (input)	Tábuas de madeira	Tábuas de madeiras cortadas	Módulos (partes integrantes)	Móvel em partes (desmontado)
Produto acabado (output)	Derivados de madeira (cama, armário, roupeiro)	Módulos (partes integrantes)	Móvel em partes (desmontado)	Móvel pintado
Insumos	Energia elétrica, discos de corte e lixas	Parafusos, cola, pregos	Inexistentes	Vernizes e tintas
Aspectos ambientais	Particulado, lascas de madeira, serragem, ruído	Embalagens dos insumos	Inexistentes	Particulados; resíduos não tratados (escoamento)

Fonte: Autor da pesquisa

A configuração da empresa revela a real necessidade da gestão de processos. Levando em consideração a inexistência de completas informações para o planejamento e controle do mesmo.

4.4 Implementação de Princípios de Produção Mais Limpa - Identificação de Oportunidades

Para se atingir os objetivos do programa P+L, a organização deve direcionar suas forças nas soluções de problemas técnicos, operacionais e ambientais sem que haja aumento de custos, além de alguns fundamentos do mesmo, que são mencionados abaixo:

a) Mitigação dos resíduos industriais sólidos, com a utilização de técnicas como substituição de insumos, alteração na tecnologia, procedimentos de atividades operacionais para que sejam eliminados os resíduos na fonte. Almeja-se considerável redução no volume gerado, porém nunca se chegará à zero. Segue abaixo orientações para o aumento do desempenho da empresa analisada:

- Treinamento dos colaboradores (cursos e palestras);

- Utilização de serras e discos de cortes afiados para que seja evitada a quebra da fibra da madeira.

b) Seleção e coleta de resíduos na fonte, cuja intenção é o envio dos resíduos para armazenamento e posterior venda, tratamento ou incineração e outras alternativas. Para que haja uma boa execução desse passo levam-se em consideração três fatores:

- Tecnologia, para realização da coleta, segregação e reciclagem;
- Informação, pois o público-alvo deve ser motivado;
- Mercado, para que seja absorvido o material coletado.

c) Substituição de insumos, pois neles há grande quantidade de componentes agressivos, recomenda-se a utilização de vernizes e seladoras a base de água.

d) Classificação dos resíduos, determinar os procedimentos cabíveis. Conhecer suas características é importante para que se analisem as opções de tratamento, disposição e recuperação. A ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) elaborou um conjunto de normas que padronizam, caracterizam e classificam nacionalmente os resíduos conforme seu nível de periculosidade:

- NBR 10.004 - Resíduos Sólidos - Classificação
- NBR 10.005 - Lixiviação de Resíduos - Procedimento
- NBR 10.006 - Solubilização de Resíduos - Procedimento
- NBR 10.007 - Amostragem de Resíduos - Procedimento

e) Gerenciamento de resíduos no âmbito empresarial, levando em consideração a minimização na origem dos processos, cujo principal objetivo é a gestão do volume e a diminuição da periculosidade. De acordo com a classificação determinada na NBR 14004, o gerador de resíduos deve facilmente identificar o potencial de risco e as melhores alternativas para destinação final ou reciclagem.

4.5 Geração e destinação dos resíduos oriundos da madeira

A transformação de madeira maciça em tábuas tem como consequência a geração de resíduos, que são classificados da seguinte forma: cavaco ou lasca (dimensão – acima 20 mm), maravalha (dimensão – até 2,6 a 19 mm), serragem

(dimensão – 0,6 a 2,5 mm) e finalmente pó (dimensão – até 0,5 mm), ver quadro 5. Estes são utilizados como combustível em virtude de seu alto valor calorífico, na agricultura para retenção de umidade, granjas e estábulos e na produção de painéis reconstituídos (MDF).

Quadro 05: Identificação de resíduos gerados nos diversos processos

PROCESSOS	MATERIAIS	RESÍDUOS			
		Cavaco	Maravalha	Serragem	Pó
Corte	Tábuas de madeira	x		x	x
Cortes especiais	Tábuas de madeira	x		x	
Usinagem	Peças em processamento		X	x	
Furação	Peças em processamento		X		
Lixamento	Peças em processamento				x
Limpeza	Produto acabado			x	x

Fonte: Autor da pesquisa

Este revela a complexidade em coletar o material em virtude de serem gerados vários tipos em uma única etapa por exemplo. A utilização de máquinas modernas diminui a perda de recursos e aumenta a eficácia na coleta de resíduos. Sendo assim, parte-se da ideia de investimento em motores de alto rendimento e baixo consumo de energia elétrica.

No intuito de agregar valor aos subprodutos originados do processo produtivo, leva-se em consideração a realização de cursos para que haja a propagação de opiniões na empresa, avaliar a quantidade de resíduos produzidos, delinear as formas de armazenamento e transporte, partindo da conscientização quanto ao gerenciamento do que se produz, onde os maiores ganhos são a preservação do meio ambiente e entrada de receita com o reuso e venda destes.

