



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE UMA EMPRESA DE
MÓVEIS SOB MEDIDA COM VISTAS AO LICENCIAMENTO
AMBIENTAL**

Helin Cristina Bianchini

Lajeado, junho de 2016

Helin Cristina Bianchini

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE UMA EMPRESA DE MÓVEIS SOB MEDIDA COM VISTAS AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas
do Centro Universitário UNIVATES, como parte
dos requisitos para a obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Ambiental.

Área de Concentração: Engenharia Ambiental

Orientador: Prof. Ms. Rafael Rodrigo Eckhardt

Lajeado, junho de 2016

Helin Cristina Bianchini

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE UMA EMPRESA DE MÓVEIS SOB MEDIDA COM VISTAS AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

A banca examinadora abaixo aprova o Trabalho de Conclusão de Curso Etapa II, apresentado ao Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, do Centro Universitário UNIVATES, como parte da exigência para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Ambiental:

Prof. Ms. Rafael Rodrigo Eckhardt -
Orientador
Centro Universitário UNIVATES

Prof. Ms. Marcelo Luis Kronbauer
Centro Universitário UNIVATES

Prof. Dr. Odorico Konrad
Centro Universitário UNIVATES

Lajeado, junho de 2016

*“O rio atinge seus objetivos, porque aprendeu a contornar os
obstáculos”.*

(Lao Tsé)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por todas as dificuldades, desafios e oportunidades que surgiram nesta caminhada.

Agradeço em especial aos meus pais Leonor Aldo Bianchini e Silah Crista Bianchini por todo amor e dedicação prestados; são a minha fortaleza e exemplos vivos de amor ao próximo. Sem a presença de vocês com certeza não teria chegado até aqui.

Ao meu querido coordenador de curso, professor e orientador, Rafael Rodrigo Eckhardt, por ter me aceitado como orientanda, pela amizade, pelos momentos de auxílio e principalmente pelo profissionalismo e competência.

Ao proprietário da Empresa de móveis, pela oportunidade de desenvolver neste local, o Trabalho de Conclusão de Curso, e aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo da graduação.

Agradeço a todos os meus amigos pelo auxílio, em especial a Elizane Santos Cunha, Franciel da Costa, Roberto Henrique Walter e Sofia Royer Moraes pela demonstração de amizade e afeto durante esse período.

A minha prima Grasiela Bianchini e ao meu afilhado José Luis Bianchini pela compreensão da minha ausência; aos colegas de faculdade, professores e todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para que esta etapa fosse alcançada.

RESUMO

O setor moveleiro é um dos grandes responsáveis pelo consumo de matérias-primas, gerando resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas. Por conseguinte, existe a necessidade de gerenciar as sobras do processo de fabricação de móveis, contemplando o controle, tratamento e disposição final adequada dos mesmos, com o objetivo de atender aos dispositivos legais e reduzir os impactos ambientais. O objetivo geral deste estudo foi realizar um diagnóstico ambiental de uma empresa de móveis sob medida com vistas ao licenciamento ambiental. Para a execução deste trabalho, a metodologia empregada foi um levantamento bibliográfico do tema de estudo e o diagnóstico de todo o processo produtivo da empresa: consumo de energia, matéria-prima/insumos e água (entradas); resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas (saídas). O referido diagnóstico foi realizado a partir de visitas *in loco*, análise de contas de água e energia, de notas fiscais de compra e venda, identificação, quantificação e classificação dos resíduos gerados no processo de fabricação de móveis, de acordo com a NBR 10.004 de 2004. Como resultados do diagnóstico, percebeu-se que o consumo de energia elétrica e água, são pouco expressivos; as perdas do processo equivalem a 19,9% ao ano. A empresa possui uma geração pouco significativa de resíduos sólidos, mas uma relevante diversidade de tipos; quanto aos efluentes líquidos também são pouco significativos; a geração das emissões atmosféricas se manteve constante ao longo da amostragem. Se objetivou promover melhorias na utilização de matérias-primas/insumos no sistema de fabricação de móveis sob medida, a fim de reduzir as perdas no processo; e no gerenciamento adequado dos resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas, oportunizando a melhoria do desempenho ambiental da empresa.

Palavras-chave: Fabricação de Móveis, Gestão Ambiental, Indústria Moveleira, Resíduos Sólidos, Sustentabilidade.

ABSTRACT

The furniture sector is largely responsible for the consumption of raw materials, generating solid wastes, liquid effluents and air emissions. There is therefore the need to manage the remains of the furniture manufacturing process, covering the control, treatment and final disposal of the same, in order to meet the legal requirements and reduce environmental impacts. The aim of this study was to conduct an environmental diagnosis of a bespoke furniture company with a view to environmental licensing. For the execution of this work, the methodology used was a literature study theme and diagnosis of the entire production process of the company: energy consumption, raw material / inputs and water (inputs); solid wastes, liquid effluents and air emissions (outputs). That diagnosis was made from on-site visits, analysis of water and energy bills, invoices of sale, identification, quantification and classification of waste generated in the furniture manufacturing process, according to NBR 10004 of 2004. As a result of the diagnosis, it was noticed that the consumption of electricity and water, are not very significant; Process losses equivalent to 19.9% per year. The company has a negligible generation of solid waste, but a significant diversity of types; as the liquid effluents are also very significant; the generation of atmospheric emissions remained constant throughout the sample. If it aimed to promote improvements in the use of raw materials / inputs in the furniture manufacturing bespoke system in order to reduce losses in the process; and proper management of solid wastes, liquid effluents and air emissions, providing opportunities to improve the environmental performance of the company.

Keywords: Furniture Manufacturing, Environmental Management, Furniture Industry, Solid Waste, Sustainability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma da Cadeia Produtiva Moveleira	23
Figura 2 – Cadeia Produtiva do Setor de Móveis	40
Figura 3 – Modelo de SGA: Norma ISO 14.001	44
Figura 4 – Etapas do Ciclo PDCA	45
Figura 5 – Localização do município de Forquethinha	47
Figura 6 – Fluxograma metodológico do diagnóstico realizado <i>in loco</i>	49
Figura 7 – Estocagem dos Painéis de MDF	56
Figura 8 – Esquadrejadeira de Precisão	57
Figura 9 – Serra Meia Esquadria.....	58
Figura 10 – Furadeira de Bancada.....	58
Figura 11 – Demais Furadeiras	59
Figura 12 – Tupia	59
Figura 13 – Ferramentas diversas.....	60
Figura 14 – Coladeira de Bordas Manual	60
Figura 15 – Cola termoplástica utilizada no processo produtivo	61
Figura 16 – Móvel Acabado.....	61
Figura 17 – Meses que apresentaram maior produção de móveis.....	66
Figura 18 – Meses que apresentaram produção de móveis semelhante	66
Figura 19 – Meses que apresentaram menor produção de móveis	67
Figura 20 – Fluxograma de Produção	71
Figura 21 – Geração de resíduos por classe	76
Figura 22 – Área de Transbordo de Resíduos	82
Figura 23 – Modelo de Planilha.....	85
Figura 24 – Modelos de rótulos de risco	86
Figura 25 – Modelo de Exaustor	87
Figura 26 – Modelo de Coletor de Pó.....	88

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Descrição técnica das máquinas em uma Indústria de Móveis	21
Quadro 2 – Vantagens e desvantagens dos produtos utilizados.....	22
Quadro 3 – Painéis mais utilizados na Indústria Moveleira	24
Quadro 4 – Exemplos de Ações Sustentáveis em cada Dimensão.....	28
Quadro 5 – Código, descrição e classificação dos resíduos sólidos	42
Quadro 6 – Destinação final dos resíduos moveleiros	43
Quadro 7– Produtos Químicos e Insumos utilizados.....	62
Quadro 8 – Relatório Fotográfico (I) dos resíduos gerados no empreendimento.....	73
Quadro 9 – Relatório Fotográfico (II) dos resíduos gerados no empreendimento.....	74
Quadro 10 – Relatório Fotográfico (III) dos resíduos gerados no empreendimento ..	75
Quadro 11 – Relatório Fotográfico (IV) do sistema atmosférico da empresa.....	77

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Matéria-Prima e materiais diversos utilizados	63
Tabela 2 – Matéria-Prima/ materiais diversos: Ano de 2015.....	64
Tabela 3 – Cálculo do consumo energético	68
Tabela 4 – Estimativa do consumo energético	69
Tabela 5 – Resíduos gerados	72
Tabela 6 – Geração das Emissões Atmosféricas	78
Tabela 7 – Estimativa do consumo de água	79
Tabela 8 – Acondicionamento dos resíduos	80
Tabela 9 – Empresas Licenciadas	83

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Abimóvel: Associação Brasileira das Indústrias do Mobiliário

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas

a.C: Antes de Cristo

ACV: Análise do Ciclo de Vida

Armaz.Temp: Armazenamento temporário

BNDES: Banco Nacional do Desenvolvimento

Cases: Exemplos empresariais

CONAMA: Conselho Nacional do Meio Ambiente

EPI: Equipamento de Proteção Individual

FISPQ: Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos

/h: Por hora

In loco: No próprio local

Inmetro: Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

ISO: *International Organization for Standardization*

Kg: Quilogramas

kW: Quilowatt

l: Litros

LED: *Light emitter diode*

LI: Licença de Instalação

LO: Licença de Operação

LP: Licença Prévia

LR: Logística Reversa

mm: Milímetros

m²: Metros quadrados

m³: Metros cúbicos

MDF: *Medium Density Fiberboard*

MDIC: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior

MDP: *Medium Density Particle Board*

MTR: Manifesto para Transporte de Resíduos Perigosos

Nº: Número

NBR: Norma Brasileira

NR: Norma Regulamentadora

OM: Oportunidade de Melhoria

ONGS: Organizações Não Governamentais

OSB: *Oriented Strand Board*

PET: *Politereftalato de etileno*

PNRS: Política Nacional de Resíduos Sólidos

P +L: Produção mais limpa

Quant: Quantidade

R\$: Moeda real

SGA: Sistema de Gestão Ambiental

Software: Conjunto de componentes lógicos de um computador

Stakeholders: Partes Interessadas da Organização

Unid: Unidade

UV: Ultravioleta

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS.....	18
2.1 Objetivo geral	18
2.2 Objetivos específicos	18
2.3 Justificativa	19
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
3.1 A indústria Moveleira	20
3.1.1 Processo da Fabricação de Móveis	22
3.1.2 Resíduos gerados no Processo de Fabricação	25
3.2 Sustentabilidade.....	26
3.2.1 Dimensão Ambiental	29
3.2.2 Dimensão Econômica	29
3.2.3 Dimensão Social.....	30
3.3 Gestão Ambiental	31
3.4 Licenciamento Ambiental	32
3.5 Impactos Ambientais e Cases de Estudo.....	34
3.6 Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	36
3.6.1 Logística Reversa dos Resíduos Sólidos	38
3.6.2 Gestão dos Resíduos Sólidos.....	40
3.7 Sistema de Gestão Ambiental	43
3.7.1 Ciclo PDCA	45
4 METODOLOGIA	47
4.1 Área de Estudo	47
4.2 Delineamento da Pesquisa	48

4.3 Diagnóstico da Empresa.....	49
4.3.1 Diagnóstico das Entradas: Matéria-Prima e Insumos.....	50
4.3.2 Diagnóstico das Entradas: Água e Energia Elétrica	50
4.3.3 Diagnóstico das Saídas: Resíduos Sólidos	51
4.3.4 Diagnóstico das Saídas: Emissões Atmosféricas.....	51
4.3.5 Diagnóstico das Saídas: Efluentes Líquidos	52
4.4 Diagnóstico Ambiental.....	53
 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	 54
5.1 Etapas do Processo Produtivo	54
5.2 Descrição do maquinário utilizado na fabricação dos móveis	56
5.3 Diagnóstico das Entradas: Matéria-Prima e Insumos	62
5.4 Diagnóstico das Entradas: Energia Elétrica	68
5.5 Diagnóstico das Entradas: Água	70
5.6 Diagnóstico das Saídas: Resíduos Sólidos	70
5.7 Diagnóstico das Saídas: Emissões Atmosféricas.....	76
5.8 Diagnóstico das Saídas: Efluentes Líquidos	78
5.9 Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos	80
5.10 Programa de Gerenciamento das Emissões Atmosféricas	86
5.10.1 Aquisição de EPIs	88
5.11 Programa de Gerenciamento dos Efluentes Líquidos	88
 6 CONCLUSÃO	 90
 REFERÊNCIAS.....	 92

1 INTRODUÇÃO

Desde a origem do homem, acreditou-se que os recursos naturais seriam infinitos. Por volta de 5.000 a. C., quando o homem deixou de ser nômade e passou a fazer uso da agricultura, se organizando em sociedade, instalou-se próximo aos cursos da água (HENDRIKSEN; VAN BREDA, 1999). No Rio Grande do Sul, por exemplo, a mata de araucária deixou de ser um empecilho para a plantação das lavouras e serviu como base para a construção de moradias, a fixação das comunidades e a confecção de utensílios necessários para as atividades humanas e agropecuárias. A partir desse momento surgiu a preocupação em como realizar a manutenção dos recursos hídricos a fim de oferecer uma boa qualidade de vida para a população (BARCELLOS, 1988).

Até os anos 60, as organizações dos mais diversos segmentos, preocupavam-se somente com a eficiência dos sistemas produtivos. Com o passar do tempo, percebeu-se que essa mentalidade estava equivocada, pois o sistema estava cada vez mais complexo, os recursos limitados e tornava-se necessário haver a consciência ecológica na estratégia da empresa (DONAIRE, 2012).

Em meados das décadas de 70 e 80, o Brasil presenciou um cenário de intensa urbanização devido ao crescimento econômico iniciado na década de 70. Em virtude destas mudanças, explica-se a existência de metrópoles, centros urbanos e populações à espera de uma nova organização social (HAMMES, 2004).

O crescimento industrial acelerado surgiu com o aperfeiçoamento da tecnologia, possibilitando novos mercados de consumo sem mensurar as consequências para as gerações futuras (FIORILLO; DIAFÉRIA, 1999). A

industrialização, de forma rápida e desordenada, impulsionou o desenvolvimento econômico, mas em contrapartida acarretou a degradação das condições sanitárias. Sendo assim, foi definido que os órgãos ambientais tomassem medidas necessárias para controlar a poluição e a degradação ambiental (PHILIPPI; PELICIONI, 2014).

Algumas mudanças inseridas pelo homem e pelas indústrias trouxeram consequências, novos hábitos na vida econômica e social. Estas mudanças podem ser definidas pelo aperfeiçoamento das máquinas que são utilizadas para produzir produtos, alimentos e equipamentos; a evolução do transporte e toda a comodidade por ele oferecida. Por meio desta agilidade e facilidade proporcionada ao ser humano no seu cotidiano e pela forma como os recursos são geridos, podemos colocar em risco não somente a nossa qualidade de vida, mas também a continuação da existência da vida (KINLAW, 1997).

Dentro desse mesmo contexto, Barbieri (2007), explana que a gama de pessoas que se preocupam com o meio ambiente é significativa e tende a aumentar à medida que percebem que a questão ambiental não afeta somente a qualidade de vida, mas a continuação da existência da espécie humana.

No século XX ocorreram os maiores avanços tecnológicos da história da humanidade e, juntamente, as maiores agressões ao meio ambiente, pois não houve preocupação com os recursos naturais. De fato, pensava-se que estes seriam ilimitados. Em virtude do consumo em demasia, ocasionou significativa geração de resíduos e impactos ambientais (SOARES, 2004).

Os efeitos dessas agressões se manifestaram através da poluição do ar, contaminação das águas, contaminação dos solos e deterioração de áreas férteis. A sociedade apresentou uma postura de exigência das empresas em relação à responsabilidade ambiental. Por conseguinte, o próprio mercado introduziu a cultura de selecionar as organizações envolvidas com a questão ambiental, caso contrário, poderia haver o comprometimento futuro dos investimentos (COSTA; MARION, 2007).

O setor florestal desde o passado exerceu um papel de fundamental importância e contribuição para o desenvolvimento econômico da sociedade. A extração da madeira era realizada por meio de florestas nativas ocasionando a sua

degradação. A cadeia produtiva da madeira é de suma importância para a economia brasileira. Por conseguinte, a celulose, o papel, os móveis e demais componentes utilizados na construção civil, até os dias de hoje, dependem de sua extração, mas de forma sustentada (BRDE, 2003). As matérias-primas mais utilizadas nas indústrias de móveis são as chapas de madeira processada e a madeira maciça, originária de florestas plantadas, aspecto que reduz os impactos ambientais, sendo que estas correspondem a 60% da madeira maciça utilizada (COUTINHO, 1999).

A madeira é muito utilizada pela indústria moveleira, mas não como principal matéria-prima. Devido à variedade de matérias-primas existentes no mercado com um valor mais acessível, a madeira é usada como base ou complemento para aplicações na confecção dos móveis, pois além da madeira e seus derivados, são produzidos móveis com ferro, vidro, plástico, entre outros materiais (IBQP, 2002).

Segundo Nascimento (2009), a fabricação de móveis divide-se em dois tipos: retilíneos e torneados. Os móveis retilíneos são aqueles que possuem formas retas e a matéria-prima predominante são os aglomerados e painéis de compensados. Os móveis torneados são compostos por formas mais elaboradas e sofisticadas, cuja principal matéria-prima é a madeira maciça.

Para Moraes (2002), as indústrias moveleiras produzem diversos tipos de resíduos entre eles: Madeira, MDF (*Medium Density Fiberboard*), serragem, retalhos entre outros materiais que são gerados no processo de produção e necessitam de um destino adequado. Porém, a complexidade do gerenciamento de resíduos não está no volume gerado, mas na diversidade de tipos, tamanhos e granulometria destes resíduos. A fabricação de móveis abrange a geração de resíduos sólidos, emissões atmosféricas e em menor dimensão, efluentes líquidos. Para isto, o licenciamento ambiental da atividade exige a correta gestão destes (NAHUZ, 2001).

As empresas de pequeno porte, classificadas como microempresas, caracterizam-se pela produção de móveis sob medida no seu processo de fabricação. Desta forma, não possuem uma linha de produção padrão e na maioria das vezes, enquadram-se como marcenarias. Essas empresas dificilmente tem um responsável pelo setor ambiental e não possuem programas ambientais

implementados de redução, reutilização e reciclagem dos resíduos (KOZAK *et al.*, 2008).

A Gestão Ambiental pode proporcionar, no âmbito empresarial, a redução de custos, por exemplo, com água, energia, tratamento e disposição de resíduos; aumento da satisfação com os clientes e ainda pode acarretar o aumento da competitividade organizacional, trazendo benefícios não somente ambientais, mas também financeiros (SCHNEIDER *et al.*, 2003). A prática da Gestão Ambiental faz com que os produtos e os serviços se adaptem a ela, sendo um instrumento benéfico das organizações, a fim de minimizar os impactos ambientais, auxiliar a sociedade e garantir a permanência no mercado (PAULO; DIAS, 2009). As empresas preocupadas com a questão ambiental fornecem produtos e serviços menos poluidores aos seus clientes, com a intenção de permanecer no mercado competitivo e gerar lucro (KINLAW, 1997).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Realizar um diagnóstico ambiental de uma empresa de móveis sob medida com vistas ao licenciamento ambiental.

2.2 Objetivos específicos

- Caracterização do processo de produção da empresa;
- Quantificar o consumo de água, energia, matéria-prima e outros insumos;
- Quantificar a geração de resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas;
- Estruturar um programa de gerenciamento dos resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas;
- Propor melhorias no processo de produção, assim como, no gerenciamento das sobras do processo produtivo.
- Realizar um levantamento de custos de matérias-primas e insumos do processo produtivo, assim como, das sugestões de melhorias.

2.3 Justificativa

A justificativa do presente trabalho está baseada nos impactos que a atividade moveleira causa no meio ambiente, principalmente pela disposição inadequada dos resíduos sólidos e efluentes gerados. Sendo assim, torna-se cada vez mais relevante a gestão ambiental para estas empresas que necessitam de um gerenciamento correto dos resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas, assim como, a gestão do processo de fabricação de móveis, a fim de reduzir perdas de matérias-primas, materiais e insumos; consequentemente há redução no valor agregado dos móveis.

Por meio do diagnóstico e da proposta de ações de melhorias, poderá se elevar o desempenho ambiental da empresa, além de obter benefícios econômicos, através da redução ou minimização das emissões atmosféricas, redução de resíduos sólidos e efluentes líquidos gerados; gestão ambiental eficiente de matérias-primas, de água e energia; estando em conformidade com as normas ambientais e, melhorando a imagem da empresa perante a sociedade e consequentemente aumentando sua competitividade no mercado.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 A indústria Moveleira

O surgimento da indústria de móveis no Brasil ocorreu por meio do crescimento e desenvolvimento da indústria no Estado de São Paulo (COUTINHO *et al.*, 1999). Segundo dados da Abimóvel (2010), a indústria de móveis brasileira compreende empresas familiares sendo a maioria proveniente de capital investido com origem nacional. São microempresas que geram mão de obra a diversas pessoas. Os polos moveleiros mais representativos nacionalmente estão localizados na região Sul e Sudeste (MORAES; NASSAR, 2002). No Estado do Rio Grande do Sul existem 3,2 mil fabricantes de móveis. Destes, 70% estão localizados no município de Bento Gonçalves, sendo responsável por 9% da produção brasileira (MORAES, 2002).

