

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO**

**ALTERNATIVAS DE MELHORIA NO PROCESSO
PRODUTIVO DO SETOR MOVELEIRO DE SANTA
MARIA/RS: IMPACTOS AMBIENTAIS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Dory Ollivia Fretes Argenta

**Santa Maria, RS, Brasil
2007**

**ALTERNATIVAS DE MELHORIA NO PROCESSO
PRODUTIVO DO SETOR MOVELEIRO DE SANTA
MARIA/RS: IMPACTOS AMBIENTAIS**

por

Dory Ollivia Fretes Argenta

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Área de
Concentração em Gerencia da produção, da
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito
Parcial para a obtenção do grau de **Mestre em Engenharia de
Produção**

Orientadora: Dra. Prof^ª. Janis Elisa Ruppenthal

Santa Maria, RS, Brasil
2007

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**ALTERNATIVAS DE MELHORIA NO PROCESSO PRODUTIVO DO
SETOR MOVELEIROS DE SANTA MARIA/RS: IMPACTOS
AMBIENTAIS**

elaborada por
Dory Ollivia Fretes Argenta

Como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestre em
Engenharia de Produção**

COMISSAO ORGANIZADORA:

Janis Elisa Ruppenthal, Dra.
(Presidente/Orientadora)

Prof. João Helvio, Dr. (UFSC)

Prof. Sergio Antonio Brondani, Dr. (UFSM)

Santa Maria, Agosto de 2007

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho, com muito amor, aos meus filhos; Débora, Filipe e Vinícius.

AGRADECIMENTOS

Às instituições, órgãos e funcionários que colaboraram com o desenvolvimento desta pesquisa,

Departamento de Pós-graduação de Engenharia de Produção;

FAPERG por apoiar este projeto no período do ano de 2005;

À turma de Engenharia Química 2005;

À turma de Engenharia Civil 2006;

À Dra. professora e orientadora Janis Elisa Ruppenthal, por acreditar na realização deste trabalho;

Aos professores integrantes da banca de defesa, Dr. João Helvio e Dr. Sergio Antonio Brondani pela disponibilidade;

Às organizações empresariais pela gentileza e contribuição;

Às pessoas que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização deste trabalho, em especial para minhas amigas, que compartilharam com lealdade os momentos difíceis das minhas atividades, a elas minha eterna gratidão;

À minha família pela compreensão dos momentos não compartilhados e pelo estímulo que sempre me concederam nesta conquista.

A Deus por iluminar meu caminho e permitir a conclusão desta tarefa árdua;

À todos meus sinceros agradecimentos.

“... O homem tem o direito fundamental à liberdade, à igualdade e a condições de vida satisfatória, em um meio ambiente cuja qualidade lhe permita viver com dignidade e bem-estar...”.

(Primeiro principio de Estocolmo)

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
Universidade Federal de Santa Maria

ALTERNATIVAS DE MELHORIAS NOS PROCESSOS PRODUTIVOS DO SETOR MOVELEIROS DE SANTA MARIA/RS: IMPACTOS AMBIENTAIS

AUTORA: DORY OLLIVIA FRETES ARGENTA

ORIENTADORA: JANIS ELISA RUPPENTHAL

A pesquisa avalia os processos produtivos na indústria moveleira de Santa Maria/RS, identificando possíveis efeitos ambientais negativos, com o intuito de fornecer alternativas aos mesmos. O trabalho fundamenta-se em uma pesquisa exploratória qualitativa e descritiva, complementada por um Estudo de Caso e técnicas padronizadas de coleta de dados para a descrição dos resultados. Foram constatados aspectos ambientais que ocasionam prejuízos ao meio ambiente (impacto significativo) nos processos produtivos das empresas pesquisadas levando-se em consideração o fluxo de entrada, transformação e saída no desenvolvimento do produto acabado. Na avaliação dos resultados consideraram-se, os setores da Pintura e do Acabamento, como os Processos e sub-Processos significativo de relevância ambiental. Conforme análises desses resultados foram recomendadas propostas com caráter preventivo, sugerindo controle no processo da produção com relação aos aspectos ambientais, rotulagem ambiental, implantação da Produção Mais Limpa, aproveitamento de resíduos de madeira e estudo de caso como exemplo de procedimentos a serem adotados. Verificou-se, também, que as empresas moveleiras de Santa Maria/RS carecem de uma participação ativa no cumprimento de sua responsabilidade ambiental e na prática para a redução da geração de resíduos na suas fontes. O texto que constitui esta dissertação apóia sua reflexão, compatibilizando estudos teóricos e práticos do trabalho do setor produtivo das empresas moveleiras de Santa Maria. Dessa prática foram extraídos princípios e procedimentos que apóiam e podem dar sustentação ao desempenho qualitativo das atividades do processo produtivo do setor moveleiro de Santa Maria/RS.