A empresa em estudo gera aproximadamente 150 sacos de rejeito (cavaco, maravalha, serragem e pó), que são vendidos à cerâmica Santo Antônio localizada no Povoado Rio das Pedras na cidade de Itabaiana – Sergipe ao preço de R\$ 3,00/saco (Figura 9), esta por sua vez utiliza este insumo em seus fornos. Em virtude da análise do corte inicial das tábuas, a empresa passou a reaproveitar

lascas (acima de 200 mm) provenientes de cortes defeituosos para produção de pequenos bancos que são vendidos ao preço de R\$ 15,00/unidade (Figura 10).

Figura 09: Maravalha, serragem e pó (sacos)



Figura 10: Bancos



Fonte: Autor da pesquisa

Sendo assim, ao serem reintegrados a cadeia produtiva, eleva-se o valor dos resíduos da madeira, ao considerá-los como bem de consumo, criando oportunidades que favoreçam a sociedade e a empresa com o que seria descartado.

Observou-se a geração de resíduos classificados como perigosos - embalagens de cola, solvente, seladora e verniz, estes simplesmente são ensacados e deixados à disposição da empresa municipal de coleta de resíduos domésticos - TORRE, sendo descartados como resíduos comuns. Isso gera uma fragilidade do ponto de vista legal podendo gerar multas.

Como solução, orientou-se a criação de baia para armazenamento dos resíduos e acondicionamento dos mesmos em tonéis metálicos e contratação de empresa do ramo para que seja feita correta destinação de acordo com a legislação pertinente. No estado de Sergipe não existe ainda empresas para tratamento destes resíduos, sendo necessário o envio do mesmo para outros estados (Bahia ou Pernambuco).

4.6 Incentivo Rotulação Ambiental

Ultimamente a sociedade de forma notável vem valorizando o consumo de produtos ambientalmente corretos e saudáveis. Portanto, a rotulagem ambiental se torna uma força de mercado. Observa-se com esta, a ajuda na formação de um consumidor consciente, diante dos padrões de consumo e produção. Os rótulos ambientais conformam um sistema de informação da origem do produto, dos estudos de avaliação do ciclo de vida e se este vem de um processo que se vale de tecnologias limpas.

O governo incentiva o setor produtivo para que haja mudanças em seus processos, redução de energia elétrica, água e outros recursos naturais, minimizando o descarte, a poluição e também os custos referentes, adotando assim o conceito de ecoeficiência. Logo, fica evidente a necessidade de incorporação da variante ambiental pelas organizações, por ser um diferencial e conseqüente exigência do mercado.

Como foi citado na fundamentação teórica, a ISO criou algumas normas de rotulagem ambiental, são elas descritas no quadro 6:

Quadro 06: Tipos de Rotulagem

Tipo	Definição
Rotulagem tipo I NBR ISO 14024: Programa Selo Verde	Estabelece os princípios e procedimentos para o desenvolvimento de programas de rotulagem ambiental, incluindo a seleção, critérios ambientais e características funcionais dos produtos, e para avaliar e demonstrar sua conformidade. Também estabelece os procedimentos de certificação para a concessão do rótulo.
Rotulagem Tipo II NBR ISO 14020: Auto-declarações ambientais	Especifica os requisitos para auto-declarações ambientais, incluindo textos, símbolos e gráficos, no que se refere aos produtos. Termos selecionados em declarações ambientais e fornece qualificações para seu uso.

Fonte: Série ISO 14000

A empresa já usa madeira com certificação de origem e utiliza a informação para agregar valor aos seus produtos, e conhecendo o tema, apresenta-se a possibilidade de uma futura adoção de rotulagem.

4.7 Estudos de casos como exemplo de métodos (procedimentos) a serem implantados

Para efetuar-se um estudo de caso é necessário um levantamento de dados, apresentando os resíduos gerados, os insumos principais e auxiliares e as matérias-primas. Em seguida, identificam-se os pontos de maior potencialidade para que seja realizada a prevenção, a redução de resíduos, ou seja, determina-se onde há maior incidência de “oportunidades de melhoria”. O levantamento feito na empresa mostra duas variáveis consideradas oportunidades: redução no consumo de energia elétrica, e redução de insumos no processo de pintura, estes serão avaliados detalhadamente.

a) Consumo de Energia Elétrica

Descrição do problema: conforme a programação de encomendas confirmadas que chegam à fábrica, tem-se o início do fluxo produtivo descrito no item 4.2, e é onde começa o desperdício de energia elétrica em virtude da não homogeneização de lotes produtivos. Logo, há a necessidade de a todo o momento ligar e desligar os equipamentos, fato este que gera maior consumo em decorrência do “pico de corrente” necessário à partida dos motores elétricos, e ainda existe folga em algumas de suas bases devido à vibração gerando desgaste e rompimento de correias (Figura 11). Além disso, a presença de dez lâmpadas de vapor de sódio com 400w (Figura 12) de potência e ausência de telhas translúcidas aumentam o consumo deste recurso, a temperatura do ambiente fabril e a fadiga visual e física dos colaboradores.