As indústrias moveleiras são classificadas de acordo com o tamanho em função do número de colaboradores: De acordo com o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior- MDIC (2002, p.2), Microempresas possuem até 9 empregados; Pequenas empresas têm de 10 a 49 empregados; Médias empresas apresentam de 50 a 99 empregados e Grandes empresas têm mais de 100 empregados. A indústria moveleira também é classificada de acordo com os materiais em que os móveis são fabricados ou conforme o tipo de uso desses móveis, ou locais em que serão utilizados (MORAES, 2002).

Segundo Teixeira (2011), em virtude das residências e demais edificações reduzirem seu tamanho médio, a indústria moveleira e principalmente as marcenarias cresceram de forma expressiva, pois os ambientes atualmente com

menor espaço disponível, necessitam de móveis sob medida, além da vantagem na escolha do modelo, material e demais características serem de livre escolha.

Pereira (2003), destaca que a indústria de móveis gera impactos negativos no meio ambiente. Deste modo, é necessário aplicar em todo o processo as medidas mitigadoras para amenizar as degradações. Cabe ressaltar, segundo esse mesmo autor, algumas destas medidas:

I- Aquisição de matéria-prima: saber a procedência;

II- Transformação do material: reduzir o uso de energia e geração de resíduos;

III- Fabricação do móvel: otimização de recursos;

IV- Distribuição: produzir móveis desmontáveis para conseguir aproveitar da melhor forma a logística com o intuito de reduzir as emissões atmosféricas.

V- Uso: não utilizar substâncias tóxicas ou danosas ao homem e ao meio ambiente;

VI- Pós- Uso: quando o móvel for descartado, realizar esse descarte de forma adequada.

O **Quadro 1** lista a descrição técnica do maquinário mais utilizado na fabricação de móveis sob medida:

Quadro 1 – Descrição técnica das máquinas em uma Indústria de Móveis

Maquinário	Descrição Técnica
Esquadrejadeira	Utilizada para serrar madeiras, MDF e melamínicos em cortes retos através de uma serra circular dentada acoplada de uma mesa e um carrinho para movimentar a peça a ser cortada.
Tupia	Utilizada para fazer molduras, rebaixos, rachuras, perfis e canais através de uma base de ferro na qual se apoia um tampo.
Desempenadeira	Utilizada para nivelar a superfície da peça.

Desengrossadeira	Visa dimensionar a espessura da peça. Serve para aplainar superfícies, a fim de ficarem uniformes. Composta por navalhas e dois rolos que funcionam automaticamente.
Furadeira Horizontal	Função de fazer furos e cavas.
Lixadeira de Cinta	Acabamentos de superfícies planas ou curvas. Elimina as imperfeições da peça para que possa receber o acabamento final.

Fonte: Adaptado de Senai (1987).

O **Quadro 2** apresenta vantagens e desvantagens dos produtos utilizados no acabamento final dos móveis:

Quadro 2- Vantagens e desvantagens dos produtos utilizados

Acabamento	Vantagens	Desvantagens
À base de água	- Limpeza do equipamento com água e sabão. - Perigo de fogo é eliminado.	-Exige equipamento resistente à corrosão. - A superfície necessita estar livre de óleos.
Poliéster e Poliuretano	- Alto brilho. - Durabilidade.	- Dificuldade de reparo. - Exige um ambiente limpo.
Ultravioleta (UV)	- Baixo custo de energia. - Durabilidade.	- Custos elevados na pintura. - Dificuldade de cura em algumas peças.
Nitrocelulose	- Secagem rápida. - Reparação fácil.	- Tóxico. - Inflamável.

Fonte: Adaptado de U.S.EPA (1994).

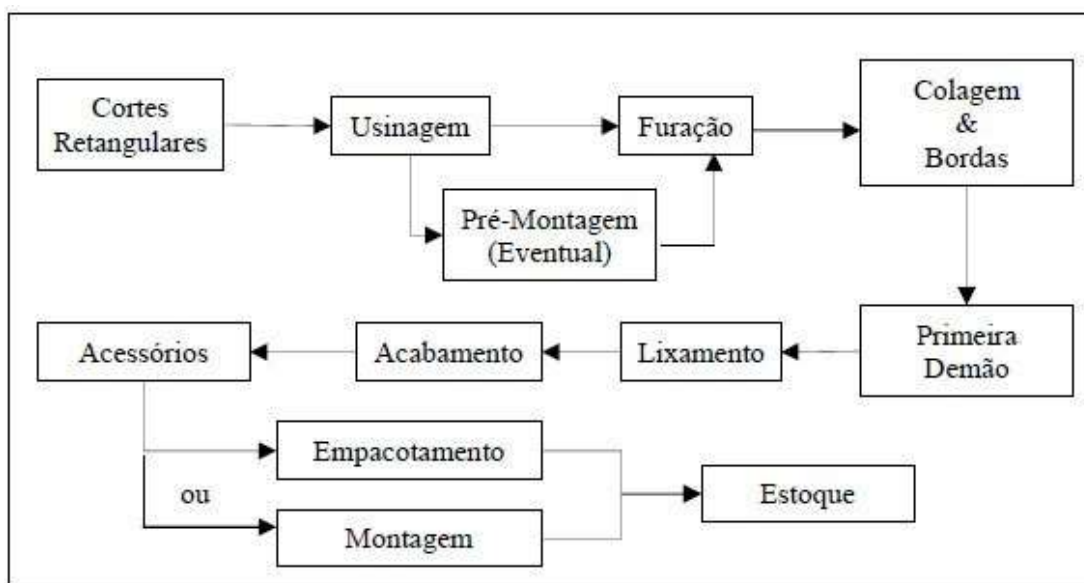
3.1.1 Processo da Fabricação de Móveis

Segundo dados da Abimóvel (2010), o processo de fabricação de móveis em uma indústria é verticalizado, pois todo o processo se dá dentro da fábrica. É uma atividade sazonal onde o pico de vendas concentra-se no final do ano quando as pessoas recebem o 13º salário. Entende-se por cadeia produtiva da fabricação de

móveis, o processo de transformação de insumos, recursos, matérias-primas; máquinas e equipamentos; produtos intermediários e finais; distribuição e comercialização (BRASIL, 2002).

A **Figura 1**, ilustra o fluxograma detalhado da Cadeia Produtiva Moveleira relacionando com as origens, insumos/ matéria-prima, indústria, distribuição e consumidor.

Figura 1- Fluxograma da Cadeia Produtiva Moveleira



Fonte: Perin (2014).

A matéria-prima mais utilizada na fabricação de móveis em meados de 2000, era a madeira. Este recurso, por mais que se diga que é proveniente de reflorestamento ou manejo sustentado, é importante identificar de fato a sua procedência, pois muitas vezes é originado da exploração de madeira desordenada, causando degradações no meio ambiente (RAMOS, 2001). As marcenarias utilizam como principal matéria prima para a fabricação dos móveis sob medida, a madeira compensada conjugada em conjunto com madeiras nativas. Suas máquinas e demais ferramentas na maioria das vezes, são obsoletas, gerando imprecisões nas medidas, sendo um trabalho mais minucioso (BNDES, 2007).

Lima (2005), destaca que os painéis mais utilizados na indústria moveleira são: madeira compensada, chapa de fibra, madeira aglomerada, MDF (*Medium Density Fiberboard*) e OSB (*oriented strand board*) (**Quadro 3**).

Quadro 3 – Painéis mais utilizados na Indústria Moveleira

Maquinário	Descrição Técnica
Madeira Compensada	De acordo com a norma NBR 3 INMETRO, o compensado pode ser de uso geral, compensado revestido com lâmina de madeira ou formado por sarrafos. A colagem das lâminas é realizada com adesivos com formulação de ureia-formaldeído para uso interno e fenol-formaldeído para uso externo.
Chapa de Fibra	É composta pelas fibras da madeira que são entrelaçadas pela própria madeira. No Brasil é produzida com fibras de eucalipto. É um painel que facilita a fixação de pregos, colas, parafusos. A chapa de fibra, segundo Gonçalves (2000), causa impactos ambientais devido à grande quantidade de água utilizada no processo, gerando águas residuárias.
Madeira Aglomerada	Segundo Iwakiri (2003), a madeira aglomerada é um tipo de painel constituído de madeira <i>Pinus spp</i> e uma mistura de resina sintética. As resinas utilizadas na madeira aglomerada são as mesmas da madeira compensada. É um dos painéis mais utilizados na indústria moveleira devido ao seu baixo custo e fácil usinabilidade.
MDF	As chapas de MDF são de madeira de média densidade e também constituídas por <i>Pinus spp</i> . É reduzida a fibras e aglomerada com resina sintética. Segundo Gonçalves (2000), a produção no ano de 2001 não foi suficiente necessitando importar uma quantidade significativa. É um material muito aceito no Brasil.
OSB	É um tipo de painel recente no Brasil. É constituído por partículas dispostas em camadas. Na indústria moveleira esse material é mais utilizado na estrutura de estofados.

Fonte: Lima (2005).

Os móveis podem ser produzidos utilizando como base a madeira e destes fabricados móveis retilíneos (constituídos por desenhos simples composto por aglomerados e compensados); e os torneados (desenhos mais elaborados e

composto por madeira maciça ou MDF). Os móveis retilíneos são fabricados através de uma sequência de máquinas contendo formas retas. Estes são destinados às residências (ABIMÓVEL, 2005). Os móveis que são fabricados em série são uniformes ou modulados, isto é, possuem tamanhos padronizados, sendo montados no local onde serão instalados. Quando as peças estão prontas, são consideradas móveis e normalmente passam por um sistema de qualidade na indústria e posteriormente são embaladas em caixas de papelão para serem montadas no local destinado (LIMA, 2005).

Algumas indústrias de móveis e marcenarias terceirizam os cortes da madeira para a produção das peças. As que não utilizam esse serviço, possuem em seu local de trabalho máquinas como a destopadeira ou desengrossadeira que geram resíduos como o pó de serra, que é recolhido por um exaustor e posteriormente descartado; conforme a NBR 10.004 são considerados resíduos não perigosos. As chapas ou painéis são cortados e posteriormente utilizados para diversas finalidades, como laterais e fundos de armários, frentes de gavetas, entre outras partes secundárias. A fresagem ocorre quando as peças já foram cortadas e passam por processo de arredondamento nas bordas e cantos (LIMA, 2005).

Na fabricação de móveis, muitas vezes, são utilizados adesivos para revestimento, que contém solventes em sua composição, sendo emitidos via atmosfera prejudicando a saúde do colaborador e consequentemente do meio ambiente. Algumas medidas podem ser adotadas, como exemplo, a substituição de adesivos derivados de petróleo, por adesivos com menor teor de toxicidade; regular a quantidade de cola conforme a umidade do painel, entre outras alternativas (ENVIRONMENTAL GUIDELINES, 2003).

3.1.2 Resíduos gerados no Processo de Fabricação

Freeman (1995), ressalta que é comum utilizar no acabamento final do móvel, tintas em formato de pistola que contém solventes considerados perigosos em termos de poluentes. Polzl (2002), ressalta que a geração de resíduos na fabricação de móveis utilizando compensados varia entre 12,55% e 15,13% tendo, como

variável o tamanho da empresa. Os resíduos decorrentes do processo de fabricação utilizando o compensado estão relacionados à qualidade do material e ao processo de produção, que inclui o comprometimento do operador com a atividade desenvolvida (OLANDOSKI, 2001).

Cabe ressaltar que o processo de produção de móveis com compensados pode gerar águas residuárias contendo a presença de substâncias tóxicas. Em contrapartida, pode-se pensar em medidas mitigadoras, por exemplo, a secagem da madeira; a implementação de um sistema de drenagem capaz de captar esses resíduos; a reutilização dos materiais de acabamentos desperdiçados, e a substituição dos preservativos utilizados nos acabamentos dos móveis à base de solvente por base de água, sendo menos agressivos ao meio ambiente. Os resíduos perigosos de uma indústria de móveis são provenientes dos solventes utilizados no processo de pintura dos móveis. Algumas medidas adotadas para minimizar o problema: capacitar os colaboradores sobre a operação com o intuito de reduzir esses resíduos e a reutilizar o solvente por meio da destilação (ENVIRONMENTAL, 2003).

Freeman (1995), dentro desse mesmo contexto, explana que os filtros de papel e poliestireno que são utilizados no processo de pintura, também são classificados como resíduos perigosos. Para Lima (2005), as embalagens dos produtos utilizados no processo de fabricação são consideradas resíduos sólidos como: papel, plástico, sobras de metal, latas de tintas, embalagens e grampos. Em uma indústria de móveis, os resíduos líquidos encontrados são: borra de tinta, solvente de tinta e a água utilizada no processo de pintura. Segundo o Conselho Nacional do Meio Ambiente (1988), de acordo com a NBR 10.004, são resíduos classificados como perigosos.

3.2 Sustentabilidade

A palavra sustentável é proveniente do latim: “*sus-tenere*” e tem como significado suportar ou manter. O termo começou a ser difundido em meados do século XVIII (KAMIYAMA, 2011). O desenvolvimento sustentável é um tema muito importante e vem sendo discutido pela sociedade tanto em âmbito nacional como

internacional. Isto pode ser demonstrado por meio da Constituição Brasileira do ano de 1988:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (PHILIPPI, 2005, p. 761).

De acordo com Ferreira (2006), a sustentabilidade está diretamente ligada à palavra sustentar. Segundo esse autor, o conceito pode ser definido por sustentar algo para que tenha condições de permanecer em boas condições e estável ao longo do tempo. A sustentabilidade não pode ser medida ou avaliada, pois é uma norma que trata dos investimentos e da conservação e dos recursos (SOLOW, 1993).

O desenvolvimento sustentável e a sustentabilidade são conceitos diferentes. Sua diferenciação ocorre na busca de seus objetivos finais. No entanto, a sustentabilidade é obtida através do equilíbrio dos recursos naturais; o desenvolvimento sustentável compreende um âmbito mais abrangente que complementa os objetivos da sustentabilidade; o equilíbrio social, cultural e econômico (OSORIO; LOBATO; CASTILLO, 2005). Para conseguir atingir os objetivos da sustentabilidade, é de fundamental relevância conservar o meio ambiente, minimizar o consumo de produtos desnecessários, controlar o crescimento populacional e ter em mente que, quando se obtém lucro individual, consequentemente há prejuízo coletivo (FERNANDEZ, 2005).

Com o passar dos anos, a preocupação com a sustentabilidade começou a fazer parte do ramo empresarial. Desta forma, tornou-se necessário buscar a eficiência econômica, optando por práticas e ações mais responsáveis (BOLZAN, 2012). A sustentabilidade ganha força em função da sociedade estar percebendo a necessidade em haver melhorias nas condições ambientais, econômicas e sociais. Por conseguinte, aumenta-se a qualidade de vida, a preservação do meio ambiente e, consequentemente, têm-se empresas mais sustentáveis economicamente e pessoas mais conscientes em termos ambientais e sociais (SILVA, 2012).

A sustentabilidade é composta por dimensões, também denominadas de eixos ou pilares. Em termos organizacionais as mais relevantes são: ambiental,

econômica e social. Desta forma, uma organização que preza a sustentabilidade atinge suas metas por meio da equidade social, prudência ecológica e eficiência econômica (BARBIERI; CAJAZEIRA, 2009). Segundo Araújo *et al.*, (2006), para uma organização ser enquadrada como sustentável é necessário ter ações eficientes nos três eixos. Algumas ações sustentáveis podem ser analisadas através do quadro a seguir:

Quadro 4 - Exemplos de Ações Sustentáveis em cada Dimensão

DIMENSÃO	AÇÕES SUSTENTÁVEIS
Ambiental	Redução das emissões de gases nocivos, de efluentes líquidos e de resíduos sólidos; Consumo consciente dos recursos água e energia; Conformidade com as normas ambientais; Exigência de um posicionamento socioambiental dos fornecedores; uso racional dos materiais utilizados na produção; Investimentos na biodiversidade; Programa de reciclagem e preservação do meio ambiente.
Econômica	Aumento ou estabilidade do faturamento; Tributos pagos ao governo; Folha de pagamento; Maior lucratividade; Receita organizacional; Investimentos; Aumento das exportações.
Social	Desenvolvimento da comunidade/sociedade; Segurança do trabalho e saúde ocupacional; Responsabilidade social; Treinamento; Cumprimento das práticas trabalhistas; Seguridade dos direitos humanos; Diversidade cultural.

Fonte: ARAÚJO *et al.*, (2006).

3.2.1 Dimensão Ambiental

Elkington (2004), enfatiza que as organizações estão preocupadas em administrar o ciclo de vida dos seus produtos desde a extração até o seu destino final. Baseando-se nessa premissa, os critérios da dimensão ambiental, definidos por Elkington, são: “Análise, prevenção e redução contínua de emissão de resíduos tóxicos; processos e tecnologias de produção mais limpa; o ciclo de vida dos produtos no caso das indústrias; participação em projetos de proteção, preservação e conservação da fauna e flora local; incentivo aos projetos de educação ambiental e consciência ecológica”.

Cabe destacar, que a dimensão ambiental compreende alguns indicadores sustentáveis como podemos citar: Consciência sustentável referente ao consumo e utilização dos recursos renováveis e não renováveis e preservação ambiental como um todo; redução e minimização de emissões de efluentes e gases nocivos; conformidade com as normas ambientais e exigência de uma postura socioambiental quanto aos fornecedores (ARAÚJO *et al.*, 2006).

3.2.2 Dimensão Econômica

A economia da sustentabilidade é definida pela preocupação econômica ao entorno dos recursos naturais, ou seja, as causas e efeitos das ações de negócios são realizadas na esfera ambiental dentro do contexto econômico. É uma das formas de demonstrar que o desenvolvimento econômico está limitado às questões físicas do meio ambiente (CAVALCANTI, 1994). Ainda nesse contexto, a economia da sustentabilidade, também denominada de economicidade socioambiental, tem a função de ditar regras em relação à produção e ao consumo de bens e serviços, em sintonia com a preservação do meio ambiente e com a responsabilidade de manter os recursos naturais para as presentes e futuras gerações (PHILIPPI; COLLET; ROMÉRO, 2014).

De acordo com Gitman (2002), os critérios que compõem a dimensão econômica voltada às organizações estão relacionados diretamente com a análise e o planejamento financeiro e demais decisões de financiamento ou investimento.

Segundo o mesmo autor, os critérios da dimensão econômica são: “Equilíbrio entre recebimentos e pagamentos no fluxo de caixa, inclusive preços e salários justos; adequado investimento em estrutura, equipamento, treinamento, marketing e financiamento viável de curto, médio e longo prazo”. Cabe ressaltar, que na dimensão econômica estão inseridos alguns indicadores sustentáveis, entre eles: aumento do faturamento, maior lucro nos negócios, investimentos e receita organizacional (ARAÚJO *et al.*, 2006).

3.2.3 Dimensão Social

Segundo os estudos de Martinelli (1997), todos os critérios que compõe a dimensão social da sustentabilidade estão envolvidos ao bem-estar das partes interessadas da organização, também denominados de *Stakeholders*. De acordo com Martinelli, os critérios escolhidos nesta dimensão que deverão ser cumpridos pelas organizações são: “Segurança, bem-estar e satisfação dos clientes e dos colaboradores; parceria com os fornecedores; interação com o governo; apoio às organizações não governamentais (ONGS); envolvimento e participação em projetos sociais e comunitários locais”.

A dimensão social da sustentabilidade foi a que mais sofreu mudanças em virtude do desenvolvimento social. A dimensão social tem o intuito de proporcionar a todas as pessoas os mesmos direitos e acesso a bens e serviços dignos e de boa qualidade (FOLADORI, 2002). Esta dimensão compreende o capital humano de um empreendimento ou atividade. Além de pagar ao colaborador um salário justo, é necessário oferecer boas condições de trabalho, pensar na saúde física e mental deste funcionário. Os problemas da sociedade se manifestam através deste eixo como: pobreza, violência e lazer (SEN, 2000). Nesta mesma linha de raciocínio, na dimensão social estão inseridos alguns indicadores sustentáveis como podemos mencionar: Desenvolvimento, segurança e responsabilidade da sociedade; direitos humanos assegurados e diversidade cultural (ARAÚJO *et al.*, 2006).