Palavras chaves: Gerenciamento de Processo, Identificação de Impactos significativos, Setor moveleiro

ABSTRACT

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
Universidade Federal de Santa Maria

ALTERNATIVAS DE MELHORIA NO PROCESSO PRODUTIVO DO SETOR MOVELEIRO DE SANTA MARIA/RS: IMPACTOS E RISCOS AMBIENTAIS

AUTORA: DORY OLLIVIA FRETES ARGENTA

ORIENTADORA: JANIS ELISA RUPPENTHAL

This research evaluates the productive process in the furniture industry of Santa Maria/RS, identifying negative environmental effects, with the objective to offer alternative ways to those processes. The work is based on a descriptive research, complemented by a Study of Case and technical standardized of data collection for the results description. There was verified environmental aspects that cause prejudices to the environment (significant impact) in the productive processes of the searched companies carrying itself in consideration the entrance flow, transformation and exit in the product finish development. In the results evaluation was considered, the Painting sectors and finishing sector, like the significant Processes and sub-processes of environmental relevance. Due to the analyses of these results were recommends proposals with preventive character, that suggested the implantation of the Cleaner Production, control in the production process with regard to the environmental aspects, adoption of the environmental rotulation, suggestion of study wooden residues and example utilization of case as procedures to are adopted in the production process control. It verified, as well, that the furniture companies of Santa Maria/RS lack of on an active participation in the greeting of its environmental responsibility and in the practice for the residues generation reduction in it sources. The text that constitutes this dissertation supports reflection, turning theoretical studies and work practices compatibles. Of this study were extracted principles and procedures that support and can give support to the activities of the productive process of furniture sector in Santa Maria/RS.

Key words: Process management, Identification of significant Impacts, Sector moveleiro

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 01 - Estudo de Entradas e Saídas dos Processos.....	22
FIGURA 02 - Fase do Gerenciamento de Processo.....	25
FIGURA 03 - Escala de prioridade no gerenciamento de resíduos.....	28
FIGURA 04 - Cadeia Produtiva do Setor Moveleiro.....	37
FIGURA 05 - Modelo adaptado às questões ambientais.....	52
FIGURA 06 - Organograma de uma micro/pequena empresa moveleira	55
FIGURA 07 - Organograma das empresas moveleiras de Santa Maria.....	56
FIGURA 08 - Fluxograma do Processo Produtivo – Macro-Processo.....	57
FIGURA 09 - Fluxograma do Processo Produtivo – Micro-Processo.....	59
FIGURA 10 - Mapeamento dos Processos.....	60
FIGURA 11 - Cortes das chapas de MDF, Compensado e Corte da Madeira.....	62
FIGURA 12 - Corte das chapas laminadas e não laminadas - Laminação das bordas e laminação das peças.....	63
FIGURA 13 - Montagem de Módulo e Montagem Preliminar de Móveis.....	63
FIGURA 14 - Setor de Acabamento – Pintura.....	64
FIGURA 15 - Ciclo de Produção de Móveis – Chapas: laminação dos moldes (chapas e bordas) e Estrutura.....	64
FIGURA 16 - Fluxograma do Setor de pintura.....	86

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01 - Etapas do processo para a fabricação do móvel.....	61
QUADRO 02 - Parâmetros de Significância.....	71
QUADRO 03 - Parâmetros de Avaliações na Entrada do Processo.....	73
QUADRO 04 - Parâmetros de Avaliações na Saída do Processo.....	73
QUADRO 05 - Mapeamento do Sub-Processo: Acabamento.....	74
QUADRO 06 - Relação de aspecto/impacto por atividade.....	75
QUADRO 07 - Parâmetros de avaliação dos impactos.....	75
QUADRO 08 - Quadro de significância do aspecto/impacto.....	76
QUADRO 09 - Entrada e saída de matéria-prima do setor de pintura.....	87
QUADRO 10 - Entrada e saída de matéria-prima na cabine da plataforma.....	88
QUADRO 11 - Entrada e saída de matéria-prima na cabine da plataforma 3721.....	88