Figura 11: Correia desfiando



Fonte: Autor da pesquisa

Figura 12: Lâmpada vapor de sódio (400W)



Fonte: Autor da pesquisa

Medidas mitigadoras de desperdício:

- Formação de lotes produtivos;
- Introdução de cronograma de manutenção preventiva dos equipamentos e motores, contemplando alinhamento de suas bases em virtude do aumento da vida útil das correias;
- Mudança na alimentação (tensão de entrada) dos motores elétricos de 220v para 440v;
- Aquisição de telhas translúcidas e lâmpadas econômicas com 85w de potência.

Ao visualizar os ganhos futuros, foi feito investimento de R\$ 560,00 na compra de dez lâmpadas econômicas e R\$ 398,00 em dez telhas translúcidas, aumentando a utilização da iluminação natural, ver Figura 13 abaixo.

Figura 13: Telha translúcida (instalada) e lâmpada econômica (85W)

Fonte: Autor da pesquisa

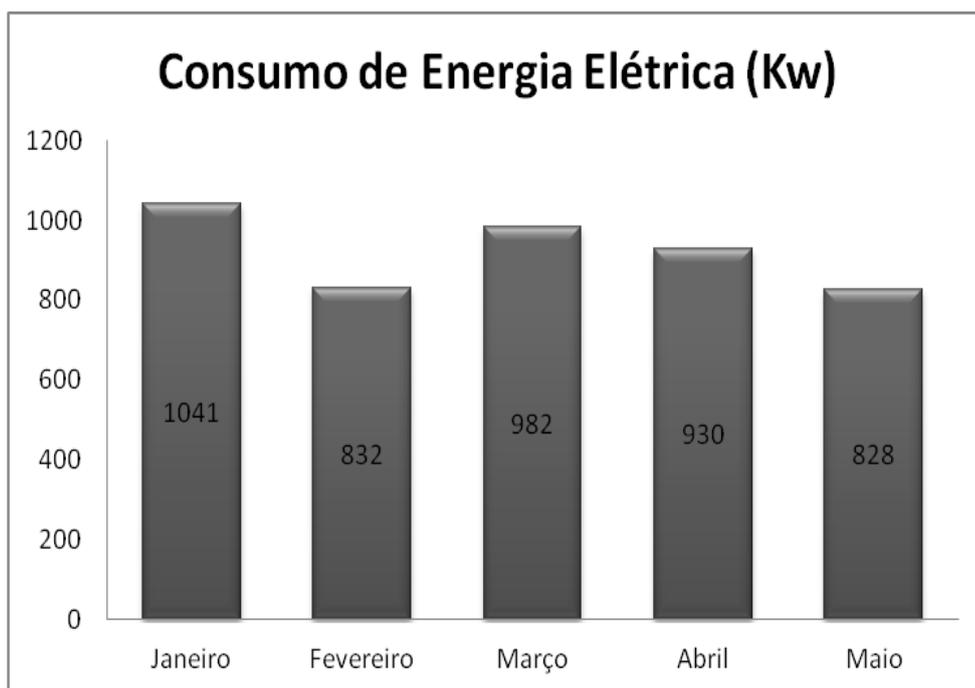
Após adoção dessas medidas, constatou-se a seguinte redução de despesa, a seguir no quadro 7.

Quadro 07: Redução mensal - Energia Elétrica

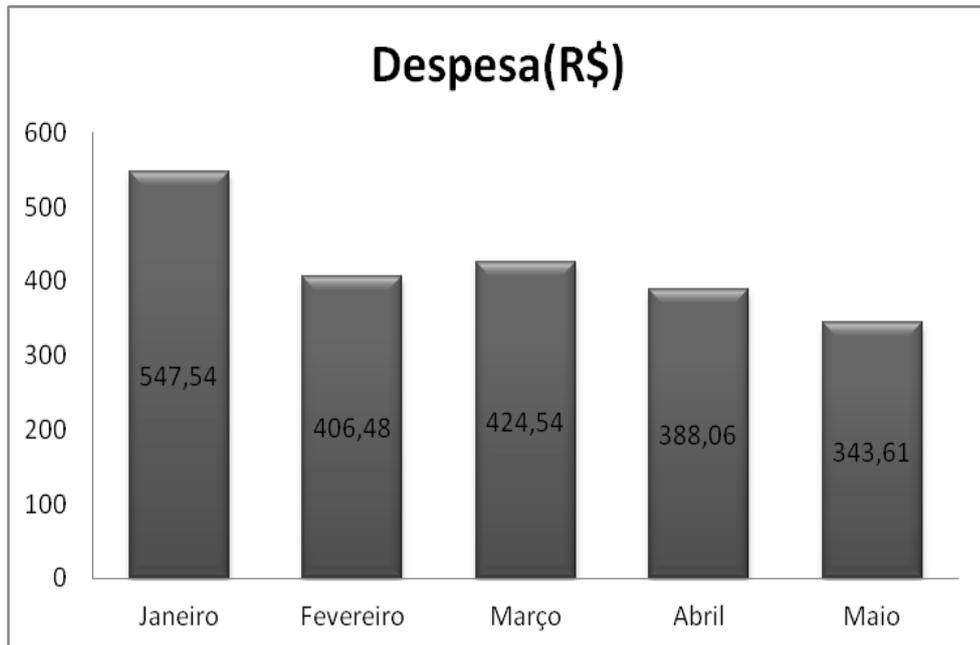
MÊS	CONSUMO (DIAS)	CONSUMO (Kw)	R\$/Kw	VALOR (R\$)	IMPOSTOS	TOTAL (R\$)	(%)
Janeiro	33	1041	0,35369	368,19	179,35	547,54	-----
Fevereiro	27	832	0,32076	266,87	139,61	406,48	25,76
Março	32	982	0,29003	284,81	139,73	424,54	-4,25
Abril	30	930	0,29003	269,73	118,33	388,06	8,59
Maior	31	828	0,29003	240,14	103,47	343,61	11,45