3.3 Gestão Ambiental

A Gestão Ambiental é definida como um conjunto de práticas ou ações que engloba vários setores econômicos e tem como objetivo maior o uso racional dos recursos naturais envolvendo ações de diferentes segmentos, como exemplo: Ações de caráter político, legal e administrativo (THEODORO; CORDEIRO; BEKE, 2004).

A gestão ambiental também pode ser definida como:

Um conjunto de princípios, estratégias e diretrizes de ações e procedimentos para preservar a integridade dos meios físico e biótico, bem como a dos grupos sociais que deles dependem. A gestão ambiental visa ordenar as atividades humanas para que estas originem o menor impacto possível sobre o meio. Esta ordem vai desde a escolha das melhores técnicas até o cumprimento da legislação e a alocação correta de recursos humanos e financeiros (LAVORATO, 2004, p.8).

Nos últimos trinta anos, o conceito de Gestão Ambiental passou por diversas transformações. Em 1970 era basicamente utilizada pelos “instrumentos de comando e controle”, ou seja, por obrigatoriedade do Estado (POMBO; MAGRINI, 2008). Período em que as questões políticas e a gestão ambiental estavam em conflito de múltiplos interesses públicos e privados (MAGRINI; MARCO, 2001).

O gerenciamento das questões ambientais sofreu alteração ao longo do tempo. O pensamento mecanicista evoluiu para o pensamento sistêmico, ou seja, a percepção da sociedade alterou-se, dando lugar à percepção do mundo como um sistema ativo (ANDRADE; TAKESHY; CARVALHO, 2000). Ainda nesta mesma linha de raciocínio, Donaire (2012), afirma que esta visão é resultado da mudança de enfoque da sociedade do Econômico para o Social modificando valores e a postura adotada pelas organizações. As estratégias empresariais das organizações estão sendo integradas com a proteção e conservação do meio ambiente, tornando assim, fatores decisivos de todas as demais estratégias. Dá-se início a Gestão Ambiental quando ocorrem alterações no ambiente natural. Desta maneira, são adaptadas as necessidades individuais ou coletivas gerando a urbanização nos mais diferentes cenários (PHILIPPI; ROMÉRO; COLLET, 2014).

Barbieri (2007), explana que a Gestão Ambiental é aplicada para vários tipos de problemas ambientais. Foi primeiramente utilizada para enfrentar a crise dos recursos naturais. Atualmente, não existe área em que não esteja contemplada.

Compreende quatro esferas: Dimensão Espacial (área em que será aplicada a gestão ambiental); a dimensão temática (questões ambientais onde serão aplicadas); dimensão institucional (qual esfera organizacional irá tomar as iniciativas de gestão) e dimensão filosófica (responsável pela visão do mundo e a relação entre o ser humano e meio ambiente).

De acordo com Tauchen e Brandli (2006), a gestão ambiental apresenta um crescimento significativo no meio empresarial. Neste mesmo contexto, a consciência ecológica está incluída em diferentes setores da sociedade e afeta diretamente nas atitudes das pessoas perante as ações sustentáveis e o cumprimento da legislação (DRUZZIAN; SANTOS, 2006). Nos últimos anos, a Gestão Ambiental está sendo utilizada muito além da gestão pública do meio ambiente e em programas desenvolvidos em segmentos organizacionais. Desta maneira, entende-se que a Gestão Ambiental é de responsabilidade de toda a sociedade e não somente do governo (PHILIPPI; PELICIONI, 2014).

3.4 Licenciamento Ambiental

Segundo Cunha e Guerra (2002), qualquer tipo de atividade humana provoca impactos no meio ambiente. Desta maneira, a preocupação com riscos ambientais é muito maior que no século passado, em virtude do aumento das degradações ambientais. Os impactos ambientais são ocasionados por meio da degradação e do mau uso do meio ambiente físico que compreende a água, o solo e o ar; causando consequências negativas não somente ao meio ambiente, mas também ao próprio homem (VALLE, 2002).

Algumas empresas não gerenciam adequadamente seus resíduos, justificando que o custo benefício se torna pouco atrativo. Como consequência, há excesso de resíduos dispostos no meio ambiente, muitas vezes de forma inadequada, ocasionando diversos impactos ambientais (DUTRA *et al.*, 2005). O Licenciamento Ambiental é uma importante ferramenta administrativa que objetiva fornecer benefícios na qualidade do meio ambiente e das comunidades para um melhor desenvolvimento como um todo (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2004).

Segundo Fepam (2015), o licenciamento ambiental:

É o procedimento administrativo realizado pelo órgão ambiental competente, que pode ser federal, estadual ou municipal, para licenciar a instalação, ampliação, modificação e operação de atividades e empreendimentos que utilizam recursos naturais, ou que sejam potencialmente poluidores ou que possam gerar degradação ambiental. O licenciamento é um dos instrumentos de gestão ambiental estabelecido pela lei Federal nº 6938, de 31/08/81, também conhecida como Lei da Política Nacional do Meio Ambiente.

Segundo Philippi (2005), o licenciamento ambiental é um procedimento administrativo, tem o objetivo de avaliar os impactos ambientais em diversos empreendimentos. Sirvinskas (2003, p.79), nessa mesma linha de raciocínio, argumenta que “trata-se de um procedimento administrativo, que tramita perante o órgão público (municipal, estadual ou, supletivamente, perante o órgão público federal”. Complementando, entende-se o Licenciamento Ambiental como um notório instrumento de auxílio que tem a finalidade de avaliar previamente projetos ou atividades que possam causar algum dano ou impacto ao meio ambiente (HONASER, 2010).

O Licenciamento Ambiental é uma atividade preventiva, prevista na Constituição Federal Brasileira. Por conseguinte, torna-se necessário rever atividades periodicamente, a fim de atender os padrões ambientais e legais. No Brasil, o Licenciamento Ambiental é realizado por meio de três tipos de licenças: Licença Prévia (LP); Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO) (PHILIPPI, 2005).

LP: concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;

LI: autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;

LO: autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação (CONAMA, 1997, p. 250).

De acordo com Antunes (2005), o licenciamento ambiental compreende duas licenças iniciais (Licença Prévia e Licença de Instalação) e uma licença final (Licença de Operação) que finaliza os trâmites. Por conseguinte, o Licenciamento Ambiental é de suma relevância, pois age em defesa do meio ambiente e previne contra os impactos ambientais (GREGORIUS, 2007). Segundo Antunes (2005), é uma revisão das atividades potencialmente poluidoras e tem a função de estabelecer os limites aceitáveis de interferência ao meio ambiente. A construção, ampliação e funcionamento de atividades ou empreendimentos que irão usar os recursos naturais, estão sujeitas a ocasionar degradação ambiental e necessitam de licenciamento.

De acordo com A Cartilha de Licenciamento Ambiental, com base na resolução CONAMA de 1986, a indústria de madeira é um dos empreendimentos e atividades que estão sujeitas ao licenciamento ambiental, entre elas: serraria e desdobramento de madeira; preservação de madeira; fabricação de chapas; de madeira aglomerada, prensada e compensada e fabricação de móveis (TCU, 2004).

Quando se pretende abrir uma marcenaria, é necessário realizar o licenciamento ambiental para as atividades voltadas à fabricação de móveis com predominância de madeira, de metal entre outros materiais. Algumas fontes poluidoras poderão ser submetidas ao licenciamento ambiental municipal, mediante acordo firmado entre a Secretaria do Meio Ambiente e o município (SEBRAE, 2010).

3.5 Impactos Ambientais e Cases de Estudo

Define-se impacto ambiental como sendo a alteração significativa do meio ambiente ocasionado por uma atividade antrópica. O impacto está diretamente relacionado à modificação do meio ambiente através de determinado empreendimento ou atividade. Pode ser considerado positivo ou negativo. O intuito em realizarem-se estudos nesta área provém do questionamento das consequências que os impactos causam, a fim de atuar na prevenção ou remediação da área afetada (IAP, 2016). De acordo com o Artigo 1º da Resolução Conama de 1986, o

impacto ambiental pode afetar diversas áreas como: a saúde das pessoas, os recursos naturais, as condições socioeconômicas, a biota, entre outros.

Existem contradições em relação à utilização dos termos ambientais. Por exemplo, dano ambiental é diferente de impacto ambiental. Dano, é quando ocorre prejuízo, degradação ou lesão dos recursos naturais. Entretanto, alteração ambiental, é qualquer mudança no meio ambiente resultante de atividades, produtos ou serviços de um empreendimento. Por exemplo, pode ser a alteração nos componentes de uma atividade executada (IAP, 2016).

A indústria moveleira pode apresentar diversos impactos ambientais, entre eles: os resíduos provenientes da madeira se não gerenciados corretamente podem liberar compostos químicos no solo e desencadear contaminação, além da proliferação de insetos; outro resíduo derivado da madeira que pode impactar no meio ambiente é o pó de serra e de lixiviação. Estima-se- que 80% das empresas moveleiras não possuem instalados sistemas de exaustão para a captura dos resíduos. Como impactos, temos possíveis problemas de saúde dos colaboradores que influenciará diretamente no rendimento financeiro da empresa (NAHUZ, 2007).

Existem estudos de impacto ambiental e cases na área moveleira, de empresas que atingiram a meta de reduzir ou minimizar os impactos da atividade, por meio de técnicas eficientes. Exemplo disso, o artigo: “Benefícios ambientais e econômicos provenientes da implementação da produção mais limpa em uma indústria de móveis de Natal-RN”. O referido estudo teve o intuito de analisar os benefícios ambientais e econômicos decorrentes da Produção mais limpa (P+L). A metodologia foi definida pelo diagnóstico da empresa, levantamento dos impactos ambientais, dos desperdícios de insumos e matérias-primas e um posterior levantamento de oportunidades de melhoria para a empresa.

Por meio da identificação dos aspectos e impactos ambientais, foi possível chegar-se a uma conclusão, de que havia uma quantidade significativa de insumos e matérias-primas desperdiçadas desnecessariamente. Desta forma, foi possível otimizar o uso de painéis de MDF, colas e lixas. Implementou-se um sistema de coleta de serragem e reaproveitamento de aparas de MDF para a fabricação posterior de outros móveis. Através de uma planilha, foram analisados os aspectos e

impactos ambientais da fabricação de móveis, adotando critérios como: severidade, probabilidade, periodicidade e importância, a fim de evitar ou minimizar este impacto através do controle do aspecto ambiental (LEITE; PIMENTA, 2011). Desta forma, é de fundamental importância conhecer o processo produtivo em uma organização, pois é por meio dele que se torna possível identificar os impactos ambientais ocasionados. Sendo assim, são consideradas as entradas e saídas de água, energia, resíduos, matéria-prima, insumos e emissões (CALLENBACH *et al.*, 2004).

De acordo com Venzke (2002), foi realizado um estudo com vinte e sete empresas do setor moveleiro de Bento Gonçalves- RS, com o intuito de analisar o gerenciamento dos resíduos. Destas, 41% realizavam reciclagens por empresas prestadoras de serviços; 37% destinavam para aterros sanitários; 7% realizavam a reciclagem na própria empresa. Aproximadamente 63% das empresas moveleiras reaproveitavam seus resíduos para a geração de energia em caldeiras de queima de biomassa. De acordo com Schneider *et al.* (2003), o estudo de caso com as empresas estudadas em Bento Gonçalves-RS, demonstrou uma preocupação pouco significativa em relação ao meio ambiente e aos impactos provocados pela indústria moveleira. Na maioria das empresas avaliadas, houve procedimentos incorretos, desperdício de matéria-prima e destinação incorreta de resíduos.

Em controvérsia, em um estudo realizado com uma empresa moveleira no estado do Paraná, observou-se uma significativa preocupação ambiental referente aos aspectos e impactos ambientais apresentados. Para isto, realizaram-se adequações na cadeia produtiva e adoção de um SGA (CASTRO; OLIVEIRA, 2006).

3.6 Política Nacional de Resíduos Sólidos

Em virtude do crescimento populacional, houve um aumento descontrolado principalmente do uso de energia e matérias-primas acarretando a geração acentuada de resíduos sólidos (KOZAK *et al.*, 2008). Segundo Marchese (2013), a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) conseguiu realizar a integração de várias legislações e normas ambientais. A Lei nº 12.305/10 foi instituída com o

objetivo de atuar na gestão integrada, no adequado gerenciamento de resíduos sólidos e responsabilizar os poluidores. A PNRS é definida como:

Art.1º Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, as responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis (BRASIL,2010, p.1).

Cabe ressaltar que a Política Nacional de Resíduos Sólidos, no Capítulo II, descreve os princípios e objetivos:

Art.6º São princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

I- A prevenção e a precaução;

II- O poluidor-pagador e o protetor- recebedor;

III- A visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;

IV- O desenvolvimento sustentável;

V- A ecoeficiência mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto (Lei Nº 12.305, 2010, texto digital).

A implantação de políticas ambientais faz com que a sociedade obtenha um espaço antes não imaginável de redução e minimização de perdas de materiais e equipamentos em um ambiente mais equilibrado (BRAGA; HESPANHOL; CORNEJO, 2005). De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o tratamento e disposição de resíduos sólidos, ressaltando os industriais, devem ser considerados a não geração, minimização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final correta dos rejeitos (BRASIL, 2010). A indústria de móveis é um dos segmentos empresariais responsáveis pela geração de resíduos sólidos. Entretanto, raramente possuem estruturado um plano para gerir estes resíduos (KOZAK *et al.*, 2008).

A PNRS criou um instrumento legal, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, e fundou um Comitê Interministerial, incumbido de elaborar e implementar este plano nacionalmente. Além disso, em todo o País, fundamentaram-se grupos de estudos e demais pesquisas sobre o tema, a fim de nortear o Plano de Resíduos Sólidos e o Manual de Orientação, desenvolvidos pelo Ministério do Meio Ambiente (BRASIL,

2010). Cabe ressaltar que a indústria moveleira gera uma grande quantidade de resíduos. Sendo assim, é imprescindível o gerenciamento correto destes resíduos, a fim de evitar o desperdício de recursos e a degradação do meio ambiente (NASCIMENTO, 2009).

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, NBR 10.004, 2004a), os resíduos sólidos são definidos como:

Todo resíduo nos estados sólido e semissólido resultantes de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam, para isso, soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. Os resíduos sólidos podem ser classificados em:

Resíduos Classe I- Perigosos

Resíduos Classe II- Não perigosos

Resíduos Classe II A- Não inertes

Resíduos Classe II B- Inertes (ABNT, 2004, p.1).

Os resíduos sólidos industriais representam um problema sério, em virtude da quantidade gerada e a destinação realizada. Podem ocasionar contaminação dos solos e de águas subterrâneas entre outras degradações ambientais; colocando em risco a saúde do meio ambiente e do ser humano (BROLLO; SILVA, 2001).

3.6.1 Logística Reversa dos Resíduos Sólidos

A logística reversa (LR) é conceituada como um instrumento de planejamento, implementação e controle. Seu objetivo principal é gerir o ciclo de vida do produto a fim de realizar a destinação adequada e consequentemente ter viabilidade econômica (ROGERS; TIBBEN-LEMBKE, 1998).

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Logística Reversa é definida como:

Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e

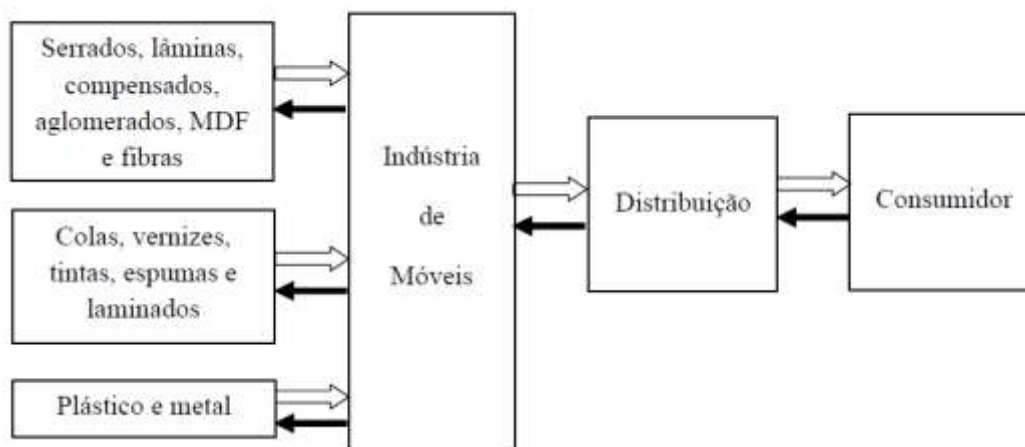
a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010, p.250).

Por meio do Decreto 7.404, de 23 de dezembro de 2010, que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), são especificadas as normas para implementação da Logística Reversa através de acordos entre o Poder Público e os participantes da cadeia produtiva, com o intuito de responsabilizar ambas as partes pelo ciclo de vida dos produtos (SILVA, 2011).

A partir de instituída a Lei da PNRS, todos os fabricantes, fornecedores, consumidores, exportadores, importadores e demais setores da logística reversa, deverão obrigatoriamente criar uma rede de coleta e distribuição dos materiais que antes seriam descartados (REVISTA CREA, 2011, texto digital). A logística reversa também está presente na indústria moveleira e compreende atividades que envolvem coleta, análise, desmontagem do móvel e reutilização do móvel através do reprocessamento e redistribuição. Por conseguinte, o móvel antes usado, retorna ao consumidor como um novo produto (SILVA, 2011).

Segundo Pereira *et al.*, (2012), a Logística Reversa é um processo que possui foco econômico empresarial. Desta forma, ao contrário do que muitos estimam, não tem o objetivo principal na sustentabilidade. De Brito (2004, p. 21), a LR “concentra-se nos fluxos em que existe algum valor a ser recuperado e o resultado entra em uma cadeia de abastecimento”.

O sistema que engloba a logística reversa tem como princípio as entradas, processos e saídas. As entradas são os produtos usados, materiais reciclados ou novos; os processos e as saídas se dão por meio da devolução, eliminação ou transformação desses produtos (POKHAREL; MUTHA, 2009). A cadeia produtiva de móveis é constituída por cinco etapas: insumos; indústria de móveis; distribuição; comercialização e consumo (BRASIL, 2002).

Figura 2 – Cadeia Produtiva do Setor de Móveis

Fonte: BRASIL (2002).

A **Figura 2** exemplifica a cadeia produtiva do setor moveleiro. As setas que estão em sentido de entrada representam o fluxo de materiais; as setas que estão em sentido de saída, representam o fluxo de capital.

Betim *et al.*, (2005), afirma que muitas empresas têm a visão que os resíduos gerados são obstáculos para o empreendimento, mas também existem organizações mais evoluídas que buscam agregar valor para estes resíduos, reduzindo riscos com penalidades e consequentemente melhorando sua imagem empresarial. Para a fabricação de móveis, são utilizados vários produtos derivados da madeira que geram diversos tipos de resíduos como: aparas, cascas, serradura, serrim, entre outros. Desta forma, a logística reversa pós-consumo é responsável por realizar o processo de retorno dos produtos ou de seus materiais resultantes (JOÃO; FERREIRA, 2008).

3.6.2 Gestão dos Resíduos Sólidos

Os resíduos que são gerados em maiores quantidades nas marcenarias e indústrias de móveis são: cavaco com casca, lâminas de serragem e rolo-resto (BRAND; HASSEGAWA, 2005). Os resíduos da madeira são dispostos em três variedades: Serragem, cepilho e lenha (DOBROVOLSKI, 1999). A indústria de móveis gera múltiplos resíduos, entre eles: plástico, aço, vidro, ferro, tintas, verniz,

cola, serragem, retalhos de madeira, pó de madeira, resíduos de lavagem, resíduos da pintura, embalagens de produtos químicos utilizados no processo, lixas, entre outros. Em contrapartida, não existe Plano de Gestão Integrada de Resíduos para o setor moveleiro (NAHUZ, 2001).

De acordo com Brand *et al.*, (2005, p.67), os resíduos da madeira podem ter diversas finalidades como: “Produção de energia; confecção de painéis de madeira; celulose para papel; cargas para materiais poliméricos e cimento; fabricação de pequenos objetos; embalagens; cama para animais, entre outros”. Conforme estudos realizados, existem poucos trabalhos e pesquisas na área da indústria moveleira que realizam a análise, identificação e quantificação dos resíduos gerados (HILLIG *et al.*, 2004).

A maioria dos resíduos gerados em uma indústria de móveis pode ser utilizada pela própria empresa que os gera. Desta forma, têm a finalidade de gerar energia ou ser comercializado a outras empresas. Sendo assim, os resíduos deixam de ser um problema e viram uma oportunidade de negócio (OLANDOSKI, 2001). Dentro desse mesmo contexto, os resíduos podem ser usados como fonte de energia em função da sua capacidade calorífica, sendo um negócio vantajoso, pois além de economizar energia podem ser comercializados (BANKS, 2003).