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIMÓVEL - Associação Brasileira de Moveis
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACV - Análise do Ciclo de Vida
ATR - Área Temporária de Resíduos
AANP - Aspectos Ambientais em Normas de Produtos
AA - Auditoria Ambiental
ADA - Avaliação do Desempenho Ambiental
BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CACISM - Caixa de Comercio e Indústria de Santa Maria
CELESC - Centrais Elétricas de Santa Catarina
CETEC - Centro de Tecnologia em Ação e Desenvolvimento Sustentável
CNTL - Centros Nacionais de Produção mais Limpa
CETEMO - Centro Tecnológico do Mobiliário do Rio Grande do Sul
UNIFRA - Centro Universitário Franciscano
CA - Certificado de Aprovação do EPI com nº de referência do Ministério do Trabalho
CNI - Confederação Nacional da indústria
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio
EPI - Equipamentos de Proteção Individual
FEBRABAN - Federação Brasileira dos Bancos
FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental
FSC - *Forest Stewardship Council*
IBM - *International Business Machines*
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
BQP - Instituto Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Paraná

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente

MDF - *Médium Density Fiberboard*

GVA - Metodologia de Gerenciamento Agregadoras de Valor

NIPE - Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético da Universidade Estadual de Campinas

ISSO - Organização Internacional para Normatização

NUMOV/SM - Núcleo Moveleiro de Santa Maria

OSB - *Oriented Strand Board*

PCP - Planejamento e Controle da Produção

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

PPTA - Programa Paraense de Tecnologias Apropriadas

RAIS - Registro Anual de Informações Salariais

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio aos Micros e Pequenas Empresas

SGA - Sistema de Gestão Ambiental

UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas

US/EPA - United States Environmental Protection Agency

MOVERGS - Associação Moveleira do Rio Grande de Sul

LISTA DE APÊNDICES E ANEXOS

APÊNDICE A – Setor de produção da empresa 3

ANEXO A - Termo de aceite

ANEXO B - Dados da empresa

ANEXO C - Avaliação do processo produtivo

ANEXO D - Valores estipulados dos parâmetros para avaliação dos impactos significativos na entrada

ANEXO E – Valores estipulados dos parâmetros para avaliação dos impactos significativos na entrada

ANEXO F - Aspectos ambientais significativos levantados no setor da pintura

ANEXO G - Avaliação do processo significativo

ANEXO H - Avaliação do processo significativo

ANEXO I - Avaliação do processo significativo

ANEXO J – Avaliação da significância dos impactos

ANEXO L - Setor de produção da empresa 3

SUMÁRIO

DEDICATORIA	03
AGRADECIMENTO	04
RESUMO	05
ABSTRACT	06
LISTA DE QUADROS	07
LISTA DE ILUSTRACOES	08
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	09
LISTA DE ANEXO	11
SUMÁRIO	12
1 INTRODUÇÃO	16
1.1 Objetivos	19
1.1.1 Objetivo geral	19
1.1.2 Objetivos específicos	19
1.2 Justificativa	19
1.3. Delimitações do estudo	20
1.4 Estrutura do estudo	20
2. GESTÃO DE PROCESSO	22
2.1 Metodologia básica do gerenciamento de processos	23
2.1.1 Metodologia de gerenciamento de processo de GAV	25
2.2 Produção Mais Limpa como alternativa de melhoria	27
2.2.1 Princípios da Metodologia de Produção Mais Limpa	28
2.2.2 Avaliação de desempenho e o uso de indicadores na P+L	28
2.2.3 Vantagens e Barreiras á implantação do Programa de Produção Mais Limpa	29
3 O CENÁRIO MOVELEIRO E A QUESTÃO AMBIENTAL	31
3.1 Considerações gerais da indústria moveleira - Perfil da Indústria	