Fonte: Autor da pesquisa

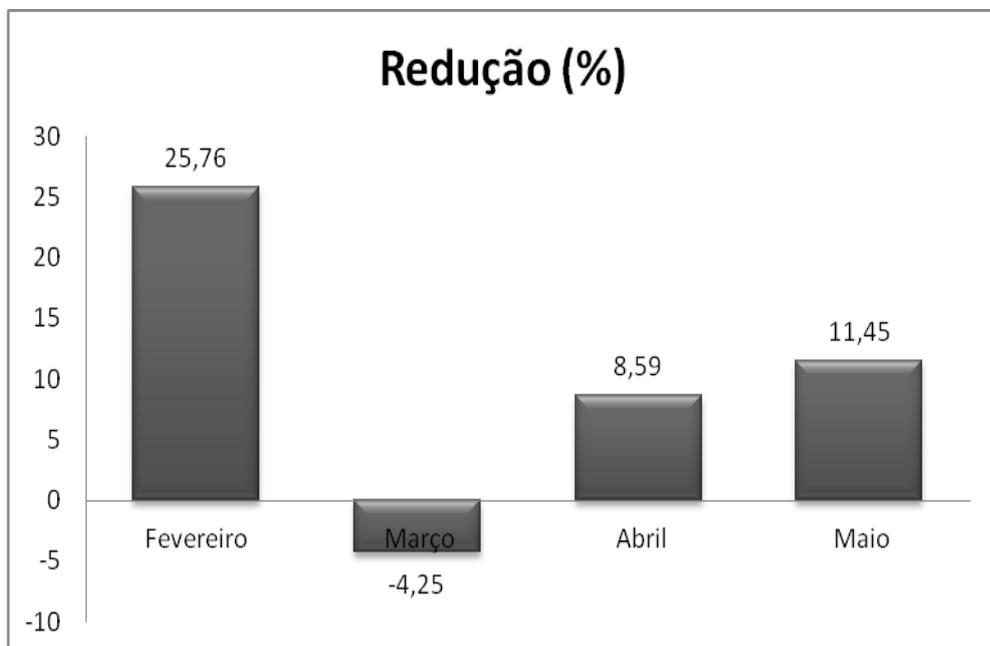
Os gráficos a seguir representam também essa sensível queda nos valores:

Gráfico 01: Consumo de energia elétrica/mês

Fonte: Autor da pesquisa

Gráfico 02: Despesa/mês

Fonte: Autor da pesquisa

Gráfico 03: Redução percentual mensal

Fonte: Autor da pesquisa

Percebe-se que a redução percentual fevereiro-março é negativa, esse fato é justificado pela leitura ter sido feita com 27 dias, demonstrado no quadro anterior.

b) Consumo de Insumos no Processo de Pintura

Descrição do problema: ao analisar o setor de pintura e a regulagem das pistolas, confrontando com os dados dos fabricantes do equipamento e insumos, nota-se diferença entre os valores praticados e os recomendados. A empresa utiliza no processo 70psi de pressão, entretanto a orientação é de 35psi, ver Figura 14 abaixo.

Figura 14: Pistola de pintura (desregulada)



Fonte: Autor da pesquisa

Medidas mitigadoras de desperdício:

- Ajuste de pressão atendendo a recomendação do fabricante;
- Desobstruir e regular os bicos das pistolas.

Com o objetivo de diminuir ainda mais o desperdício de insumos, foi feito investimento de R\$ 259,80 na aquisição de duas pistolas de pintura à gravidade (Figura 15), ambas com bico extra e manômetro.