As marcenarias necessitam de um sistema de exaustão dentro da fábrica para minimizar a quantidade de poeira e a geração de poluentes no ar. Alguns equipamentos são indicados como: exaustor, coletor de pó, ciclone, silo, cortina e/ou filtro de manga (LIMA, 2005). Segundo a Norma Regulamentadora NR 15/ 2007, que dispõe das atividades e operações insalubres, todos os resíduos sólidos e líquidos gerados em uma empresa precisam ser devidamente tratados, destinados ou afastados dos trabalhadores em função do risco apresentado.

O **Quadro 5** apresenta os resíduos sólidos gerados na indústria de móveis de acordo com o Inventário de Resíduos Sólidos.

Quadro 5- Código, descrição e classificação dos resíduos sólidos

Código de Identificação	Descrição do Resíduo	Classificação do Resíduo
A001	Resíduos de restaurante (restos de alimentos)	Classe II A ou Classe II B
A002	Resíduos gerados fora do processo industrial (escritório, embalagens)	Classe II A ou Classe II B
A004	Sucata de metais ferrosos	Classe II A ou Classe II B
A006	Resíduos de papel e papelão	Classe II A ou Classe II B
A007	Resíduos de plásticos polimerizados de processo	Classe II A ou Classe II B
A207	Filmes e embalagens de plástico	Classe II A ou Classe II B
A009	Resíduos de madeira contendo substâncias não tóxicas	Classe II A ou Classe II B
A010	Resíduos de materiais têxteis	Classe II A ou Classe II B
A018	Resíduos sólidos compostos de metais não tóxicos	Classe II A ou Classe II B
A022	Resíduos pastosos de estações de tratamento de efluentes contendo substâncias não tóxicas	Classe II A ou Classe II B
A099	Outros resíduos não perigosos	Classe II A ou Classe II B
K053	Restos e borras de tintas e pigmentos	Classe I

Fonte: CONAMA N° 313 (2002).

De acordo com a **Quadro 6**, baseado na NBR 10.004, encontra-se a destinação final a ser dada dos resíduos sólidos do setor moveleiro, conforme sua classificação.

Quadro 6 – Destinação final dos resíduos moveleiros

Resíduo Sólido	Classificação	Destino
Serragens	Classe II A ou Classe II B	Cama para cavalo
Cavacos e maravalhas	Classe II A ou Classe II B	Cama para cavalo
Resto de madeira e MDF	Classe II A ou Classe II B	Doação/ Aterro sanitário
Lixas	Classe II A ou Classe II B	Aterro sanitário
Embalagens de metal	Classe I	Incineração ou disposição em aterro especial
Papel e papelão	Classe II A ou Classe II B	Aterro sanitário
Plásticos	Classe II A ou Classe II B	Aterro sanitário
Resto de tintas	Classe I	Incineração ou disposição em aterro especial
Buchas	Classe I	Incineração ou disposição em aterro especial

Fonte: ABNT 10.004 (2004).

Para Argenta (2007), as empresas encontram dificuldades na implantação de programas ou políticas ambientais em virtude que alguns clientes ainda não estão acostumados com produtos ambientalmente corretos; cultura organizacional; custos gerados na implantação; carência de fornecedores qualificados, entre outros.

3.7 Sistema de Gestão Ambiental

O Sistema de Gestão Ambiental, representado pela sigla SGA, quando implementado de acordo com a norma ISO 14.001, norma que contém as obrigatoriedades necessárias para implantar um SGA em uma organização, corresponde a um conjunto de medidas e procedimentos que possuem o intuito de obter um melhor desempenho ambiental (SILVA; NASCIMENTO, 2007).

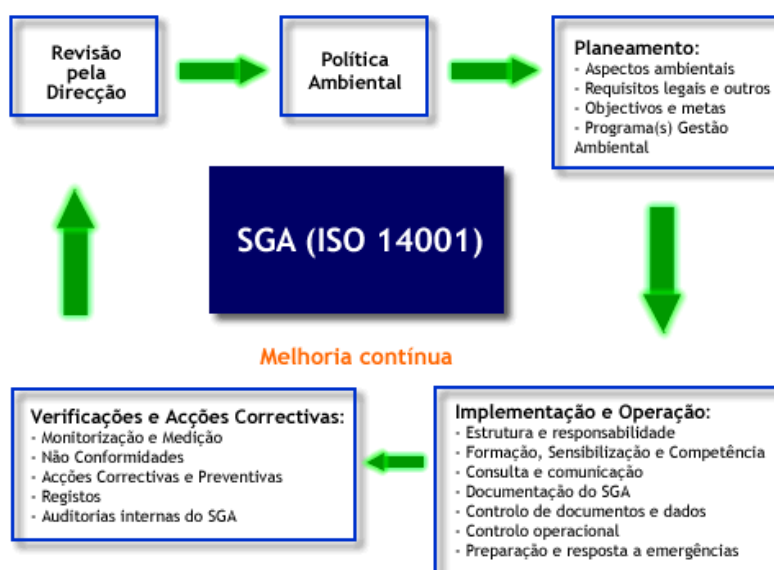
A legislação e as normas ambientais estão cada vez mais exigentes. Desta maneira, torna-se necessário às organizações, dos mais diversos segmentos, adotarem SGAs com a finalidade de adquirir uma relação mais harmoniosa com a

sociedade e o meio ambiente (HUI *et al.*, 2001). De acordo com a Norma ISO 14.001, um SGA traz a possibilidade para uma empresa de implementar ou desenvolver uma política ambiental e estar em conformidade com a legislação e as normas ambientais. Segundo a Norma ISO 14.001, um SGA é uma estrutura de auxílio as organizações, independentemente do ramo da atividade ou porte. Seu principal objetivo é equilibrar a proteção ambiental e a prevenção da poluição com as necessidades econômicas das organizações (FIESP, 2015).

A redução dos resíduos gerados não é atingida somente para conseguir estar em conformidade ambiental, pois afeta diretamente na redução do impacto ambiental da empresa (MELNYK *et al.*, 2003). Um SGA somente é eficaz quando há o comprometimento e o engajamento com os colaboradores da organização, dos objetivos concretos e um plano de ação que possibilite que todos participem e possuem responsabilidades. Cabe ressaltar, segundo a mesma autora, que a alta administração tem um cargo categórico no cumprimento dos objetivos delimitados (OLIVEIRA, 2012).

O SGA, tem como desígnio desenvolver, implementar, administrar, coordenar e checar as atividades ambientais das empresas, objetivando o cumprimento e a redução de resíduos, mas visando o desempenho ambiental e competitivo da empresa (SAYRE, 1996).

Figura 3 – Modelo de SGA: Norma ISO 14.001



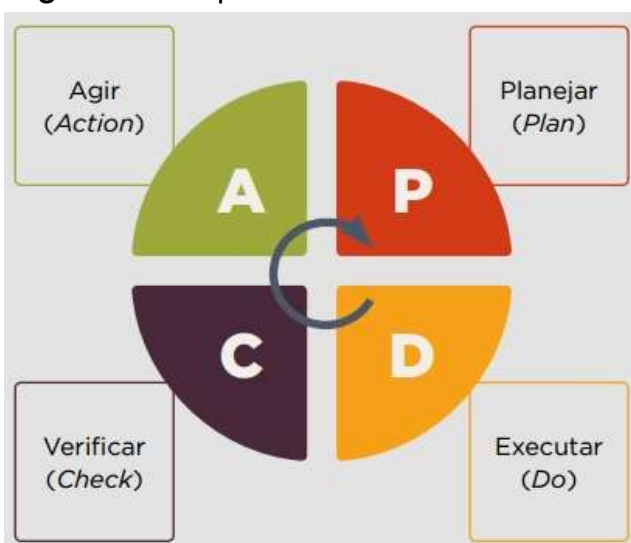
Fonte: CONFAGRI (2009).

A **Figura 3** acima, ilustra o modelo de um Sistema de Gestão Ambiental de acordo com a Norma ISO 14.001, que objetiva a melhoria contínua do desempenho ambiental da empresa, a fim de promover oportunidades de melhorias (OMs), através de cinco etapas: política ambiental; planejamento; implementação e operação; verificações e ações corretivas e revisão pela direção. De acordo com Seiffer (2006), o tempo para uma empresa conseguir realizar a implementação de um SGA ocorre em um período de oito a doze meses, porém o andamento e a execução do processo dependem do comprometimento que a organização atribui no SGA.

3.7.1 Ciclo PDCA

Segundo Quinquilo (2002), o ciclo PDCA recebe diversas nomenclaturas como: Ciclo de *Shewhart*, Ciclo da Qualidade ou Ciclo de *Deming*. Esta ferramenta administrativa tem o objetivo de auxiliar nos problemas organizacionais por meio de um diagnóstico, análise e prognóstico. O Ciclo PDCA é originado do termo em inglês *plan*, que remete a ideia de planejar; *do*, que remete a ideia de executar; *check*, de verificar e *action*, de agir. Esta ferramenta é o princípio metodológico utilizado pela ISO 14.001 (ZUMBACH; MORETTI, 2012).

Figura 4 – Etapas do Ciclo PDCA



Fonte: FIESP (2015).

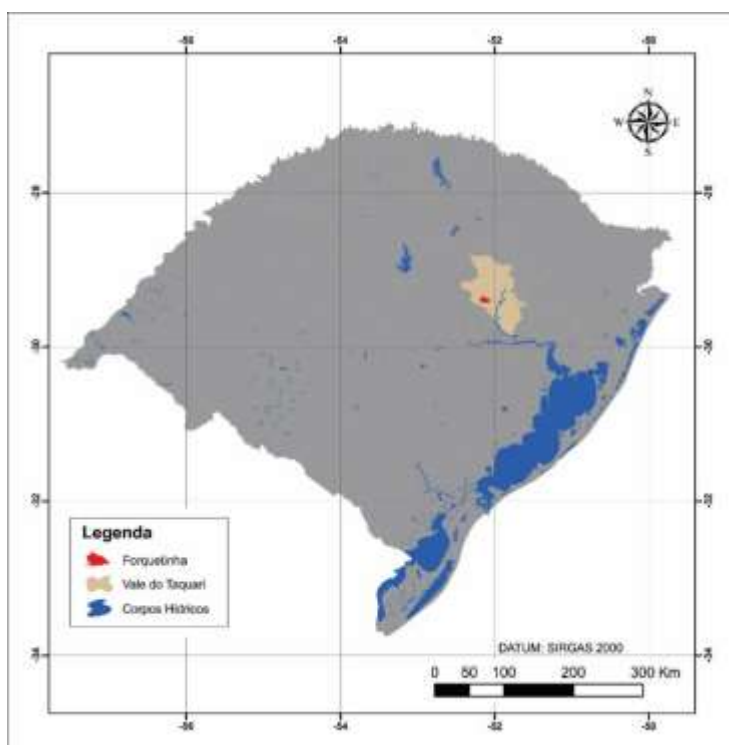
A **Figura 4**, ilustra as etapas do Ciclo PDCA, que tem a função de promover a melhoria contínua do sistema como um todo (ZUMBACH; MORETTI, 2012). Para conseguir atingir todas as etapas do PDCA, é necessário que todas as fases ocorram de maneira adequada. Por conseguinte, é implementado na organização um ciclo de melhoria contínua nos processos (OLIVEIRA, 2012).

4 METODOLOGIA

4.1 Área de Estudo

O município de Forquethinha localiza-se na Encosta Inferior do Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul e está enquadrado na Região do Vale do Taquari **(Figura 5)**, distando 135 quilômetros da capital Porto Alegre. Forquethinha é o município onde está situada a empresa de móveis sob medida estudada (MUNICÍPIO DE FORQUETHINHA, 2015).

Figura 5 – Localização do município de Forquethinha



Fonte: Autor (2016).

A economia do município está baseada na agropecuária, caracterizada por pequenas propriedades e atividades de avicultura, suinocultura, produção de leite e cultivo de milho. Também se destacam o setor de calçados e vestuário, indústrias e marcenarias de móveis, olarias, entre outros (MUNICÍPIO DE FORQUETINHA, 2015).

A empresa alvo do estudo atua com a fabricação de móveis sob medida para residências, escritórios e demais empresas da região que solicitam o seu serviço. Os móveis são fabricados, predominantemente, com painéis de MDF. Desta forma, são produzidos móveis em linhas populares (com menor valor agregado), e móveis sofisticados, com maior valor agregado. Os mobiliários mais fabricados são os residenciais, que incluem móveis para cozinha, sala, quarto e banheiro, além de projetos particulares para escritórios.

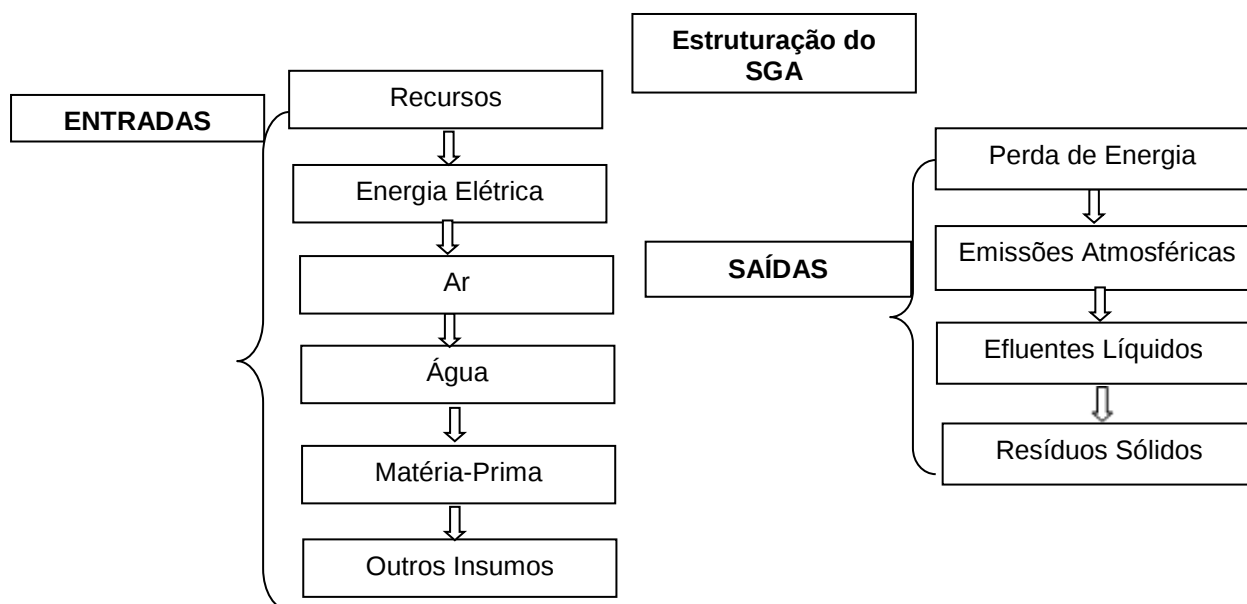
É uma microempresa em função do tamanho e número de colaboradores (MDIC, 2002). Possui um proprietário e dois funcionários contratados, atuando diretamente no setor de fabricação e montagem de móveis sob medida, utilizando painéis de MDF. A empresa opera desde o ano de 2012. O setor financeiro e contábil da empresa é administrado pelo proprietário. Não há setor responsável pela gestão ambiental.

A instalação física compreende um galpão de 117 m². Neste espaço, encontra-se o setor produtivo, estocagem da matéria-prima, armazenamento temporário de resíduos provenientes do processo de fabricação dos móveis, e onde são guardados, temporariamente, os móveis acabados.

4.2 Delineamento da Pesquisa

A pesquisa é delineada como quali-quantitativa. Para o desenvolvimento do presente trabalho, foi realizado um levantamento bibliográfico, que compreende o estudo de documentos científicos e técnicos referente à temática em estudo; o diagnóstico ambiental de todo o processo de fabricação de móveis sob medida; a realização de atividades de diagnóstico *in loco* na empresa, além do planejamento e estruturação de melhorias no âmbito do modelo de gestão ambiental.

Figura 6 – Fluxograma metodológico do diagnóstico realizado *in loco*



Fonte: Autor (2016).

4.3 Diagnóstico da Empresa

O diagnóstico do sistema de produção da empresa ocorreu através da análise da instalação física e dos equipamentos utilizados no processo de fabricação e montagem dos móveis. Após a realização do diagnóstico geral da empresa, foi elaborado um fluxograma com as entradas e saídas do processo produtivo de fabricação dos móveis sob medida, a fim de identificar o local, a tipologia e a quantidade de resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas gerados em cada etapa de fabricação, também denominada de operação. Furtado *et al.*, (1998), define a operação como sendo a unidade ou parte do processo de produção onde ocorre:

- Entrada dos insumos;
- Transformação dos insumos;
- Quando os insumos utilizados no processo são liberados para o meio em forma, estado ou composição diferentes das condições de entrada.

As visitas *in loco* foram realizadas no período de 30 de janeiro a 30 de abril de 2016, com o intuito de verificar todo o processo produtivo e propor melhorias à gestão correta dos resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas.

Inicialmente, as visitas ocorreram com frequência quinzenal, aos sábados. Posteriormente, alterou-se a frequência para mensal, em função de não haver necessidade em quantificar os resíduos duas vezes ao mês. Deste modo, o resíduo foi acumulado mensalmente e posteriormente separado, classificado e quantificado. Contou-se com o auxílio do proprietário da empresa para que os resíduos fossem acumulados e armazenados diariamente.

4.3.1 Diagnóstico das Entradas: Matéria-Prima e Insumos

Para obter os dados do consumo de matérias-primas e insumos, foi analisada a quantidade e a sazonalidade das vendas através de notas fiscais de compra e venda, fornecidas pelo proprietário. A análise foi realizada com os dados do ano de 2015 e no período de janeiro a abril de 2016, totalizando 16 meses.

4.3.2 Diagnóstico das Entradas: Água e Energia Elétrica

A quantificação do consumo de água (m³) e energia (kW) foi obtida por meio da análise de consumo das contas mensais pagas pela empresa. Através dessas contas, realizou-se um diagnóstico do consumo mensal.

Para as contas de água, foi estimado o consumo médio por funcionário referente ao uso dos sanitários e para consumo humano. Para as contas de energia elétrica, foi estimado o consumo de todos os maquinários utilizados no processo produtivo em função do consumo energético por horas trabalhadas/dia.

A análise foi realizada com as contas de água e energia elétrica do ano de 2015 e janeiro a abril de 2016, com o intuito de haver um período maior de tempo, que possibilita calcular o consumo médio de água e energia elétrica.

4.3.3 Diagnóstico das Saídas: Resíduos Sólidos

Para estimar a quantidade gerada de resíduos sólidos, de acordo com a classe da matéria-prima e natureza do resíduo, deve-se mensurar a quantidade de matéria-prima (entrada) utilizada no processo e, conseqüentemente, à quantidade de resíduos gerados na saída do processo (HILLIG *et al.*, 2004).

Primeiramente os resíduos sólidos foram identificados e classificados. Após, foram colocados separadamente, de acordo com sua categoria, em um tonel. Este foi aferido em quilogramas por uma balança digital e descontado o peso do recipiente. Por conseguinte, foi realizado um diagnóstico dos insumos de entrada e os resíduos gerados na saída, de acordo com seu consumo, a fim de calcular as perdas no processo.

Os resíduos sólidos foram contabilizados por um relatório mensal e registrado as devidas quantidades em uma planilha. Foi realizado um estudo de viabilidade em comercializar os resíduos com potencial de reciclagem para empresas específicas, com o intuito de gerar receita.

Os resíduos sólidos gerados foram classificados de acordo com a NBR 10.004 de 2004, com o objetivo de identificar as suas classes, e, conseqüentemente, as influências que ocorrem em contato com o ser humano e meio ambiente.

4.3.4 Diagnóstico das Saídas: Emissões Atmosféricas

Após analisar o espaço físico da empresa, foi avaliado o sistema de ventilação e exaustão do local, a disponibilização por parte da empresa de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) de uso obrigatório, como máscara e protetor auricular aos funcionários, assim como o uso por parte deles.

Em todas as visitas realizadas, o local de trabalho foi fotografado para obter os registros do sistema de tubulação, o pó de serra encontrado em cima das máquinas, a quantidade de poeira de MDF acumulado pelo coletor, assim como, os resíduos de varrição proveniente da fabricação de móveis.

O diagnóstico das emissões atmosféricas foi realizado através da identificação, análise e quantificação da poeira de MDF, e dos resíduos de varrição. A poeira de MDF acumulada pelo coletor e armazenada em tonéis foi pesada por uma balança digital e descontado o peso do recipiente. Os resíduos de varrição foram acumulados semanalmente, ou seja, quando se realizou a limpeza do setor de fabricação dos móveis. Após, foram acondicionados em sacos plásticos e também pesados em quilogramas por uma balança digital. Os dados obtidos foram tabulados e registrados em uma planilha.