Moveleira	31
3.2 Peculiaridade do setor moveleiro de Santa Maria	38
3.3 Tendências ambientais no setor moveleiro	40
3.3.1 Principais resíduos gerados pelo setor moveleiro	42
3.3.2 Programas ambientais observados na Indústria moveleira	44
4 METODOLOGIA	47
4.1 Procedimentos metodológicos	47
5 DIAGNOSTICO E IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS DO PROCESSO	51
5.1 Adaptação do modelo metodológico às questões ambientais	51
5.2 Caracterização do setor moveleiro de Santa Maria	52
5.2.1 Estrutura Organizacional da empresa moveleira	54
5.3 Conhecer o processo	56
5.3.1 Fluxograma do processo produtivo	56
5.4 Identificação dos aspectos ambientais da organização	60
5.4.1 As etapas de produção - Representação de fluxograma de entradas e saídas	60
5.4.2 Representação das etapas do ciclo de produção	62
5.5 Identificar processo e aspectos ambientais significativos	65
6 AVALIAÇÃO E PROPOSTAS DE MELHORIA NO PROCESSO	71
6.1 Etapas na identificação e avaliação dos aspectos e impactos ambientais - Mapeamento	71
6.2 Identificando os aspectos ambientais associados às atividades	72
6.2.1 Mapeamento de entradas e saídas dos aspectos ambientais associado à atividade de Acabamento	74
6.3 Identificação dos impactos ambientais associados aos aspectos ambientais	74
6.3.1 Mapeamento dos impactos ambientais associados aos aspectos ambientais	74
6.4 Avaliação de significância dos impactos ambientais	75
6.4.1 Mapeamento das avaliações de significância dos impactos ambientais	76
6.5 Avaliação quanto a Gestão Ambiental	76
6.6 Quanto à fonte de energia utilizada nas empresas	77
6.7 Oportunidades de melhoria	77

6.7.1 Principais oportunidades de melhorias no fluxo de entrada da produção (insumos)	78
6.7.2 Principais oportunidades de melhorias no fluxo de saída da produção	78
6.7.3 Principais oportunidades de melhorias no processo da produção com relação aos aspectos ambientais	78
6.8 Propostas e Recomendações	79
6.8.1 Recomendações de medidas preventivas	79
6.8.2 Controle no processo da produção com relação aos aspectos ambientais	79
6.8.3 Rotulagem Ambiental	80
6.8.4 Implantação de Produção Mais Limpa	80
6.8.5 Processos de aproveitamento de resíduos de madeira gerados pelas Indústrias	84
6.8.6 Estudo de caso como exemplo de procedimentos a serem adotados - Processo Significativo (Setor de pintura)	86
7 CONCLUSÃO	90
8 REFÊRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93
9 ÂPÊNDICE	102
10 ANEXO	106

1 INTRODUÇÃO

A técnica produtiva e a escassez de recursos energéticos vêm apresentando uma notável e crescente evolução desde a crise do petróleo, na década de 70. Incentivadas em aprimorar a eficiência dos processos produtivos, as empresas, buscam adaptar-se às exigências do novo cenário nacional e mundial em relação a produção dos bens de consumo. Esse fato vem oferecendo vantagem competitiva às empresas, considerando-se que contribui com a melhoria dos seus métodos organizacionais, qualidade e durabilidade de seus produtos.

Bandeira (2003, p. 15) enfatiza a idéia da globalização como forjadora de uma demanda maior de produtos e serviços com elevada diferenciação no mercado. Pode-se perceber nas afirmações de Bandeira (2003) que as empresas encontravam-se condicionadas a caminhar rumo às inovações. A criatividade, a diversificação de produtos e serviços, o emprego de novos mecanismos de produção, novos materiais e tecnologia avançada passaram a ser o objetivo fundamental dentro das empresas. Desta forma as empresas se preocuparam com o valor e a qualidade do produto sem perder de vista o custo da produção.

Atualmente percebe-se que na corrida por um posicionamento mercadológico de destaque, as empresas enfrentam exigências de ordem ambientais, considerando-se condições de relevância na inserção ao mundo dos negócios.

Ao referir-se ao mesmo assunto, Kinlaw (1997) em seu livro “Empresa competitiva e ecológica: desempenho sustentado na era ambiental” argumenta que as empresas preocupadas em demonstrar competência perante as organizações gerais, operacionais e internas, ofertavam produtos e serviços menos poluentes, com a intenção de permanecerem no mercado competitivo. Adotavam práticas processuais com a finalidade de reduzir e/ou eliminar os nocivos gases que destroem a camada de ozônio; modificavam as embalagens dos seus produtos, diminuindo com isto o desperdício e custo dos materiais; programavam a reciclagem de papel, água, plástico, produtos químicos, e outros; reutilizavam e recuperavam seus próprios resíduos e produtos secundários. Tudo isso, na expectativa de melhorar a imagem da empresa e suprir exigências do mercado globalizado.

Dessa forma podemos dizer que, acompanhado da tecnologia, números crescentes de processos industriais se desenvolveram gerando produtos

equivalentes, com menos desperdícios. Isso permitiu a redução da poluição ambiental e, na maioria dos casos, também a redução dos custos de produção.