Figura 15: Pistola de pintura à gravidade



Fonte: Lee Tools

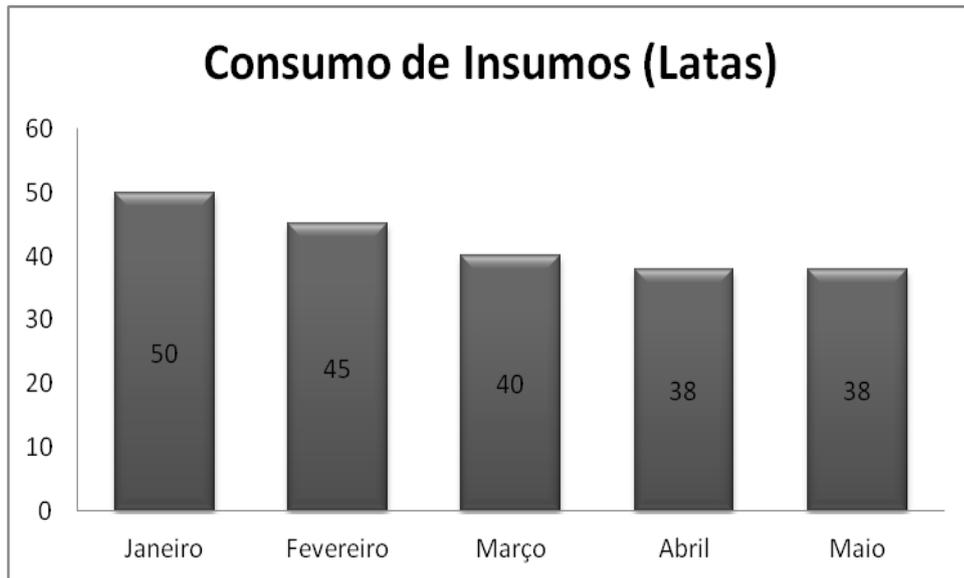
A empresa tem como parâmetro o consumo mensal de insumos, que é demonstrado no quadro 8 a seguir:

Quadro 08: Redução mensal - Insumos

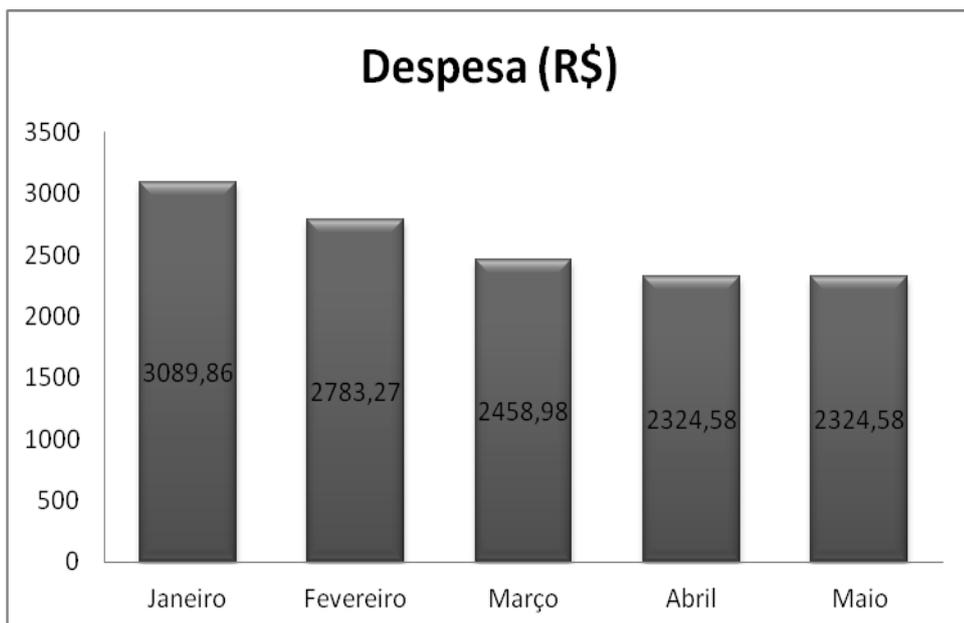
MÊS	INSUMO	LATAS/mês	R\$/LATA	TOTAL (R\$)	ΣR\$	(%)
Janeiro	Verniz	18	64,90	1168,20	3089,86	----
	Seladora	18	69,50	1251,00		
	Cola	8	55,49	443,92		
	Tiner	6	37,79	226,74		
Fevereiro	Verniz	16	64,90	1038,40	2783,27	9,92
	Seladora	16	69,50	1112,00		
	Cola	8	55,49	443,92		
	Tiner	5	37,79	188,95		
Março	Verniz	14	64,90	908,60	2458,98	11,65
	Seladora	14	69,50	973,00		
	Cola	7	55,49	388,43		
	Tiner	5	37,79	188,95		
Abril	Verniz	13	64,90	843,70	2324,58	5,47
	Seladora	13	69,50	903,50		
	Cola	7	55,49	388,43		
	Tiner	5	37,79	188,95		
Maior	Verniz	13	64,90	843,70	2324,58	0,00
	Seladora	13	69,50	903,50		
	Cola	7	55,49	388,43		
	Tiner	5	37,79	188,95		