4.3.5 Diagnóstico das Saídas: Efluentes Líquidos

De acordo com a norma ABNT NBR 10.004 (2004 a), resíduos líquidos como borras de tintas e solventes são considerados perigosos, sendo uma de suas principais propriedades, a toxicidade. Por conseguinte, qualquer resíduo não perigoso que entrar em contato, por exemplo, com um solvente, passará ser considerado perigoso.

A geração de efluentes líquidos compreende basicamente os efluentes sanitários; estes são destinados a uma fossa negra. Há uma menor quantidade de efluentes líquidos em comparação com os resíduos sólidos em uma empresa de móveis. A empresa utiliza em seu processo de fabricação de móveis, painéis de MDF. Em função desse fator, utilizam-se solventes para a limpeza dos produtos finalizados.

O diagnóstico dos efluentes líquidos foi realizado a partir da análise das contas de água da empresa, e através da estimativa do consumo médio de água por funcionário, que compreende o uso do sanitário, pia do banheiro e para fins humano.

4.4 Diagnóstico Ambiental

O diagnóstico ambiental da empresa alvo de estudo, contemplou dois aspectos:

I- Conformidade com a regulamentação ambiental: como a empresa não possui Licença de Operação, a mesma deverá providenciar o Licenciamento Ambiental. Caso outra prática da empresa estiver inadequada, esta precisará ser ajustada, a fim de evitar penalidades, reduzir impactos ambientais e consequentemente, melhorar a imagem da empresa.

II- Prevenção da poluição: compreende a alteração nos processos existentes da empresa, como a compra de matéria-prima e demais insumos; o gerenciamento, tratamento e destinação final adequada dos resíduos, e demais práticas que visam reduzir, minimizar ou controlar a poluição.

Em função da tipologia e da quantidade de resíduos sólidos gerados, foram avaliadas as possibilidades de não geração, redução, reciclagem, recuperação energética, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos.

Foram pesquisadas empresas que competem o transporte, tratamento e destinação correta dos resíduos, com a possível reciclagem das embalagens de colas e solventes utilizados no processo de fabricação de móveis. Os resíduos como papéis, metais e plásticos serão comercializados ou destinados a empresas devidamente homologadas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Etapas do Processo Produtivo

De acordo com Miamoto (2001), o processo produtivo em uma empresa de móveis pode ocorrer por meio de treze etapas:

- **Etapas de Corte:** o painel de MDF é selecionado e primeiramente realizado o corte das peças maiores, seguido das menores, otimizando o rendimento e aproveitamento do painel. Sendo assim, realiza-se o corte de acordo com as medidas e itens contidos no projeto.
- **Preparação das Peças:** as peças são preparadas para a montagem. Nesta etapa são feitos os desenhos e alterações necessárias.
- **Lixamento:** realiza-se o acabamento das peças para a montagem dos componentes.
- **Montagem das Peças:** é feita manualmente, peça a peça. Monta-se as gavetas, portas, fundos de armários, entre outros.
- **Montagem do Móvel:** a partir do momento em que a montagem das peças está concluída, é iniciado o processo de montagem do móvel, que também é realizado manualmente.

- **Emassamento das Peças:** são realizadas funções de tapa buracos, tratamento de imperfeições e falhas do MDF, decorrentes dos processos anteriores, utilizando uma massa apropriada.
- **Acabamento das Peças:** é realizado o lixamento da peça.
- **Limpeza das Peças:** retira-se o pó das peças, proveniente das etapas anteriores do processo.
- **Pintura Inicial:** é realizada uma pintura de fundo, a fim de posteriormente receber a pintura final.
- **Lixamento do Móvel:** é realizado o lixamento do móvel com o objetivo de retirar as últimas imperfeições. Posteriormente, o móvel recebe a limpeza das peças.
- **Acabamento:** realiza-se a pintura final do móvel. Quando o móvel estiver seco, é encaminhado para a etapa da montagem e embalagem.
- **Montagem e Embalagem:** o móvel é montado de acordo com o projeto. São realizados os últimos retoques e inseridos componentes como: correições, corte de vidros e prateleiras. Neste momento, é feito o controle de qualidade do móvel e se aprovado, embalado e encaminhado para expedição.
- **Expedição ou estoque:** É emitida a documentação necessária para o transporte do móvel, ou estocado quando for necessário.

No referido empreendimento, não ocorrem às etapas de pintura, expedição e estoque de móveis acabados. Desta forma, os móveis fabricados sob medida, quando estão finalizados, são inspecionados, embalados e transportados até o local, onde serão montados e instalados.

5.2 Descrição do maquinário utilizado na fabricação dos móveis

Para que um móvel seja produzido, primeiramente é realizado o projeto do mesmo, de acordo com as necessidades do cliente. O projeto é desenvolvido pelo proprietário da empresa em parceria com um escritório de arquitetura.

Após esta etapa, é realizada a compra dos painéis de MDF, pois neste momento, sabe-se a quantidade exata de matéria-prima e insumos que são necessários, a fim de reduzir custos, sobras e perdas.

As chapas de MDF são armazenadas temporariamente em um local da empresa, até que seja iniciado o seu corte para dar seguimento às próximas etapas do processo produtivo, conforme visualizamos na **Figura 7**.

Figura 7- Estocagem dos painéis de MDF



Fonte: Autor (2016).

Os equipamentos mais utilizados na produção são: esquadrejadeira automática, serra de meia esquadria, furadeira de bancada, coladeira de bordas manual, compressor e lixas.

A primeira etapa do processo de fabricação dos móveis é o corte dos painéis de MDF que são seccionados em uma máquina denominada esquadrejadeira. O modelo é equipado com riscador, uma lâmina que tem a função de riscar o material e garantir um corte mais preciso do MDF. Além do riscador, este equipamento possui um eixo inclinável, ou seja, é possível que o MDF seja cortado em ângulos de até 45 graus. Permite realizar projetos personalizados, sendo propícia para a fabricação de móveis sob medida.

É considerada uma máquina de fácil manuseio e possui regulagem do ângulo da serra e da altura de corte. A potência do motor é de 6,25 kW e suporta jornadas de trabalho superiores a oito horas quando houver necessidade. É acoplada em uma mesa de alumínio com sistema de roldanas, conforme visualizamos na **Figura 8**.

Figura 8- Esquadrejadeira de Precisão



Fonte: Autor (2016).

Outra máquina muito utilizada é a serra meia esquadria. Esta tem a função de cortar com precisão peças derivadas da madeira. Este tipo de serra é apropriado para painéis de MDF, ripas, e superfícies menos vultosas. Deste modo, permite ajustar o ângulo de acordo com a necessidade. É ideal para materiais altos, com maior espessura, pois possui uma grade deslizante (**Figura 9**).

Figura 9- Serra Meia Esquadria



Fonte: Autor (2016).

Após, são realizados os furos nas peças para posteriormente serem afixados os acessórios. Para realizar os furos, é utilizada a furadeira de bancada. É usada em trabalhos contínuos, e funciona com o impulso da força do operador. A transmissão de movimentos ocorre por meio de polias e correias (**Figura 10**). Também são utilizadas furadeiras elétricas menores, que fornecem uma maior praticidade para operar em peças com tamanhos menores (**Figura 11**).

Figura 10- Furadeira de Bancada



Fonte: Autor (2016).

Figura 11- Demais Furadeiras



Fonte: Autor (2016).

A tupia (**Figura 12**), é utilizada para dar o acabamento lateral do MDF, depois que é realizada a fixação sobre as superfícies. Também é usada para criar encaixes e formar desenhos no centro de placas de madeira. Outras ferramentas menores também são utilizadas no processo de fabricação, como: alicate, martelo, pincel, espátula, tesoura, chave de fenda, entre outras (**Figura 13**).

Figura 12- Tupia



Fonte: Autor (2016).

Figura 13- Ferramentas diversas



Fonte: Autor (2016).

A última etapa do processo produtivo de fabricação dos móveis sob medida, é a colagem de bordas. Elas são coladas por uma máquina denominada coladeira de bordas manual. É um equipamento eficiente na colagem de fitas de bordas com espessuras de 0,40 a 3,0 milímetros, em peças retilíneas entre 100 milímetros de comprimento e altura de 10 a 80 milímetros. O painel deste equipamento tem a função de controlar a velocidade de trabalho (**Figura 14**).

Figura 14- Coladeira de Bordas Manual



Fonte: Autor (2016).

Utiliza-se nesta máquina, uma cola termoplástica (**Figura 15**). A cola é aquecida a uma temperatura de 140°C a 220°C, sendo aplicada na própria peça. A coladeira de bordas manual distribui a cola de forma uniforme e precisa, reduzindo o desperdício de material.

Figura 15- Cola termoplástica utilizada no processo produtivo



Fonte: Autor (2016).

Posteriormente são realizados os últimos retoques e limpeza dos móveis. A partir desta etapa, o móvel está pronto para ser entregue e instalado no local onde o cliente solicitar **(Figura 16)**.

Figura 16- Móvel Acabado



Fonte: Autor (2016).

5.3 Diagnóstico das Entradas: Matéria-Prima e Insumos

Para que um móvel seja produzido e finalizado, vários insumos são utilizados durante o processo de fabricação, desde a matéria-prima, painéis de MDF, até produtos químicos enquadrados na (Classe I). Os principais insumos utilizados na Empresa de móveis sob medida estão descritos no **Quadro 7**.

Quadro 7 – Produtos Químicos e Insumos utilizados

Produtos Químicos	Insumos Diversos e Acessórios
- Cola; - Desengripante; - Tíner; - Removedor de cola; - Solvente; - Silicone; - Lubrificante, entre outros.	- Corrediças; fitas crepe e PVC; - Lâminas de borda PVC; vidros; - Puxadores para móveis; - Dobradiças; parafusos; - Ferramentas, trilhos; - Tapa furo; passa fio; - Kit para porta de correr; espuma; - Bucha; broca; ponteira; porca; - Perfil; suportes em geral; - Espelhos; sapatas; - Afiação de serras, - Fechaduras; lixas; cantoneiras, entre outros.

Fonte: Autor (2016).

A **Tabela 1** apresenta a relação de matéria-prima (MDF nas dimensões de 5,5 mm; 6 mm e 18 mm); e os materiais (produtos químicos e insumos diversos e acessórios) utilizados pela empresa de móveis sob medida, no período de janeiro de 2015 a abril de 2016. A relação de matéria-prima e materiais diversos foram apresentados de acordo com a categoria e o custo total mensal.

Tabela 1 – Matéria-Prima e materiais diversos utilizados

Mês	Matéria-Prima	Custo Total/ Mensal Matéria-Prima	Materiais	Custo Total/ Mensal Materiais
Janeiro de 2015	1 categoria	R\$ 1.726,00	8 categorias	R\$ 2.324,40
Fevereiro de 2015	1 categoria	R\$ 4.232,00	17 categorias	R\$ 5.980,30
Março de 2015	2 categorias	R\$ 6.079,80	21 categorias	R\$ 8.497,44
Abril de 2015	3 categorias	R\$ 15.193,10	13 categorias	R\$ 4.823,43
Maio de 2015	2 categorias	R\$ 1.751,00	18 categorias	R\$ 7.149,69
Junho de 2015	2 categorias	R\$ 7.394,00	17 categorias	R\$ 8.631,99
Julho de 2015	3 categorias	R\$ 6.670,00	12 categorias	R\$ 4.935,66
Agosto de 2015	2 categorias	R\$ 5.300,00	11 categorias	R\$ 3.511,95
Setembro de 2015	2 categorias	R\$ 5.214,00	12 categorias	R\$ 5.048,56
Outubro de 2015	2 categorias	R\$ 5.906,00	13 categorias	R\$ 4.547,20
Novembro de 2015	2 categorias	R\$ 1.820,00	8 categorias	R\$ 1.020,09
Dezembro de 2015	3 categorias	R\$ 3.010,00	7 categorias	R\$ 2.142,27
Janeiro de 2016	3 categorias	R\$ 2.469,00	9 categorias	R\$ 3.146,50
Fevereiro de 2016	2 categorias	R\$ 4.657,00	8 categorias	R\$ 2.658,68
Março de 2016	2 categorias	R\$ 4.457,06	11 categorias	R\$ 3.366,74
Abril de 2016	3 categorias	R\$ 3.455,00	11 categorias	R\$ 1.354,10
Total:				R\$ 148.472,96

Fonte: Autor (2016).

A **Tabela 2** apresenta a relação de matéria-prima (MDF nas dimensões de 5,5 mm; 6 mm e 18 mm); e os materiais (produtos químicos e insumos diversos e acessórios) mais utilizados na empresa de móveis sob medida no ano de 2015, em função da quantidade e custo mensal/ anual.

Tabela 2 - Matéria-Prima/ materiais diversos: Ano de 2015

Matéria- Prima/ materiais	Quantidade Utilizada/mês	Custo Mensal	Quantidade Utilizada/ano	Custo Anual
Cantoneiras	84 metros	R\$ 11,80	1.008 metros	R\$ 141,60
Colas diversas	4,5 unidades	R\$ 187,97	54 unidades	R\$ 2.255,67
Corrediças (mm)	44,92 unidades	R\$ 565,88	539 unidades	R\$ 6.790,54
Dobradiças (mm)	61,33 unidades	R\$ 130,90	736 unidades	R\$ 1.570,86
Fechaduras	1,33 unidades	R\$ 50,00	16 unidades	R\$ 598,90
Fitas diversas (mm)	17,75 rolos	R\$ 337,45	213 rolos	R\$ 4.049,45
Gabarito para perfil	45 unidades	R\$ 37,80	540 unidades	R\$ 453,60
Lâminas diversas	112,3 metros	R\$ 187,96	1.348 metros	R\$ 2.255,52
Lubrificante	0,42 unidades	R\$ 8,57	5 unidades	R\$ 102,85
MDF (5,5mm)	0,25 chapas	R\$ 32,50	3 chapas	R\$ 390,00
MDF (6 mm)	7,33 chapas	R\$ 701,77	88 chapas	R\$ 8.421,30
MDF (18 mm)	27,6 chapas	R\$ 4.658,30	331 chapas	R\$ 55.899,60
Parafusos	57 centenas	R\$ 261,36	685 centenas	R\$ 3.136,32
Perfil alumínio	11,7 unidades	R\$ 227,15	140 unidades	R\$ 2.725,80
Pinos para prateleira	66,7 unidades	R\$ 5,70	800 unidades	R\$ 68,00
Ponteiras	25,66 pares	R\$ 72,65	308 pares	R\$ 871,80
Portas diversas	5,42 unidades	R\$ 678,70	65 unidades	R\$ 8.144,40
Pulsador para móveis	1,58 unidades	R\$ 11,87	19 unidades	R\$ 142,40
Puxadores	51,6 peças	R\$ 503,68	619 peças	R\$ 6.044,15
Silicone sintético	13,17 unidades	R\$ 103,67	158 unidades	R\$ 1.244,03

Suportes	38,3 unidades	R\$ 23,57	460 unidades	R\$ 282,90
Trilhos	4,58 metros	R\$ 49,22	55 metros	R\$ 590,61
Tubos	4,92 unidades	R\$ 177,57	59 unidades	R\$ 2.130,76
Vidros (m²)	0,92 painéis	R\$ 87,75	11 painéis	R\$ 1.053,00
Materiais diversos	217,33 unidades	R\$ 1.107,15	2.608 unidades	R\$ 13.285,82
Total:				R\$122.918,88

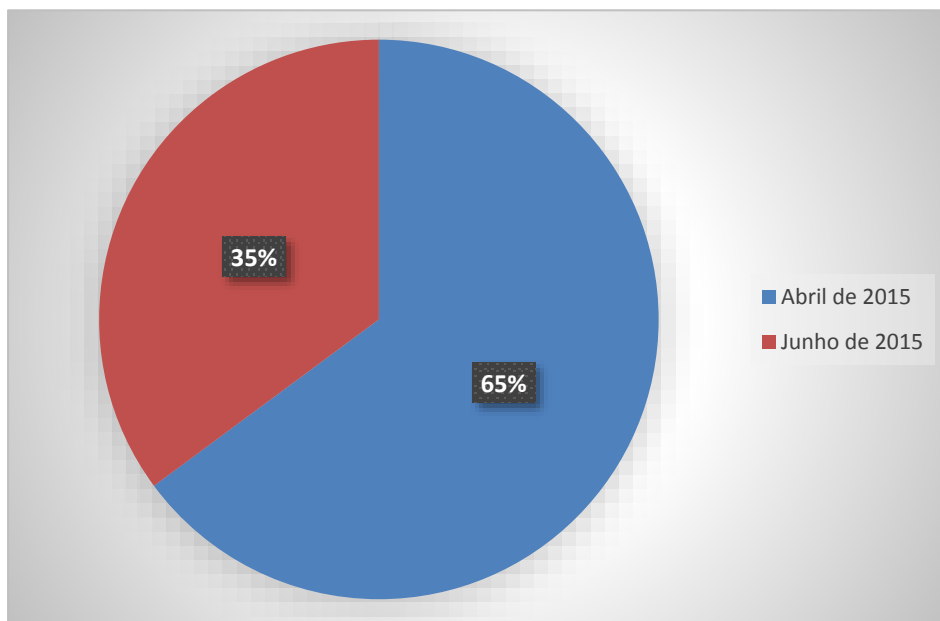
Fonte: Autor (2016).

A matéria-prima mais utilizada na empresa são as chapas de MDF. Conforme visualizamos na **(Tabela 2)**, o MDF de 18 mm, com medidas de 2,75 X 1,83 metros, é o painel mais utilizado. Cabe destacar que são consumidas mensalmente, em torno de 35 chapas de MDF, compreendendo as dimensões de 5,5 mm; 6 mm e 18 mm.

Em média, são consumidos os seguintes insumos por mês: fitas diversas, em maior quantidade fita PVC, (17,75 rolos); suportes (38,3 unidades); corredeiras (44,92 unidades); gabarito para perfil (45 unidades); puxadores (51,6 peças); parafusos (57 centenas); dobradiças (61,33 unidades); pinos para prateleira (66,7 unidades); cantoneiras (84 metros); lâminas diversas, em maior quantidade lâmina PVC, (112,3 metros) e materiais diversos (217,33 unidades), que incluem insumos menores como: toalheiro, divisor de talheres, serra de aço, lápis carpinteiro, cabide, lixeira, martelo, aplicador de silicone, desengripante, entre outros.

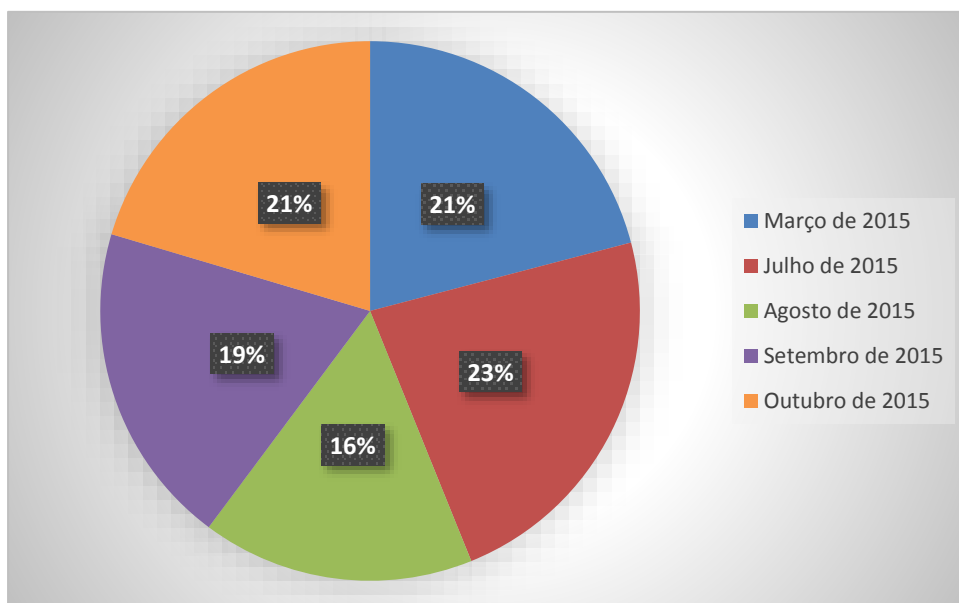
De acordo com a **Figura 17**, percebeu-se que a produção de móveis foi maior em abril de 2015. Neste mês foram comprados 96 painéis de MDF. O segundo mês com maior produção foi em junho de 2015. Foi realizada a compra de 52 painéis.

Figura 17- Meses que apresentaram maior produção de móveis



Fonte: Autor (2016).