Avalia-se, portanto, que a introdução da tecnologia nas indústrias gera menor índice de resíduos e funciona como uma importante ferramenta para diminuir problemas ambientais. Dessa forma, várias empresas adotaram práticas ambientais, como marketing, com a finalidade de beneficiar suas imagens e posicionamento no mercado mundial. Passaram a publicar o “Balanço Social” ao visualizarem nessas atividades uma valorização social.

Observa-se então, que a questão meio ambiente ocupa um papel determinante nas negociações das empresas, obtendo maior relevância no panorama das exportações. No âmbito internacional intensificam-se as demandas por parte de países que almejam produtos que se enquadrem na respeitabilidade com o meio ambiente no seu processo de produção. (BIAZIN & GODOY, [20-], p.2).

A partir desse ângulo, do desempenho ambiental, as desafiadoras oportunidades de melhoria nas organizações, são variáveis relevantes na adoção de procedimentos estratégicos para o posicionamento das empresas no cenário comercial, nacional e internacional. Isso conduz as empresas para uma administração que contemplem parâmetro relacionado ao meio ambiente, visando à gestão ambiental. Donaire (1999) enfatiza a gestão ambiental, como os diversos comandos processados nas distintas etapas do desenvolvimento produtivo que corresponde ao controle ambiental considerando-se as:

- a) Saídas – estabelecem as instalações de equipamentos de controle da poluição, como chaminés e redes de esgoto. É mantida a estrutura produtiva existente;
- b) Práticas e Processos – estabelecem a prevenção da poluição, envolvendo a seleção das matérias-primas, o desenvolvimento de novos processos e produtos, o reaproveitamento da energia, a reciclagem de resíduos e a integração com o meio ambiente;
- c) Na gestão administrativa - a questão ambiental passa a ser contemplada na estrutura organizacional, ocasionando interferência no planejamento estratégico.

Entretanto, para Luigi (1999 apud BIAZIN & GODOY [20-], p.2), a gestão ambiental tornou-se moeda forte, tanto para o mercado interno, como para a

inserção no mercado internacional e atendimentos às exigências para financiamentos.

Em outra abordagem ambiental sobre procedimentos estratégicos, convém ainda mencionar a certificação ou rotulagem, utilizadas por algumas empresas, que de acordo com (Biazin & Godoy [20-], p.2), representa exemplo e destaque na apresentação de seus produtos. Credibilidade; atendimento às novas exigências de mercado; acesso a novos mercados nacionais e internacionais e diferenciação do produto são vantagens para as empresas ao adquirir o certificado florestal.

A certificação florestal oferece garantia ao consumidor atacadista ou varejista sobre a procedência de determinado produto como chapas, serrado, compensado, aglomerado, móveis, carvão vegetal, entre outros. Sendo produtos derivados da madeira devem ser rastreados de uma floresta certificada e acompanhados até o final da produção. Esse processo denomina-se “cadeia de custódia” e assegura a manutenção da floresta, a utilização e a atividade lucrativa que a mesma proporciona, serve para orientar o consumidor a optar por um produto de qualidade que não degrada o meio ambiente e contribui para o desenvolvimento social e econômico.

O Selo certifica que o móvel foi fabricado com matéria-prima oriunda de florestas de manejo sustentável foi instituído no setor moveleiro atendendo maiores exigências no mercado internacional relacionada à preservação ambiental. No Brasil, o setor moveleiro foi pioneiro na obtenção do “Selo Verde” e representa uma referência no contexto nacional.

Entretanto o setor moveleiro, em seu processo de fabricação, necessita manter a busca de variáveis que contribuam para a redução das causas geradoras de poluição ambiental. Desta forma, neste trabalho, pretende-se detectar a presença de alternativas que possam contribuir com a redução dos aspectos prejudiciais ao meio ambiente. Assim torna-se necessário a identificação dos aspectos e impactos significativos que assegure fidedignidade ao diagnóstico.

Na identificação desses aspectos significativos relacionados aos impactos ambientais estipularam-se variáveis e parâmetros para garantir as avaliações. Conforme com esses parâmetros, os resíduos sólidos são reconhecidos e classificados de acordo com Conselho Nacional do Meio ambiente (2004) - NBR 10004, e devidamente catalogados de acordo com a natureza dos seus aspectos, o grau de impacto e a sua toxicidade. Para efetivação do diagnóstico considerou-se,

também, o controle ou presença de mecanismo de apoio para a redução nas saídas dos efluentes. A constatação sobre a carência de entendimento e sensibilização sobre as questões ambientais por parte dos envolvidos nos respectivos setores das empresas pesquisadas também fazem parte dos objetivos deste trabalho.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Sugerir alternativas de melhoria no processo produtivo das indústrias moveleiras de Santa Maria visando à redução dos impactos ambientais.