Fonte: Autor da pesquisa

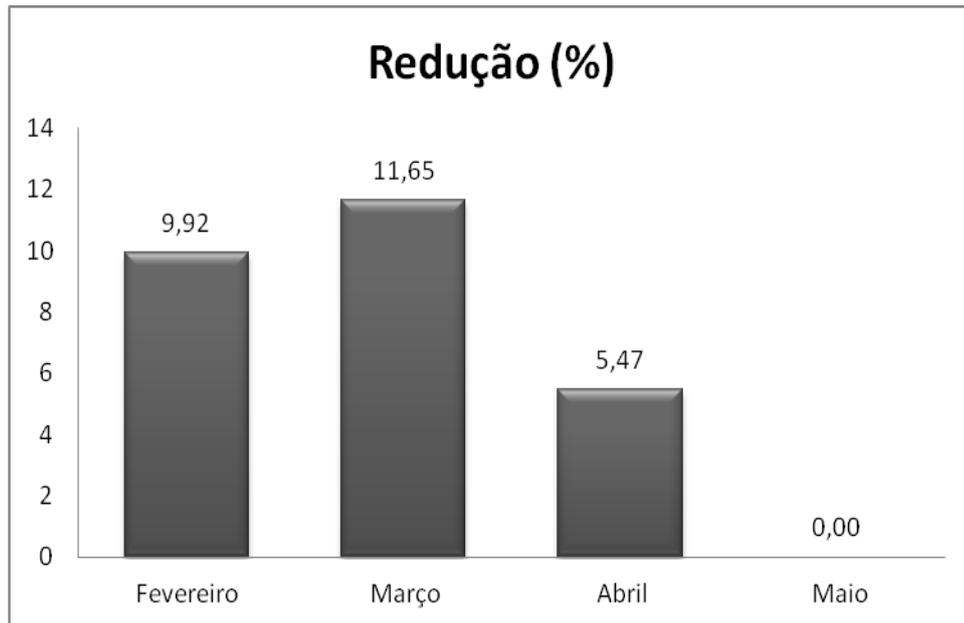
Seguem na próxima página os gráficos demonstrativos:

Gráfico 04: Insumos (Latas/mês)

Fonte: Autor da pesquisa

Gráfico 05: Despesa/mês

Fonte: Autor da pesquisa

Gráfico 06: Redução percentual mensal

Fonte: Autor da pesquisa

Observa-se a semelhança entre os gráficos, além da tendência a linearidade ao longo dos meses em virtude da possível estabilização produtiva.

Estas medidas foram incorporadas a partir do mês de fevereiro, e demonstram significativa melhora no ambiente laboral com o aumento da luminosidade natural, maior longevidade da vida produtiva das correias dos equipamentos e considerável redução nos custos.

V CONCLUSÃO

Desenvolvimento Sustentável é o elo que une a prevenção do meio ambiente, a promoção da justiça social e o retorno econômico. Para tanto, é exigido paciência, dedicação e ações efetivas para se alcançar essa ideia. Sendo assim, a conclusão desse trabalho apresenta como principal recomendação à busca incessante de melhorias e medidas eficazes que contribuam com a evolução do sistema produtivo.

A metodologia de Produção Mais Limpa aplicada na empresa em questão atende fidedignamente os requisitos de boas práticas no controle de Entrada, Transformação e Saída do processo produtivo, contemplando a preservação de recursos naturais. Não é somente uma estratégia para produzir de forma limpa, é primeiramente uma ação econômica e lucrativa, sem a necessidade de investimentos elevados em estruturas e equipamentos. Apresenta considerável contribuição para o meio ambiente, reduz perdas de insumos e matéria prima, melhora a qualidade do produto e gera mudanças no ambiente fabril em virtude das novas condições de trabalho e envolvimento dos colaboradores. Constatando assim, a redução de custos, reutilização e venda de subprodutos e tratamento de rejeitos.

Ao analisar os resultados obtidos, conclui-se que a metodologia aplicada mostra grande utilidade no processo, pois permite uma amplitude da visão da ecoeficiência da organização. Esta, mesmo que aplicada a uma empresa moveleira de pequeno porte, não se limita somente a esse ramo, pois os conceitos desenvolvidos neste trabalho podem facilmente ser praticados em outras organizações, onde o maior objetivo seja elaborar produtos ambientalmente corretos, agregando valor a estes e também a imagem da empresa.

Os objetivos descritos foram alcançados plenamente, não somente pela facilidade de aplicação da técnica, mas principalmente pelo comprometimento dos proprietários e colaboradores.

VI REFERÊNCIA

ABIMÓVEL – **Associação Brasileira das Indústrias do Mobiliário**. 2005. Disponível em: <www.abimovel.org.br>. Acessado em 27 de abr. de 2012.