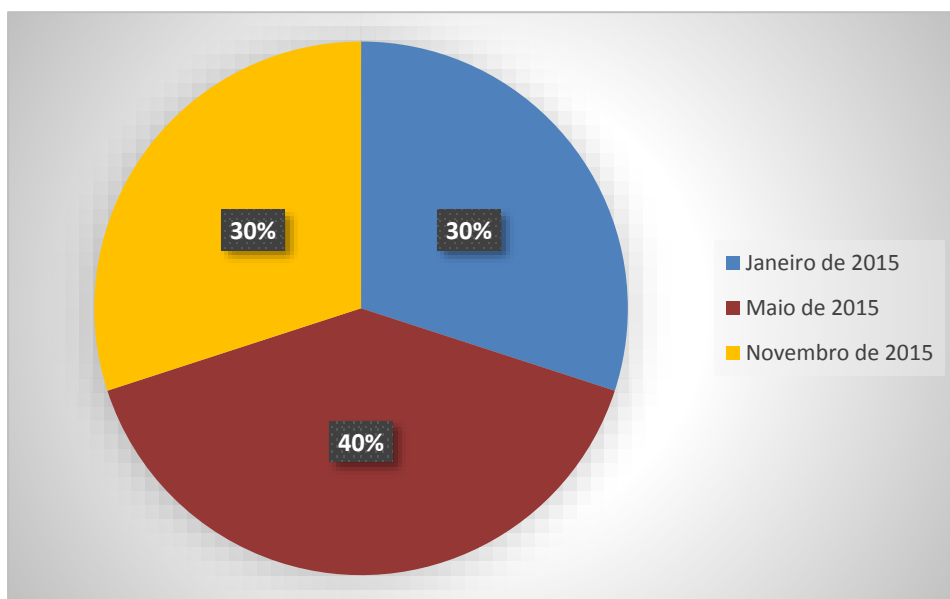
Figura 18- Meses que apresentaram produção de móveis semelhante



Fonte: Autor (2016).

Os meses que se mantiveram semelhantes em relação à produção de móveis, foram os meses de março, comprados 41 painéis de MDF; julho, 45 painéis; agosto, 32 painéis; setembro, 38 painéis e outubro, 40 painéis.

Figura 19- Meses que apresentaram menor produção de móveis



Fonte: Autor (2016).

Os meses que apresentaram menor produção foram os meses de janeiro e novembro (foram comprados respectivamente 9 painéis de MDF). Como a fabricação de móveis é sob medida, a produção é realizada de acordo com a demanda dos pedidos dos clientes. Supõe-se que houve uma redução na produção de móveis nos meses de janeiro e novembro, em virtude de ser um período de férias, onde muitas pessoas estão viajando fora da região.

Referente à produtividade, o mês de maio também não foi expressivo. Foram comprados 12 painéis de MDF. Deste modo, a produção de móveis diminuiu, mas foi investido na aquisição de insumos como corredeiras, portas, puxadores e materiais diversos, a fim de suprir os pedidos dos clientes e ter um pequeno estoque na empresa.

Comparando a produção de móveis da empresa dos meses de janeiro a abril de 2015 e janeiro a abril de 2016, concluiu-se que em função da análise da aquisição de matéria-prima (chapas de MDF) e aquisição de insumos, houve uma redução de aproximadamente 54% no ano de 2016 em relação a 2015. Isto pode estar relacionado com o momento financeiro inadequado que a região vem passando, em função que muitas pessoas estão retendo gastos.

5.4 Diagnóstico das Entradas: Energia Elétrica

A análise do consumo de energia elétrica da empresa de móveis sob medida, foi realizada através do levantamento de dados das contas de energia elétrica do ano de 2015 e dos meses de janeiro a abril de 2016. A partir dessa etapa, foi estimado o consumo energético dos principais maquinários e demais equipamentos (utilizados com menor frequência) e lâmpadas presentes nas instalações da empresa. Para isto, verificou-se a potência de cada máquina, de acordo com as horas trabalhadas por dia e dias trabalhados no mês (**Tabela 3 e Tabela 4**).

Tabela 3 – Cálculo do consumo energético

Maquinário e Lâmpadas	Cálculo Realizado	Consumo energético mensal
Esquadrejadeira	$6,25 \text{ kW} * 22 \text{ dias} * 8\text{h} / 10$	110,00 kW/h
Serra Meia Esquadria	$1,60 \text{ kW} * 22 \text{ dias} * 6 \text{ horas} / 10$	21,12 kW/h
Furadeira de Bancada	$0,375 \text{ kW} * 22 \text{ dias} * 6 \text{ horas} / 10$	4,95 kW /h
Coladeira de Bordas	$1,69 \text{ kW} * 22 \text{ dias} * 6 \text{ horas} / 10$	22,31 kW/h
(2) Furadeiras	$0,71 \text{ kW} * 22 \text{ dias} * 3 \text{ horas} * 2 / 10$	9,37 kW/h
Demais Equipamentos	$0,45 \text{ kW} * 22 \text{ dias} * 2 \text{ horas} / 10$	1,98 kW/h
(1)Lâmpada Fluorescente	$0,085 \text{ kW} * 22 \text{ dias} * 8 \text{ horas} / 10$	1,50 kW/h
(4) Lâmpadas Fluorescentes	$0,059 \text{ kW} * 4 * 22 \text{ dias} * 8 \text{ horas} / 10$	4,15 kW/h
(3) Lâmpadas Fluorescentes	$0,054 \text{ kW} * 3 * 22 \text{ dias} * 8 \text{ horas} / 10$	2,85 kW/h
Total/ Mensal:		178,23 kW/h

Fonte: Autor (2016)

Tabela 4 – Estimativa do consumo energético

Maquinário	Consumo Energético Diário	Consumo Energético Mensal	Custo Total Mensal
Esquadrejadeira	5,00 kW/h	110,00 kW/h	R\$ 33,00
Serra Meia Esquadria	0,96 kW/h	21,12 kW/h	R\$ 6,34
Furadeira de Bancada	0,30 kW/h	4,95 kW/h	R\$ 1,49
Coladeira de Bordas	1,014 kW/h	22,31 kW/h	R\$ 6,70
Furadeiras	0,426 kW/h	9,37 kW/h	R\$ 2,81
Demais Equipamentos	0,09 kW/h	1,98 kW/h	R\$ 5,94
Lâmpadas	0,3864 kW/h	8,50 kW/h	R\$ 2,55
Total:	8,18 kW/h	178,23 kW/h	R\$ 58,83

Fonte: Autor (2016).

O custo mensal de cada máquina e das lâmpadas da empresa, foram calculadas através do consumo total mensal em kW/h e após multiplicado por R\$ 0,30, sendo o valor kW/h adotado, em função da análise das contas de energia elétrica da empresa. Este valor resultou do valor pago, dividido pelo consumo kW/h.

Por meio dos dados apresentados, percebe-se que o consumo de energia elétrica do maquinário utilizado no empreendimento, é baixo em função de ser um maquinário moderno, relativamente novo e com boa eficiência energética. Além disso, o custo da energia elétrica também é baixo. Isto se deve ao fato da empresa estar localizada em área rural. Por meio das contas de energia elétrica, foi possível analisar que o consumo médio em kW/h se manteve semelhante durante a amostragem. Os meses de maior consumo foram fevereiro e março de 2015 e 2016.

De acordo com os resultados, concluiu-se que reduzir-se o consumo de energia elétrica não seria prioridade da empresa, visto que os maquinários são eficientes e a empresa tem como prática economizar o máximo possível de energia nos ambientes. Como oportunidade de melhoria, sugere-se a troca das lâmpadas fluorescentes por lâmpadas de LED que segundo os fabricantes, consomem 65%

menos energia que as fluorescentes. Por mais que as lâmpadas não representam uma parcela significativa no consumo de energia, haveria a possibilidade de reduzir o custo de R\$ 2,55 para R\$ 1,66 ao mês.

5.5 Diagnóstico das Entradas: Água

Através da análise das contas de água da empresa, percebeu-se que o consumo mensal se manteve constante ao longo do ano de 2015 e janeiro a abril de 2016, não havendo alterações significativas. Para isto, o consumo de água foi estimado em função do número de funcionários e uso dos sanitários, pia do banheiro e para fins humano.

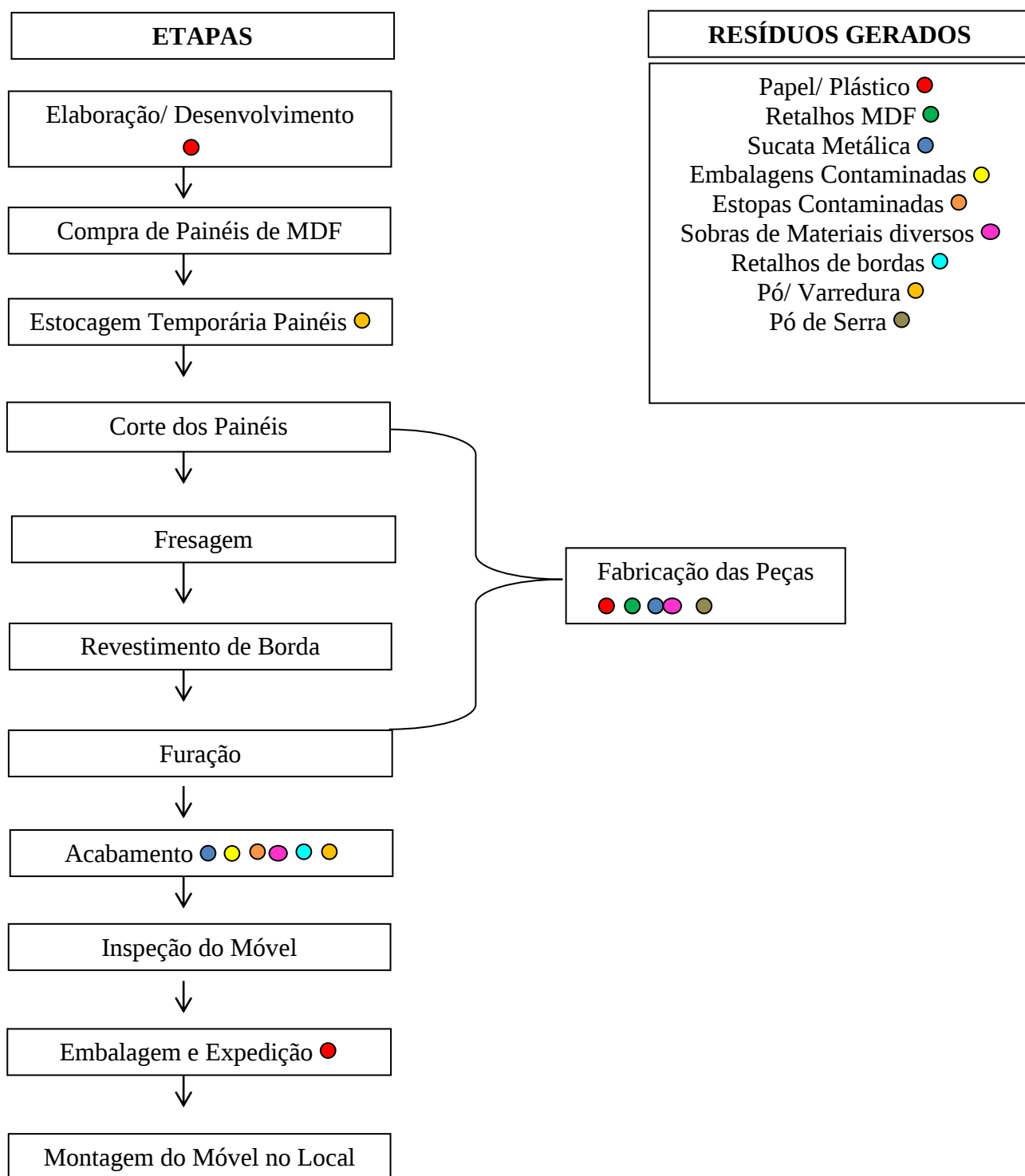
5.6 Diagnóstico das Saídas: Resíduos Sólidos

A matéria-prima e insumos que fazem parte da entrada do processo produtivo da fabricação dos móveis e têm como saída, os resíduos. Calculou-se a perda de matéria-prima, chapas de MDF, ao longo do processo produtivo:

- 1 Chapa de MDF= 63,8 kg * Consumo Anual: 422 chapas = 26.923,60 kg/ano.

- Resíduos de MDF gerados: 51 Kg/mês de poeira de MDF+ 10 kg/mês de resíduos de varrição * 12 meses= 732 kg/ano.

- 26.923,60 Kg/ano MDF / 5,03 m² MDF= 5.352,60 / 63,8 kg= 84 chapas de MDF, ou seja, as perdas do processo equivalem a 84 painéis de MDF ao ano; correspondendo um percentual de 19,9% e R\$ 14.448,00 desperdiçados. A **Figura 20** apresenta as etapas do processo de Fabricação dos Móveis Sob Medida e sua relação com os resíduos gerados.

Figura 20 – Fluxograma de Produção

Fonte: Autor (2016).

No empreendimento de estudo, existem diversos tipos de resíduos que são gerados diariamente. A **Tabela 5** apresenta os resíduos gerados na Empresa de móveis sob medida, no período de janeiro a abril de 2016.

Tabela 5 – Resíduos gerados

Tipo de Resíduo	Janeiro/Kg	Fevereiro/kg	Março/ kg	Abril/ kg	Percentual/ Geração
Espumas	0,00	0,10	0,10	0,00	0%
Estopas contaminadas	1,40 (22 un.)	0,60 (12 un.)	4,00 (73 un.)	1,30 (23 un.)	1%
Fita crepe usada	0,10	0,10	0,10	0,00	0%
Garrafas PET	1,00 (5,0 un.)	0,40 (2,0 un.)	2,40(12 un.)	0,80 (4,0 un.)	1%
Lixas	0,00	0,10	0,10	0,10	0%
Metais diversos	0,00	0,50	0,70	0,00	0%
Orgânico	0,00	0,10	0,00	0,10	0%
Papel	0,10	0,30	0,90	0,20	0%
Papelão	1,00	0,40	2,30	0,60	1%
Plástico	1,50	0,40	5,20	2,20	1%
Poeira de MDF	58,40	48,70	57,50	41,80	27%
Rejeito	7,00	2,10	7,80	1,50	2%
Resíduos de Varrição	6,00	6,20	10,00	4,50	3%
Retalhos de bordas contaminados	1,00	0,40	3,30	1,10	1%
Retalhos de MDF	111,70	68,70	169,70	131,70	63%
Têxtil não contaminado	0,00	0,10	0,00	0,00	0%
Vidro	0,00	0,12	0,50	0,00	0%
Total geração/ mês	188,20 kg	130,92 kg	262,20 kg	185,10 kg	100%

Fonte: Autor (2016).

De acordo com os resultados da **Tabela 5**, os resíduos gerados com maior peso agregado são a poeira de MDF e os retalhos de MDF. Desta forma, conclui-se que o peso e a quantidade dos demais resíduos não são significativos, mas em virtude da diversidade de tipos, é necessário separá-los, classificá-los e destiná-los de forma adequada. O mês que houve maior geração de resíduos foi o mês de março, com a geração de 262,20 kg.

Durante as visitas realizadas na empresa de móveis sob medida, foi visualizada a geração dos resíduos sólidos no empreendimento, decorrentes do processo de fabricação dos móveis, conforme visualizamos nos seguintes relatórios fotográficos.

Quadro 8 – Relatório Fotográfico (I) dos resíduos gerados no empreendimento



Resíduos sem separação



Sobras de MDF



Rejeitos diversos



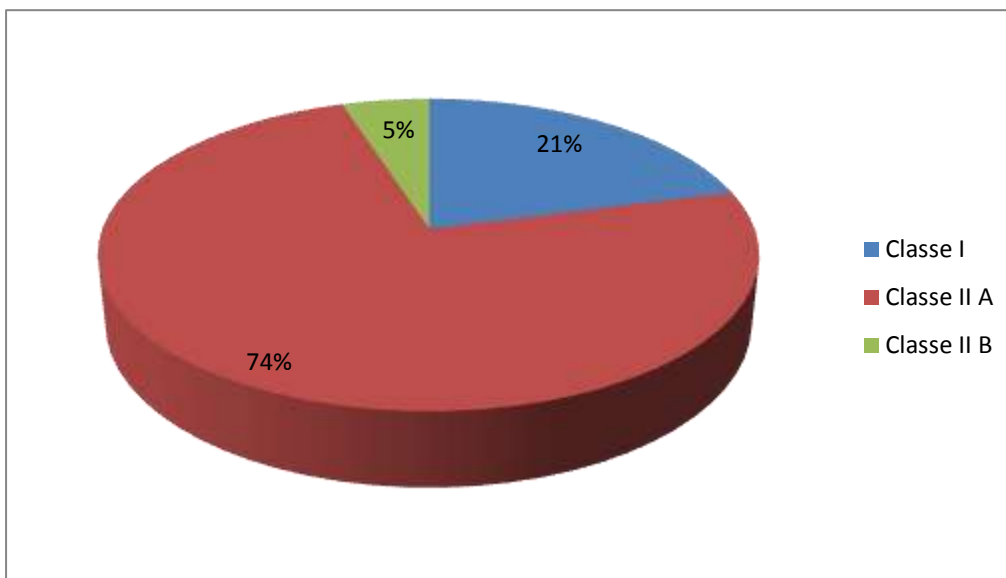
Retalhos de madeira MDF

Quadro 9 – Relatório Fotográfico (II) dos resíduos gerados no empreendimento**Estopas Contaminadas****Retalhos de bordas contaminados****Garrafas PET****Embalagens contaminadas****Papel****Plástico**

Quadro 10 – Relatório Fotográfico (III) dos resíduos gerados no empreendimento**Papelão****Sobras de Embalagens plásticas****Lixas utilizadas no processo produtivo****Resíduo de material têxtil****Resíduos de varrição****Poeira de MDF**

Na **Figura 21**, é possível visualizar, que 74% dos resíduos encontrados na empresa de móveis sob medida se enquadram de acordo com a NBR 10.004/2004, na classe II A; 21% na classe I e somente 5 % na classe IIB.

Figura 21- Geração de resíduos por classe



Fonte: Autor (2016).

Os resíduos Classe I são os resíduos mais complexos no processo de gerenciamento, pois apresentam um custo alto de destinação e ocupam áreas temporárias da empresa, precisando-se aguardar um volume mínimo, a fim de reduzir custos e devido a exigência das empresas licenciadas.

5.7 Diagnóstico das Saídas: Emissões Atmosféricas

A empresa de móveis sob medida possui em sua instalação física, um sistema de controle das emissões atmosféricas simplificado. Conta com um filtro coletor de poeira de MDF acoplado na esquadrejadeira; essa poeira é transferida para a área externa do empreendimento, onde dois tambores com cobertura de tecido armazenam este resíduo temporariamente. O compressor de ar tem a função de transformar o ar atmosférico em energia. Conseguimos visualizar este sistema no **Quadro 11**.

Quadro 11 – Relatório Fotográfico (IV) do sistema atmosférico da empresa**Filtro coletor acoplado na máquina****Filtro coletor acoplado na máquina****Sistema de captação de poeira de MDF****Poeira de MDF acumulada****Sistema de captação de poeira de MDF****Compressor de Ar**

Fonte: Autor (2016).

A geração de particulados no referido empreendimento (Poeira de MDF e resíduos de varrição), representam 30% em comparação com a geração dos demais resíduos sólidos. A **Tabela 6**, quantifica as emissões geradas no período de janeiro a abril de 2016.

Tabela 6 – Geração das Emissões Atmosféricas

Mês	Poeira de MDF- Geração Mensal/ Kg	Resíduo de Varrição Geração Mensal/ Kg
Janeiro/2016	58,40 kg	6,00 kg
Fevereiro/2016	48,70 kg	6,20 kg
Março/2016	57,50 kg	10,00 kg
Abril/2016	41,80 kg	4,50 kg
Total Geração:	206,40 kg	26,70 kg

Fonte: Autor (2016).

Pode- se concluir que a geração de particulados se manteve constante, não havendo alterações significativas durante os meses. É uma indústria em que a produção não ocorre de forma contínua, sendo assim, há uma quantidade menor de particulados.

5.8 Diagnóstico das Saídas: Efluentes Líquidos

A empresa, não possui em seu processo de fabricação de móveis sob medida, a etapa de pintura dos móveis. Por conseguinte, são geradas as embalagens de resíduos perigosos (tíner), mas não são gerados resíduos de tintas, como borras ou demais efluentes líquidos que se enquadram na Classe I (perigosos), de acordo com a NBR 10.004/2004.

Os efluentes líquidos gerados são provenientes do uso dos sanitários e para fins de higiene humana. Estimou-se o consumo de água por funcionário por meio do uso das dependências: Sanitário, pia do sanitário para lavagem das mãos e pia da cozinha para consumo de água, **Tabela 7**.