ADISSI, Paulo José; PINHEIRO, Francisco Alves; CARDOSO, Rosangela da Silva. **Gestão ambiental de unidades produtivas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

ADISSI, Paulo José; ALMEIDA NETO. José Adolfo de. Conceitos básicos de gestão ambiental. In: **Gestão ambiental de unidades produtivas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

ALMEIDA NETO. José Adolfo de; OLIVEIRA, Luziléia de; BRAGA, Rita de Cássia Silva. Avaliação de impactos ambientais. In: **Gestão ambiental de unidades produtivas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR ISO 14001* (Sistema de Gestão Ambiental - Especificação e Diretrizes para uso), Brasil, ABNT, 2004.

BACKER, P. **Gestão ambiental: a administração verde**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.

BARACHO JÚNIOR, José Alfredo de Oliveira. **Responsabilidade civil por dano ao meio ambiente**. Belo Horizonte: Del Rey, 2005.

BRAGA, Benedito et al. **Introdução à engenharia ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

BRASIL, **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/LEIS/L6938.HTM> Acesso em 10 de maio de 2013.

BRASIL. **Constituição (1988) da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal Subsecretaria de Edições Técnicas, 2002.

BRASIL, **Política Nacional do Meio Ambiente**. Lei nº 6.938, de 1981, com redação dada pela Lei nº 8.208, de 1990. Brasília: Senado Federal, 1996.

CASSILHA, Antônio Carlos et al. indústria moveleira e resíduos sólidos: considerações para o equilíbrio ambiental. **Revista Educação & Tecnologia**. Curitiba, Editora do CEFETPR, v.8, p. 209 - 228, 2004.

CHAVES, Gisele de Lorena; BATALHA, Mário Otávio. Os consumidores valorizam a coleta de embalagens recicláveis? Um estudo de caso da logística reversa em uma

rede de hipermercados. **Gestão e Produção**. V. 13, n.3, p.423-434, set-dez-2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v13n3/05.pdf>> Acesso em 10 de fev. de 2013.

CALSING, T. **Responsabilidade de social e balanço social**. Coletânea de Textos. Rio de Janeiro: IBASE, LTDS/COPPE/UFRJ, 2004.

CAMARGO, Pedro Carlos. **Gestão empresarial sócio ambiental**. Florianópolis: Nupegema, 2006.

CONTI, István. **A necessidade de controle sociale ambiental**. São Paulo: Ensaio, 2007.

D'AVIGNON, Alexandre. **Normas ambientais ISO 14000: como podem influenciar sua empresa**. Rio de Janeiro: CNI, 2009.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental: princípios e práticas**. São Paulo: Editora Gaia, 2008.

DONAIRE, Denis. **Gestão ambiental na empresa**. São Paulo: Atlas, 2008.

FIORILLO, C.A.P. **Manual de direito ambiental e legislação aplicável**. São Paulo: Max Limonad, 2006.

GASPARINI, Afonso, V. **Repercussões econômicas da utilização incorreta das áreas de mananciais**. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Departamento de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. 2008.

GETZNER, M. The quantitative and qualitative impacts of clean technologies on employment. **Journal of Cleaner Production**, Great Britain, v. 10, p. 305-319, 2002.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo. Atlas, 1996.

GILBERT, M. **BS7750 Sistema de gerenciamento ambiental**. São Paulo: Instituto IMAM, 1995.

HIROSE, M. **Estratégia ambiental da produção**. Curso Internacional ABTCP sobre Reciclagem. Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 33 slides. (2004). Disponível em:
http://intranet.abtcp.org.br/wl7_socios/DocView.aspx?id=38954

HÜEBLIN. H. J. **Modelo para a aplicação da metodologia Zeri**. Sistema de aproveitamento integral da biomassa de árvores de reflorestamento. Curitiba. 2001. 139 f. (Dissertação de mestrado).

HUTSCHISON, David. **Educação ecológica**: idéias sobre consciência ambiental. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2005.

IBQP- **Instituto Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Paraná**. Análise da competitividade da cadeia produtiva da madeira no estado do Paraná. Curitiba. 2002. 345 f. Relatório Final. IBQP.

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118,. a1rç8o9/-220050, março/ 2003. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>>. Acesso em 27 de mar. de 2013.

LACERDA, Leonardo. **Logística Reversa**. Uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. Centro de Estudos em Logística–COPPEAD, 2002. Disponível em: <http://www.paulorodrigues.pro.br/arquivos/Logistica_Reversa_LGC.pdf> Acesso em 01 abr. 2013.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Mariana de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas. 2006.

LIMA, Gilson Brito Alves; FRANÇA, Sergio Luiz Braga. Normalização e gestão ambiental no contexto da ISO 14001. In: **Gestão ambiental de unidades produtivas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

LEITE, P. R. **Logística reversa**: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Prentice Hall, 2008.