Tabela 7 – Estimativa do consumo de água

Dependências	Por funcionário	Total de funcionários	Cálculo realizado
Sanitário	45l.	135l.	15l. * 3 vezes= 45 l.*3 func. =135l.
Pia Sanitário	10l.	30 l.	2 min/dia= 10 litros * 3 func.= 30 l.
Pia Cozinha	8l.	24l.	8l. * 3 func.= 24l.
Consumo Total diário	63l.	189l.	45l.+10l.+8l.= 63l. *3 func. = 189l.
Consumo Total Mensal	1.386 l.	4.158 l.	63l* 22 dias= 1.386 l. * 3 func.= 4.158l.
Custo Total Mensal	R\$ 2,91	R\$ 8,73	1.386l. /1000= 1,386 m ³ * R\$ 2,10= R\$ 2,91 *3 func. = R\$ 8,73

Fonte: Autor (2016).

Foi realizada a estimativa do custo de água que a empresa gasta mensalmente. Considerando que o m³ tratado de água corresponda a R\$ 2,10 (valor aproximado do m³ de água em Forquetinha segundo a análise das contas), concluiu-se que o custo por mês de água por funcionário é de R\$ 2,91; totalizando R\$ 8,73 para os três funcionários.

5.9 Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos

Para reduzir as perdas do processo, sugere-se ao proprietário da empresa a compra de dois *softwares* “*Domus CAD*” e “*Promode*”. Estes programas têm a função de auxiliar no planejamento de corte e montagem das peças. Relatos de empresários que adquiriram estes programas provocaram uma redução na perda mensal de MDF de aproximadamente 73%. O custo para aquisição dos dois *softwares* é de aproximadamente R\$ 4.000,00 (SEBRAE, 2010).

No momento, a empresa não realiza o gerenciamento adequado dos resíduos. Não há separação, e todos os resíduos (exceto a poeira de MDF e retalhos de MDF) são encaminhados para a coleta municipal. A **Tabela 8**, apresenta o acondicionamento proposto e os coletores, de acordo com a Resolução CONAMA 275/2001.

Tabela 8 – Acondicionamento dos resíduos

Tipo de resíduo	Acondicionamento proposto	Cores dos coletores
Espumas	Coletor identificado como espuma	Cinza
Estopas contaminadas	Coletor identificado como têxtil classe I	Laranja
Fita crepe usada	Saco plástico acondicionado em coletor identificado como rejeito	Cinza
Garrafas PET	Saco plástico acondicionado em coletor identificado como plástico	Vermelho
Lixas	Saco plástico acondicionado em coletor identificado como lixas usadas classe II	Cinza
Metais diversos	Coletor identificado como sucata metálica	Amarelo
Orgânico	Saco plástico acondicionado em coletor identificado como orgânico	Marrom

Papel	Coletor identificado como papel/papelão	Azul
Papelão	Coletor identificado como papel/papelão	Azul
Plástico	Saco plástico acondicionado em coletor identificado como plástico	Vermelho
Poeira de MDF	Tambor identificado como poeira de MDF	Cinza
Rejeito	Saco plástico acondicionado em coletor identificado como rejeito	Cinza
Resíduos de Varrição não perigoso	Saco plástico acondicionado em tambor identificado como resíduo de varrição classe II	Cinza
Retalhos de bordas contaminados	Coletor identificado como resíduo perigoso classe I	Laranja
Retalhos de MDF	Coletor identificado como madeira	Preto
Têxtil não contaminado	Saco plástico acondicionado em coletor identificado como resíduo têxtil	Cinza
Vidro	Coletor identificado como vidro	Verde

Fonte: Autor (2016).

A empresa não tem geração mensal significativa de resíduos sólidos, mas uma diversidade expressiva, além de alguns serem resíduos perigosos (Classe I), podendo ser nocivos à saúde humana e ao meio ambiente, necessitando de uma atenção especial no descarte.

Destaca-se que as lâmpadas fluorescentes usadas, devem ser acondicionadas íntegras, sendo preferencialmente embaladas individualmente com papelão e após, realizada a logística reversa por um fornecedor devidamente homologado. A destinação de todos os resíduos deve ser comprovada mediante

documento específico emitido pela empresa receptora. Para os resíduos Classe I, deverá ser emitido MTR (Manifesto para Transporte de Resíduos Perigosos).

Inerente ao licenciamento ambiental, os resíduos gerados na empresa de móveis sob medida, deverão ser segregados na fonte no momento em que ocorre o descarte, permanecendo neste estado até que ocorra o processo de destinação final. O local de armazenamento temporário dos resíduos sólidos gerados, encontra-se em uma área coberta, porém como oportunidade de melhoria, sugere-se a implantação de piso impermeável.

Para segregação e acondicionamento temporário dos resíduos, propõe-se a implantação de uma área específica no próprio empreendimento para a destinação. Sugere-se a compra de coletores de 360 litros, de acordo com as cores da Resolução CONAMA 275/2001 (**Figura 22**). Desta forma, os resíduos ficarão armazenados temporariamente e acondicionados de forma adequada. Propõem-se dois coletores para resíduos contaminados/ perigosos; um coletor para plásticos; um coletor para papel/ papelão; um coletor para metal; um coletor para vidro; um coletor de 50 litros para resíduo orgânico; dois coletores para rejeitos e quatro coletores para retalhos de madeira/MDF. Os resíduos de varrição não perigosos e a poeira de MDF serão acondicionados nesta área de transbordo de resíduos, em tonéis metálicos.

Figura 22- Área de Transbordo de Resíduos



Fonte: Empresa de Lajeado-RS (2016).

Por conseguinte, foi realizado um levantamento com empresas da região, a fim de ser realizada a destinação correta dos resíduos. Como a geração dos resíduos não é significativa em termos de quantidade, como opção, o proprietário pode acumular os resíduos até 90% da capacidade do coletor, e após, encaminhá-los a empresa responsável, exceto os resíduos orgânicos, que servirão para outros fins. Somente os resíduos que são considerados rejeitos ou aqueles que não são possíveis realizar aproveitamento, serão destinados à coleta pública municipal.

Tabela 9 – Empresas Licenciadas

Resíduo	Empresa	Localização	Contato	Classificação
Embalagens Contaminadas ¹	Fundação PROAMB	Bento Gonçalves- RS	(54) 3055-8700	Resíduo Perigoso Classe I
Resíduo de Espumas	Coleta pública municipal	Município de Forquetinha- RS	(51)3613-2414	Resíduo Não Perigoso Classe II A
Estopas Contaminadas ¹	Fundação PROAMB	Bento Gonçalves- RS	(54) 3055-8700	Resíduo Perigoso Classe I
Fita crepe usada	Coleta pública municipal	Município de Forquetinha- RS	(51)3613-2414	Resíduo Não Perigoso Classe II A
Garrafas Pet	Sucatas Paludo	Lajeado- RS	(51) 3714-3909	Resíduo Não Perigoso Classe II A
Lâmpadas Fluorescentes	Comercial Elétrica São Cristóvão	Lajeado- RS	(51)3714-4374	Resíduo Perigoso Classe I
Lixas ¹	Fundação PROAMB	Bento Gonçalves- RS	(54) 3055-8700	Resíduo Não Perigoso Classe II A
Metais diversos	Sucatas Bartz	Lajeado- RS	(51) 3714-5362	Resíduo Não Perigoso Classe II A

Orgânico	Adubo para hortas e plantas	---	---	Resíduo Não Perigoso Classe II A
Papel	Sucatas Paludo	Lajeado- RS	(51) 3714-3909	Resíduo Não Perigoso Classe II A
Papelão	Sucatas Paludo	Lajeado- RS	(51) 3714-3909	Resíduo Não Perigoso Classe II A
Plásticos	Sucatas Paludo	Lajeado- RS	(51) 3714-3909	Resíduo Não Perigoso Classe II A
Poeira de MDF	Olaria Marques de Souza Ltda	Marques de Souza-RS	(51) 3705-1099	Resíduo Não Perigoso Classe II A
Rejeito	Coleta pública municipal	Município de Forquetinha-RS	(51)3613-2414	Resíduo Não Perigoso Classe II A
Resíduos de varrição não perigosos	Olaria Marques de Souza Ltda	Marques de Souza-RS	(51) 3705-1099	Resíduo Não Perigoso Classe II A
Retalhos de bordas contaminados ¹	Fundação PROAMB	Bento Gonçalves- RS	(54) 3055-8700	Resíduo Perigoso Classe I
Retalhos de Madeira (MDF)	Reciclagem externa ou interna/ Fonte Energética	---	---	Resíduo Não Perigoso Classe II A
Resíduo de material têxtil	Coleta pública municipal	Município de Forquetinha-RS	(51)3613-2414	Resíduo Não Perigoso Classe II A
Resíduo de Vidros	Sucatas Bartz	Lajeado- RS	(51) 3714-5362	Resíduo Não Perigoso Classe II B

Fonte: Autor (2016).

¹ <<http://www.proamb.com.br/coprocessamento-residuos>>.

A quantidade e periodicidade da geração dos resíduos poderão ser controladas através de uma planilha que deverá ser preenchida no momento da destinação dos resíduos. A partir deste registro, é possível encontrar formas de reduzir os resíduos, reaproveitá-los e reciclá-los sempre que possível, a fim de reduzir custos e desperdícios.

Figura 23- Modelo de Planilha

Registro de Resíduos Sólidos							
Empresa:					Ano:		
Data	Tipo de Resíduo	Classe NBR 10.004	Entrada de Resíduos			Saída de Resíduos da Empresa	
			Quant.	Unid.	Armaz. temp.	Quant.	Destinação/ N° LO

Fonte: Autor (2016).

A quantificação dos resíduos deverá ser realizada uma balança devidamente calibrada, de acordo com os volumes dos resíduos apresentados.

Os resíduos deverão ser encaminhados para as devidas empresas licenciadas, quando alcançar 90% da capacidade do coletor.

Para realizar o transporte dos resíduos perigosos, estes deverão estar acompanhados da Ficha de Emergência para o Transporte Terrestre de Produtos Perigosos, conforme estabelecido pelas normas NBR 7.503 e NBR 14.619.

Todos os resíduos gerados na empresa deverão seguir um Plano de Manejo, com procedimentos padrões a serem estabelecidos adotando medidas preventivas no sentido de evitar acidentes, minimizar os riscos à saúde pública e preservar o meio ambiente. Entre as ações a serem adotadas, cita-se algumas principais:

- Manipulação mínima dos resíduos;
- Utilização de EPI's para o manejo dos resíduos;

- Manutenção de recipientes contendo os resíduos em local seguro e previamente destinado a eles;
- Identificação correta dos recipientes de deposição dos resíduos pelo código de cores.

Os resíduos sólidos e líquidos que possuem características de inflamabilidade (como o tiner e desengripante), deverão receber um rótulo específico de risco, conforme especificado na **Figura 24**.

Figura 24- Modelos de rótulos de risco



Fonte: Seton (2014).

O empreendedor precisará manter nas dependências da empresa, a Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) dos produtos utilizados como solvente, tiner, desengripante, lubrificante, colas, entre outros. Esta ficha é adquirida juntamente com o fornecedor do produto químico.

5.10 Programa de Gerenciamento das Emissões Atmosféricas

Sugere-se à empresa como oportunidade de melhoria, a implantação de um exaustor axial a ser instalado na parede, com a finalidade de promover uma melhor ventilação de ar no empreendimento, pois no momento, a empresa possui um ambiente de trabalho insalubre.

Figura 25 – Modelo de Exaustor



Fonte: Ventcenter (2016).

Para haver um controle mais adequado da geração de particulados, assim como um ambiente de trabalho mais limpo, e tendo como objetivo a redução do pó de serra em cima do maquinário e do piso, sugere-se a aquisição de um coletor de pó, semelhante ao da **Figura 25**, que possui três sacos, diâmetro do bocal de saída de 1 X 1,80 mm, 4 X 100 mm e vazão de ar de 4.560 m³/h. As dimensões da máquina de 2.106 X 530 X 2.300 mm. É ideal para acoplar em três máquinas como esquadrejadeira de precisão, serra meia esquadria e furadeira de bancada. Desta forma, iria reduzir o pó dentro da empresa de móveis sob medida, mantendo um ambiente mais limpo e aumentando o rendimento das máquinas. O custo de investimento do exaustor axial é de aproximadamente R\$ 300,00, e do coletor de pó R\$ 3.500,00. Desta forma, o custo total para aquisição destes equipamentos seria de R\$ 3.800,00.

Figura 26 – Modelo de coletor de pó



Fonte: Sullmaq (2016).

5.10.1 Aquisição de EPIs

No momento, os funcionários não utilizam EPIs. Sendo assim, sugere-se que o proprietário da empresa realize a aquisição de óculos de proteção, protetor auricular, máscara, luvas e avental de raspas de couro; a fim de evitar possíveis acidentes, além de estar contribuindo com a saúde ocupacional dos colaboradores. O proprietário deverá manter em seu domínio, uma planilha que conste a entrega dos EPIs aos funcionários e as devidas assinaturas que os mesmos receberam os equipamentos e estão utilizando de forma adequada. Como investimento, o empreendedor teria um custo de aproximadamente R\$ 300,00.

5.11 Programa de Gerenciamento dos Efluentes Líquidos

Como ação de melhoria, propõe-se ao empreendimento, a construção de uma fossa séptica a ser estabelecida próxima do sanitário, a fim de evitar curvas nas canalizações. A mesma deverá ficar em um nível mais baixo do terreno e distante de captações de água para evitar contaminações, caso houver um vazamento.

Sugere-se a troca da descarga sem caixa acoplada para uma com caixa acoplada. Ao invés de gastar em média 15 litros de água a cada utilização, iriam ser

gastos em média 6 litros. Existem ainda modelos mais modernos que possuem botões em que é possível escolher a opção de 3 ou 6 litros de água, de acordo com a necessidade. Além disso, é possível reduzir o gasto de água na pia do sanitário e da cozinha com a instalação de redutores de vazão. É um acessório fácil de ser instalado e com baixo custo de aquisição.

6 CONCLUSÃO

Através da realização do diagnóstico do processo de produção na empresa, concluiu-se que as perdas do processo equivalem a 84 painéis de MDF ao ano, representando 19,9%. Para isto, foi sugerido a compra de dois *softwares*: “*Domus CAD*” e “*Promode*”. Estes programas têm a função de reduzir as perdas e auxiliar no planejamento de corte e montagem das peças.

A água e energia elétrica apresentaram um consumo pouco significativo, mas foram apresentadas oportunidades de melhorias para reduzir ainda mais o consumo, como a troca da descarga sem caixa acoplada para outra com caixa acoplada; aquisição de redutores de vazão nas torneiras e troca de lâmpadas fluorescentes por lâmpadas de LED.

A aquisição de matérias-primas e insumos variou de acordo com a demanda dos projetos de móveis. O mês que apresentou maior produção de móveis foi abril de 2015; e o menor, janeiro e novembro de 2015, respectivamente. Esta análise foi realizada em função da compra de matéria-prima (painéis de MDF) e insumos. Comparando os meses de janeiro a abril de 2015 e janeiro a abril de 2016, houve uma queda de 54% na produção. Acredita-se que em função do momento financeiro inadequado.

Percebeu-se que a geração de resíduos sólidos em função do peso agregado não é expressiva, porém há uma diversidade de tipos, sendo necessário realizar a segregação e destinação adequada destes resíduos. Para isto, foi sugerido melhorias no espaço físico da empresa como: piso impermeável, sala específica de transbordo de resíduos, registro em uma planilha no momento da destinação, afim de obter um melhor controle da geração dos resíduos; aquisição de coletores de

resíduos de acordo com as cores propostas pela Resolução CONAMA 275/2001, rótulos de riscos para os produtos com características de inflamabilidade, FISPQ e preenchimento de MTR para resíduos Classe I. Também foram pesquisadas empresas que estão devidamente homologadas com as licenças ambientais para realizar o transporte, tratamento e destinação adequada dos resíduos sólidos.

Os efluentes líquidos na empresa alvo de estudo foram pouco expressivos em função de não haver resíduos de tintas, somente a geração de efluentes sanitário. Propõe-se a empresa a construção de uma fossa séptica para destinar os efluentes sanitários de forma adequada. Quanto as emissões atmosféricas, a geração se manteve constante ao longo da amostragem. Foi sugerido a troca do sistema atmosférico atual para outro com um exaustor e um coletor de pó acoplado diretamente nas máquinas com o intuito de proporcionar um ambiente menos insalubre; se propôs a compra de EPIs aos funcionários.

Desta forma, foi estruturado um Programa de Gerenciamento dos resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas. Por meio das melhorias propostas no processo de produção, assim como, no gerenciamento das sobras do processo produtivo e na gestão dos resíduos, espera-se que a empresa em primeiro momento, realize o licenciamento ambiental do empreendimento e implemente as sugestões apresentadas neste estudo. Por conseguinte, as chances de obter um melhor desempenho ambiental e econômico são maiores, além de melhorar a imagem da empresa perante a sociedade e estar contribuindo com o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ABIMÓVEL – **Associação Brasileira das Indústrias do Mobiliário**. 2005. Disponível em: <<http://www.abimovel.org.br>>. Acesso em: 23 ago. 2015.

ABIMÓVEL. Associação Brasileira das Indústrias do Mobiliário. **Informações de mercado**, 2010. <. Disponível em: <http://www.abimovel.org.br>>. Acesso em: 01 set. 2015.

ABNT NBR10. 004. Classificação Resíduos Sólidos. Disponível em:<http://www.ccs.ufrj.br/images/biosseguranca/CLASSIFICACAO_DE_RESIDUOS_SOLIDOS_NBR_10004_ABNT.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2015.

ANDRADE, Rui O. B. de.; TAKESHY, Tachizawa.; CARVALHO, Ana B. de. **Gestão Ambiental: Enfoque Estratégico Aplicado ao Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: Makron Books, 2000.

ANTUNES, Paulo de B. **Direito Ambiental**. 8.ed. Rio de Janeiro: Lúmen Júris, 2005.

ARAÚJO, G. C. et al. **Sustentabilidade Empresarial: conceitos e indicadores**. Congresso Brasileiro Virtual de Administração, 2006. Disponível em: <http://www.convibra.com.br/2006/artigos/61_pdf.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2015.

ARGENTA, Dory O. F. **Alternativas de melhoria no processo produtivo do setor moveleiro de Santa Maria/RS: Impactos Ambientais**. 2007. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007. Disponível em: <http://cascavel.cpd.ufsm.br/tede/tde_arquivos/12/TDE-2008-05-06T140456Z-1516/Publico/DORYARGENTA.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2015.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão Ambiental Empresarial: Conceitos, modelos e instrumentos**. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

BARBIERI, J. C.; CAJAZEIRA, J.E.R. **Responsabilidade social empresarial e empresa sustentável: da teoria à prática**. São Paulo: Saraiva 2009.

BARCELLOS, V. M. D. **O governo Borges de Medeiros e a indústria da madeira na região nordeste do estado (1898-1928)**. 1988, Porto Alegre. Dissertação (Mestrado em História), Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

BETIM, L.; GUARNIERI, P.; RESENDE, L. M. M.; HATAKEYAMA, K. **A logística reversa agregando valor aos resíduos de madeira através de uma visão empreendedora.** 2º Encontro Paranaense de Empreendedorismo e Gestão Empresarial. Paraná, 2005.

BIBLIOTECA DIGITAL DA CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Política Nacional de Resíduos Sólidos.** 2.ed. Câmara, 2012. Disponível em: <http://fld.com.br/catadores/pdf/politica_residuos_solidos.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2015.

BNDES. **O Setor de Móveis na Atualidade:** Uma Análise Preliminar. <Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set2503.pdf>. Acesso em: 13 out. 2015. Rio de Janeiro, 2007.

BOLZAN, João F. M. **Sustentabilidade nas organizações:** Uma questão de competitividade. 2º Congresso de pesquisa científica: Inovação, ética e sustentabilidade, 2012. Disponível em: <<http://www.univem.edu.br/anaiscpc2012/pdf/Artigos%20-%20Sustentabilidade%20nas%20organizacoes.pdf>>. Acesso em: 11 ago. 2015.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J.G.L. **Introdução à engenharia ambiental:** o desafio do desenvolvimento sustentável. 2.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BRAND, M. A.; HASSEGAWA, M. **Determinação da quantidade de resíduos madeiráveis gerados nas indústrias madeireiras em um raio de 150 km do município de Otacílio Costa.** Lages: Universidade do Planalto Catarinense, 2005. 67 p.

BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 20 ago. 2015.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Secretaria de Tecnologia Industrial. Programa Brasileiro de Prospectiva Tecnológica Industrial. **Prospectiva Tecnológica da Cadeia Produtiva de Madeira e Móveis.** São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2002.

BRDE/ AGFLO/ GEPLA. **Produção e consumo de produtos florestais:** perspectivas para a Região Sul com ênfase em Santa Catarina. Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul, BRDE, 2003. Disponível em: <http://www.brde.com.br/media/brde.com.br/doc/estudos_e_pub/Producao%20e%20Consumo%20de%20Produtos%20Florestais.pdf>. Acesso em: 09 out. 2015.

BROLLO, J. M. ; SILVA, M. M. **Política e Gestão ambiental em Resíduos Sólidos.** Revisão e Análise sobre a Atual Situação no Brasil. São Paulo, 2001. <Disponível em: http://www.researchgate.net/profile/Maria_Brollo/publication/228885347_POLITICA_E_GESTO_AMBIENTAL_EM_RESDUOS_SLIDOS_REVISO_E_ANLISE_SOBRE_A_ATUAL_SITUAO_NO_BRASIL/links/00b7d5387196a764fe000000.pdf>. Acesso em: 13 out. 2015.

CALLENBACH, Ernest. et al. **Gerenciamento ecológico Eco Management: guia do Instituto Elmwood de auditoria ecológica e negócios sustentáveis**. 4. ed. São Paulo: Editora Cultrix, 2004. 203 p.

CASTRO, de. F. C. A.; OLIVEIRA, de. B. E. **O Desenvolvimento Sustentável e as Implicações da Produção Mais Limpa**: um estudo de caso no setor moveleiro. Paraná: Fap, 2006. Disponível em: <http://www.fap.com.br/artigo_exaluna.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2016.

CAVALCANTI, Clovis. **Desenvolvimento e Natureza: estudo para uma sociedade sustentável. Instituto de Pesquisas Sociais, Fundação Joaquim Nabuco, Ministério de Educação, Governo Federal**, Recife, 1994. 262 p.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 01, de 23 de janeiro de 1986**. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>> . Acesso em: 19 ago. 2015.

CONAMA- Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 237 de 19 de dezembro de 1988**. Diário Oficial da União, 1997.

CONAMA- Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 313, de 29 de outubro de 2002**. Publicada no DOU no 226, de 22 de novembro de 2002, p. 85-91. Disponível em:< <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=335>>. Acesso em: 31 ago. 2015.

CONFAGRI- Confederação Nacional das Cooperativas Agrícolas e do crédito agrícola de Portugal. **O modelo de SGA estabelecido segundo a norma ISO 14.001**. Portugal, 2009. Disponível em:<[http://www.confagri.pt/Ambiente/Areas Tematicas/DomTransversais/Documentos/Pages/doc58.aspx](http://www.confagri.pt/Ambiente/AreasTematicas/DomTransversais/Documentos/Pages/doc58.aspx)>. Acesso em: 31 ago. 2015.

COUTINHO, L. *et al.* **Design como fator de competitividade na indústria moveleira**. São Paulo: Sebrae. *et al.* , 1999.

CUNHA, S. B. da.; GUERRA, A. J. T. **Avaliação e perícia ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

DE BRITO, M. P. **Managing reverse logistics or reversing logistics management**: Erasmus University Rotterdam Netherlands, 2004. 327p.

DOBROVOLSKI, E. G. **Problemas, destinação e volume dos resíduos da madeira na indústria de serrarias e laminadoras da região de Irati-PR**. 1999. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho), Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Ponta Grossa, 1999.

DONAIRE, Denis. **Gestão Ambiental na Empresa**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

DRUZZIAN, E. T. V.; SANTOS, R. C. Sistema de gerenciamento ambiental (SGA): buscando uma resposta para os resíduos de laboratórios das instituições de ensino médio e profissionalizante. **Revista Liberato**, v. 7, p. 40-44. Rio Grande do Sul, Brasil, 2006.

DUTRA, R.I.J.P.; NASCIMENTO, S. M.; NUMASAWA, S. Resíduos de Indústria Madeireira: Caracterização, consequências sobre o meio ambiente e opções de uso. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, v.5, 2005.

ELKINGTON, J. **Cannibals with forks: the triple bottom line of 21 st century business**. Capstone: Oxford, 1999. 402 p.

ENVIRONMENTAL guidelines for small-scale activities in áfrica: **environmentally sound design for planning an implementig development activities**. Washington: Sd Publication Series, 2003.

FEPAM- Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler. **Licenciamento Ambiental**. Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov.br/central/licenciamento.asp>>. Acesso em: 12 out.2015.

FERNANDEZ, F. Aprendendo a lição de Chapo Canyon: do desenvolvimento a uma vida sustentável. **Revista Reflexão**, v.6, n.15, p.13-19, 2005.

FERREIRA, Leila C. **Ideias para uma sociologia da Questão Ambiental no Brasil**. São Paulo: Anna Blume, 2006.

FIESP- FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **ISO 14001:2015. Saiba o que muda na nova versão da norma**. São Paulo: Fiesp, 2015. Disponível em: < <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0ahUKEwj8mfmSndzNAhVCvJAKHQA2CM8QFggvMAI&url=http%3A%2F%2Fwww.fiesp.com.br%2Farquivodownload%2F%3Fid%3D198712&u sg=AFQjCNHBZqhVT5NfMWZEVjELWfgR9ArIWg&cad=rja>>. Acesso em: 30 jun.2016.

FIORILLO, C. A.; DIAFÉRIA, A. **Biodiversidade e patrimônio genético no direito ambiental brasileiro**. São Paulo: Max Limonad, 1999.

FURTADO, J. S.; MARGARIDO, A. C.; SILVA, E. R. F.; SILVA, M. L. P.; STRAUBE, C. D.; SUZUKI, S. M. **Prevenção de resíduos na fonte & economia de água e energia**: manual de avaliação na fábrica. São Paulo. USP (Escola Politécnica), 1998. 191 p.

FOLADORI, G. **Avances y limites de La sustentabilidad social**. In: Economia, Sociedad y Territorio. Vol. III, num. 12, 2002, p. 621-637.

GITMAN, L. J. **Princípios de administração Financeira**. São Paulo: Harbra, 2002.

GONÇALVES, M. T. T. **Processamento da madeira**. Bauru: [s.n.], 2002.

FREEMAN, H. M. **Industrial pollution prevention handbook**. United States of America: Mc Graw- Hill, 1995.

GREGORIUS, Eugênia A. **A política nacional do meio ambiente e os mecanismos de prevenção**: a importância dos planos de emergência para a contenção dos danos ocasionados por empresas do ramo do comércio varejista de combustíveis e serviços afins. Monografia apresentada no curso de Direito, Centro Universitário Univates, Lajeado, 2007.

HAMMES, Valéria Sucena. **Agir- Percepção da Gestão Ambiental**. São Paulo: Globo, 2004.v.5.

HENDRIKSEN, Eldon S.; VAN BREDA, Michael F. **Teoria da Contabilidade**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

HILLIG, É.; SCHNEIDER, V. E.; PAVONI, E. T. **Diagnóstico da geração de resíduos e dos sistemas de gestão ambiental das empresas do pólo moveleiro da serra Gaúcha**: Geração de resíduos e perspectivas para sistemas de gerenciamento ambiental. Caxias do Sul: Educs, 2003. 165 p.

HONAISSER, Thais M. P. **Licenciamento Ambiental e sua importância**. Curso de Direito das Faculdades Integradas: Antônio Eufrásio de Toledo; São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://intertemas.unitoledo.br/revista/index.php/ETIC/article/viewFile/2569/2201>>. Acesso em: 18 ago. 2015.

HUI, I. K.; ALAN H.S.; CHAN; K.F. PUU. A study of the Environmental Management System implementation practices. **Journal of Cleaner Production**, n. 9, p. 269, 276, 2001.

IAP- Instituto Ambiental do Paraná. **Conceitos Básicos**. Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=726>>. Acesso em: 10 mar. 2016.

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

ISO 14001. **Ciclo PDCA**. Disponível em: <https://www.google.com.br/search?q=figura+ciclo+pdca+ISO+14001&as=X&biw=1280&bih=895&tbm=isch&tbo=u&source=univ&ved=0CCgQ7AlqFQoTCK_bq5rawMgCFUMdkAodqxQB0g#imgsrc=kL7rWPXdJump0M%3a>. Acesso em: 13 out. 2015.

IWAKIRI, S. **Painéis de madeira**. Curitiba: Fupef, 2003.

JOÃO, M. de. D.; FERREIRA, R. A. **A visão da logística reversa no tratamento de resíduos sólidos em empresas madeireiras**. IV Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Rio de Janeiro, 2008.

KAMYANA, A. **Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: SMA, 2011.

KINLAW, Denis C. **Empresa competitiva e ecológica: Desempenho sustentado na área ambiental**. São Paulo: Makron Books, 1997.

KOZAK, Pedro A. et al. Identificação, quantificação e classificação dos resíduos sólidos de uma fábrica de móveis. **Revista Acadêmica Ciências Agrárias Ambiental**, v.6, n.2, p.203-212. Curitiba, 2008. Disponível em: <<http://www2.pucpr.br/reol/pb/index.php/academica?dd1=2395&dd99=view&dd98=pb>>. Acesso em: 20 ago.2015.

LAVORATO, M. L. A. As vantagens do benchmarking ambiental. **Produção Online**, v. 4, n. 2, 2004.

LEITE, P. P. S.; PIMENTA, H. C. D. Benefícios Ambientais e Econômicos provenientes da implementação da produção mais limpa em uma indústria de móveis de Natal-RS. **Instituto Federal do Rio Grande do Norte**, 2011. Disponível em:< <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=8&ved=0ahUKEwjzP-S3bbLAhXJkpAKHfceCpAQFghUMAc&url=http%3A%2F%2Fwww2.ifrn.edu.br%2Fojs%2Findex.php%2FHOLOS%2Farticle%2Fdownload%2F581%2F434&usq=AFQjCNEM4V3FeX6c7tXAH4SSoIQroSchMA&cad=rja>>. Acesso em: 10 mar. 2016.

LIMA, Elaine G. de. **Diagnóstico Ambiental de Empresas de Móveis em Madeira Situadas no Pólo Moveleiro de Arapongas- PR**. 2005. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005. Disponível em: < http://www.floresta.ufpr.br/pos-graduacao/defesas/pdf_ms/2005/d414_0598-M.pdf>. Acesso em: 01 set. 2015.

MAGRINI, A.; MARCO A. S. **Política e gestão ambiental: conceitos e instrumentos**. Rio de Janeiro: Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais- IVIG, 2001.

MARCHESE, Letícia de Q. **Logística Reversa das embalagens e sua contribuição para a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos**. 2013. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Ambiente e Desenvolvimento), Centro Universitário Univates, Lajeado, 2013. Disponível em:<<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/292/1/LeticiaMarchese.pdf>>. Acesso em: 10 ago.2015.

MARION, José C.; COSTA, Rodrigo S. da. A uniformidade na evidenciação das informações ambientais. **Revista Contabilidade Financeira**, n.43, p. 20-33. Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, 2007. Disponível em < <http://www.revistas.usp.br/rcf/article/view/34212/36944>>. Acesso em: 06 ago. 2015.

MARTINELLI, A. C. **Empresa- Cidadã: uma visão inovadora para uma ação transformadora**. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

MDIC/SDP/DMPNE- **Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior**. Disponível em: < <http://www2.camara.leg.br/documentos-e-pesquisa/fiquePorDentro/temas/temas-antiores-desativados-sem-texto-daconsultoria/propaganda eleitoral/pdf/defineMPE.pdf> >. Acesso em: 01 set. 2015.

MELNYK, S.; SROUFE, R.; CALANTONE, R. Assessing the impact of environmental management systems on corporate and environmental performance. **Journal of Operations Management**, p. 329,351, 2003.

MIAMOTO, S.M. **Auditoria de SIG (Sistemas Integrados de Gestão) Como Instrumento de Vigilância Sanitária em Indústrias de Móveis em Paranavaí-Paraná**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

MORAES, M. A. F. D. **Estudo da competitividade de cadeias integradas no Brasil: impactos das zonas de livre comércio**. Cadeia: madeira e móveis. Campinas: Unicamp, 2002.

MUNICÍPIO DE FORQUETINHA. **Dados Gerais**. Disponível em: <http://www.forquetinha.com.br/conteudo/0,716_dados-gerais>. Acesso em: 27 set. 2015.

NAHUZ, M. A.R. Uso Racional de Produtos Florestais: Tendências e Perspectivas. **Portal Remade**, 2001. Disponível em: <http://www.remade.com.br/pt/artigos_tecnicos_list.php>. Acesso em: 27 ago. 2015.

NASCIMENTO, Nirvana C. do. **Geração de Resíduos Sólidos em uma indústria de móveis de médio porte**. 2009. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental), Universidade de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2009. Disponível em: < <http://www.unaerp.br/index.php/documentos/275-nirvana-cordeiro-do-nascimento/file>>. Acesso em: 01 set. 2015.

NOVOLASCO, A. M. **Resíduos da colheita e beneficiamento da caixeta-Tabebuia cassinoides (Lam.) DC.** ; caracterização e perspectivas. 2000. 171 p. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental)- Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000.

OLANDOSKI, D. P. **Rendimento, resíduos e considerações sobre melhorias no processo em indústrias de chapas compensadas**. 2001,85 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

OLIVEIRA, Talita M. de. **O sistema de gestão ambiental como instrumento educacional em Instituições de Ensino**. 2012. Monografia (MBA em Gestão Ambiental e Práticas de Sustentabilidade), Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, São Paulo, 2012. Disponível em: < <http://maua.br/files/monografias/o-sistema-de-gestao-ambiental-como-instrumento-educacional-em-instituicoes-de-ensino.pdf>>. Acesso em: 31 ago. 2015.

OSORIO, L. A. R.; LOBATO, M. O.; CASTILLO, X. A. Debates on sustainable development: towards a holistic view of reality. **Environment, Development and Sustainability**, New York, v. 7, p. 501-518, 2005.

PAULO, Ruana.; JUNIOR, Celso A. de S. **As práticas da Gestão Ambiental Nas Empresas**. X Salão de Iniciação Científica. PUCRS, 2009. Disponível em: <http://www.pucrs.br/edipucrs/XISalaoIC/Ciencias_Sociais_Aplicadas/Administracao/84416-RUANAPAULO.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2015.

PEREIRA, André L. et al. **Logística Reversa e Sustentabilidade**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

PEREIRA, A. F. Ecodesign na indústria moveleira. **Revista da madeira**, n.77, p.136-140. Curitiba, Brasil, 2003.

PERIN, C. **Cadeia Produtiva Moveleira**. Esforço Produtivo: Uma análise em três dimensões. Disponível em: < <http://www.emobile.com.br/blog/gerenciamento-estrategico-para-a-industria-moveleira/page/2/>>. Acesso em: 13 out. 2015.

PHILIPPI, Arlindo Jr.; COLLET, Bruna C.; ROMÉRO, Marcelo de A. **Curso de Gestão Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2014. v. 13.

PHILIPPI, Arlindo Jr.; PELICIONI, Cecília F. **Educação Ambiental e Sustentabilidade**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2014. v. 14.

PHILIPPI, Arlindo Jr. **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Manole, 2005.

POKHAREL, S.; MUTHA, A. **Perspectives in reverse logistics: a review**. Resources, Conservation and Recycling, p. 175-182, 2009.

POLZL, W. B. **Eficiência produtiva e econômica do segmento industrial da madeira compensada no Estado do Paraná**. 2002,114 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

POMBO, F. R.; MAGRINI, A. **Panorama de aplicação da norma ISO 14.001 no Brasil**. Produção, v. 15, n. 1, p. 1-10, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2008000100002>>. Acesso em: 29 ago. 2015.

QUINQUIOLO, J. M. **Avaliação da Eficácia de um Sistema de Gerenciamento para Melhorias Implantado na Área de Carroceria de uma Linha de Produção Automotiva**. São Paulo: Universidade de Taubaté, 2002.

RAMOS, J. **Alternativas para o projeto ecológico de produtos**. 2001. Tese de doutorado (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/79679/179239.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 31 ago. 2015.

REVISTA CREA. Disponível em: <www.crears.org.br/crea/download.php?file=ed85_truth.pdf>. Acesso em: 13 out. 2015.

ROGERS, D.; TIBBEN- LEMBKE, R. **Going backwards: reverse logistics trends and practices**. University of Nevada: Reno Center for Logistics Management, 1998.

SAYRE, D. **Inside ISO 14.001: the competitive advantage of environmental management**. Delray, 1996.

SCHNEIDER, Vania E. et al. **Gerenciamento ambiental na indústria moveleira- estudo de caso no município de Bento Gonçalves**. XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção- Ouro Preto, MG, Brasil, 2003. ENEGEP 2003 ABEPRO 1. UCS, 2003. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2003_tr1004_1263.pdf>. Acesso em: 18 ago.2015.

SEBRAE. **Comece Certo**: Marcenaria. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.sebraesp.com.br/arquivos_site/biblioteca/ComeceCerto/Marcenaria.pdf>. Acesso em: 12 out. 2015.

SEIFFER, M. E. B. **ISO 14001**: Sistemas de Gestão Ambiental. Implantação objetiva e econômica. 2. ed. São Paulo: Atlas 2006.

SEN, A, K. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

SESI. **Manual de Segurança e Saúde no Trabalho NR 15**. São Paulo, 2007. Disponível em< www.sesisp.org.br/qualidade-de-vida/hArquivo.ashx?Url=6525>. Acesso em: 08 nov. 2015.

SETON. **Sólido Inflamável**. Disponível em< <http://www.seton.com.br/placa-de-simbologia-de-risco-liquido-inflamavel-3.html>>. Acesso em: 22 maio. 2016.

SILVA, Elaine A. da. **Logística reversa nas indústrias de móveis, plásticos e pneus de Teresina- PI**. 2011. Dissertação (Programa Regional de Pós- Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente), Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2011. Disponível em <<http://www.ufpi.br/subsiteFiles/mestambiente/arquivos/files/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Elaine.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2015.

SILVA, Devanildo B. da. **Sustentabilidade no Agronegócio**: Dimensões econômica, social e ambiental.v.1, n.3, p.23-24. Dourados: Comunicação & Mercado, 2012. Disponível em:<<http://www.unigran.br/mercado/paginas/arquivos/edições/3/3.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2015.

SILVA, Natércia N. de O.; NASCIMENTO, Elimar P. do. **Gestão Ambiental Empresarial**. Brasília, 2007. Disponível em:<http://bdm.unb.br/bitstream/10483/199/1/2007_NaterciaOliveiraSilva.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2015.

SIRVINKKAS, Luís P. **Manual de Direito Ambiental**. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

SOARES, Bernardo E. C.; NAVARROA, Marli A.; FERREIRAB, Aldo P. **Desenvolvimento Sustentado e Consciência Ambiental**: Natureza, sociedade e racionalidade . Ciências & Cognição, 2004. v. 2. p. 42-49. Disponível em:<<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/293/1/MarcianoKoch.pdf>>. Acesso em: 10 ago.2015.

SOLOW, Robert. **An almost practical step toward sustainability**. Resources Policy, 1993. v.19, n.3.

SULLMAQ. **Coletor de Pó**. Disponível em<<http://www.sullmaq.com.br/site/index>>.

php/vima >. Acesso em: 24 maio. 2016.

TAUCHEN, J.; BRANDLI, L. L. A Gestão Ambiental em Instituições de Ensino Superior: modelo para implantação em Câmpus Universitário. **Revista Gestão e Produção**, v. 13, n.3, p.503-515, 2006.

THEODORO, Suzi H.; CORDEIRO, Pamora M. F.; BEKE, Zeke. **Gestão Ambiental: Uma prática para mediar conflitos socioambientais**. Centro de desenvolvimento sustentável. Universidade de Brasília, 2004. Disponível em:<http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT05/suzi_theodoro.pdf>. Acesso em: 18 ago.2015.

TCU- Tribunal de Contas da União. **Cartilha de Licenciamento Ambiental**, 2004. Disponível em:<http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/cart_tcu.PDF>. Acesso em: 19 ago.2015.

U.S.EPA/SEDESOL. **Pollution prevention for the wood finishing industry**. Pollution Prevention Workgroup, 1994.

VALLE, C. E. do. **Qualidade Ambiental: ISO 14000**. São Paulo: Senac, 2002.

VENTCENTER. **Exaustor Axial**. Disponível em< <http://www.ventcenter.com.br/exaustor-axial.php>>. Acesso em: 24 maio. 2016.

VENZKE, Cláudio S. **A Situação do Ecodesign em empresas moveleiras da região de Bento Gonçalves, RS: análise da postura e das práticas ambientais**. 2002. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Administração. Porto Alegre, 2002. Disponível em < <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/2086/000314080.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 25 mar. 2016.

ZUMBACH, L.; MORETTI G. Ciclo PDCA. **Abordagem de Processo e Escopo do Sistema de Gestão Ambiental**. Núcleo de Estudos Científicos em Sustentabilidade (NECS). Artigo 03 da série ISO 14.001 comentada, Séries Temáticas, publicado em 14 de fevereiro de 2012.