LORA, Electo Eduardo Silva. **Prevenção e controle da poluição nos setores energéticos, industrial e de transporte**. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2002.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Princípios da Política Nacional, Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. São Paulo: Manole, 2012.

MARQUES, H.R. et all. **Metodologia da pesquisa e do trabalho científico**. 2ª Ed. Campo Grande: Editora UCDB, 2006.

MELLO, A. C. M. **Produção Mais Limpa**: Estudo de Caso na AGCO do Brasil. Dissertação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2002

MILARÉ, Édia. **Direito do ambiente**: doutrina, jurisprudência, prática. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais. 2006.

MIAMOTO, S. M. **Auditoria de SIG (Sistemas Integrados de Gestão) Como Instrumento de Vigilância Sanitária em Industrias de Móveis em Paranavaí –**

Paraná. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

MORAIS, Francisco Eduardo de Oliveira. **Gerenciamento de aquisições, riscos e qualidade.** Brasília-DF: Gama Filho, 2007.

MOREIRA, Paulo A. L. **Direito ambiental brasileiro.** São Paulo: Malheiros Editores. 2008.

MORETT, A. J. Um estudo para ajuste na metodologia de gerenciamento de processo inserindo os fatores legal, social e ambiental em sua análise. (Mestrado em Engenharia de Produção) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

NASCIMENTO.F.L., LEMOS, C da D. A., HIWATASHI. E.; **Produção mais Limpa:** Um impulso para a inovação e a obtenção de vantagens competitivas.2002

NASCIMENTO, Rui Lima. Responsabilidade social. In: **Responsabilidade e balanço social.** Coletânea de textos. Brasília: SESI, 2008.

NOVAES, Antonio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

NUNES, Paulo Henrique. **Meio ambiente & mineração:** desenvolvimento sustentável. Curitiba:Juruá, 2008.

OLIVEIRA, Antônio Pereira. **Desenvolvimento sustentável.** São Paulo. Atlas, 2006.

RANGEL A. S. **Estudo da competitividade da indústria brasileira.** Competitividade da indústria de móveis de madeira. Campinas, 1993. Nota Técnica Setorial. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acessado em 27 de abr. de 2013.

REIS, Maurício J. L., **ISO 14000.** Gerenciamento ambiental: um Novo Desafio para a sua Competitividade" - Rio de Janeiro, Quality Mark, 2008.

RIBEIRO, José Cláudio Junqueira. **Inventário de resíduos sólidos industriais.** 2013. Disponível em <<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/puertorico29/junqueira.pdf>> Acesso em abril/2013.

RIBEIRO, Rosali. **Nova lei de resíduos sólidos.** 2010. Disponível em: <<http://www.observatorioeco.com.br/integra-nova-lei-de-residuos-solidos-ja-esta-em-vigor/>> Acesso em 12 de maio de 2013.

SANTA RITA.L. P, SBRAGIA. P. R. **Aglomerados produtivos: acordos de cooperação e alianças estratégicas como condicionantes para o ingresso de pme's moveleiras em um processo de desenvolvimento sustentado.** Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. Núcleo de Política e Gestão Tecnológica, 2003.

SCHNEIDER, V.E. et. al. (2003) – **Gerenciamento ambiental na indústria moveleira** - estudo de caso no município de Bento Gonçalves. ENEGEP

SILVA, Lucimara Fanfa. **Manual de gestão ambiental.** Porto Alegre; SENAR, 2010.

SILVA, J.A. **Direito ambiental constitucional.** São Paulo: Malheiros, 2003.

SILVA FILHO, Julio Cesar Gomes da et al. Aplicação da Produção mais Limpa em uma empresa como ferramenta de melhoria contínua. **Prod.** vol.17 n.1 São Paulo Jan./Apr. 2007.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental:** conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

TACHIZAWA, Takeshy: **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa.**São Paulo: Atlas, 2011.

VALLE, Cyro Eyer do. **Qualidade ambiental: ISO 14000.** São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2012.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

VIEGAS, Daniela. **Consumo sustentável e cidadania:** reflexões sobre a atuação de empresas, sociedade civil e estado na comunicação para a mobilização socioambiental na realidade de Belo Horizonte, 2010 (Dissertação de mestrado).

ANEXOS

ANEXO A - TERMO DE ACEITE

Consentimento Livre e Esclarecido Empresa –

.....

.....

Eu, Pedro Mendes de Souza, RG nº 07934502-68 SSP-BA, Graduando da FANESE – aluno da turma de Engenharia de Produção, através desta, solicito autorização ao proprietário da Empresa –

.....

Para desenvolver atividade de pesquisa para fins de elaboração de TCC.

Tais atividades consistem em: identificar problemas, coletar dados, avaliar e diagnosticar aspectos ambientais e propor oportunidades de melhoria.

Solicito ainda autorização, se necessário, para fotografar e filmar a empresa a fim de desenvolver e ilustrar o referente trabalho.

.....

Proprietário da Empresa

.....

Graduando – FANESE

Aracaju, de de 2013