1.1.2 Objetivos específicos

1. Identificar os aspectos e impactos ambientais nos processos produtivos;
2. Classificar os resíduos sólidos de acordo com o seu potencial de impacto;
3. Diagnosticar as áreas geradoras de resíduos e a presença de sistema de controle na saída das mesmas.
4. Diagnosticar o entendimento e sensibilização sobre as questões ambientais por parte dos envolvidos nos respectivos setores das empresas pesquisadas

1.2 Justificativa

A conscientização global da necessidade de se por limite às ações agressivas ao meio ambiente, vem aumentando em nível mundial, isto principalmente pelos descasos dos principais países industrializados com relação às emissões de poluentes e geração de resíduos que agredem a natureza como um todo. Em decorrência dessa realidade surge a preocupação em reduzir o impacto ambiental especificamente do setor produtivo. Esta nova atitude em relação a proteção do meio ambiente vem exigindo um esclarecimento e uma adaptação por parte das indústrias moveleiras.

A escolha do setor moveleiro para a efetivação deste estudo justifica-se por seus processos produtivos inserirem-se de forma ampla nas questões ambientais e na concorrência do mercado competitivo. Justifica-se ainda, a realização deste

trabalho considerando-se essa urgente necessidade de contribuir com a promoção do crescimento sustentável no planeta.

1.3 Delimitações do estudo

A pesquisa limita-se ao levantamento de dados nos processos produtivos do setor moveleiro, para avaliar e identificar aspectos e impactos ambientais com objetivo de propor alternativas de melhoria.

No desenvolvimento da pesquisa utilizar-se-á uma metodológica adaptada as questões ambientais que servirá como guia na estruturação dos procedimentos práticos durante a realização deste trabalho. Assim considera-se o novo modelo como adaptação circunstancial. Desta forma o estudo limita-se a analisar os aspectos relacionados ao processo produtivo de entrada, processamento e saída.

Deve-se levar em consideração que a pesquisa não esgota o tema e sim, pode servir de referência para outros trabalhos relacionados ao processo produtivo e meio ambiente.

1.4 Estrutura do estudo

O presente trabalho encontra-se dividido em cinco capítulos que se organizam da seguinte maneira:

No primeiro capítulo, apresenta-se uma introdução sobre a crescente evolução tecnológica dos processos produtivos que oferece melhoria da qualidade e durabilidade do produto e das metodologias organizacionais. Apresenta-se também uma análise sobre as vantagens competitivas das empresas.

São descrito neste capítulo a problemática ambiental e a competitividade inserida na crescente internacionalização dos mercados. Ainda são descritos a problematização, a delimitações do tema, os objetivos, justificativas e a estrutura do estudo.

No segundo capítulo é feita uma análise sobre o Gerenciamento de processo, e a produção limpa como alternativas de melhoria nas questões relevantes.

Relata-se no terceiro capítulo o perfil da indústria moveleira no panorama nacional. Destacam-se os principais aspectos que caracterizam o setor no âmbito:

- a) da diversidade de matéria-prima que possibilita segmentar o sistema de produção em varias modalidades.
- b) dos diferentes estágios no processo de desenvolvimento com as questões ambientais contemplando o processo de evolução do setor,
- c) do desempenho do setor no mercado interno e sua participação no mercado internacional.

O quarto capítulo descreve os procedimentos metodológicos considerando a pesquisa de acordo com a sua natureza, com os seus objetivos e envolvimento do pesquisador.

O quinto capítulo apresenta um conjunto de resultados da pesquisa que se sustentam numa metodologia adequada aos fatores específicos, necessários a consecução do objetivo. Neste capítulo é avaliado o levantamento de dados identificando aspectos e impactos ambientais.

Descrevem-se no sexto capítulo, as avaliações e proposta de melhorias nos processos uma vez identificadas os aspectos e impactos nos respectivos processos.

As principais conclusões ficam a mercê do sétimo capítulo, sendo considerando como o último capítulo da etapa textual da pesquisa.

A seguir, o oitavo capítulo contem as referencias bibliográficas, seguida posteriormente pelo apêndice e anexos.

2 GESTÃO DE PROCESSO

Essa abordagem está relacionada ao processo, mais especificamente em uma seqüência aplicada em todos os processos organizacionais, com a finalidade de inspecioná-los ou monitorá-los e conseqüentemente aperfeiçoar-los. Dessa forma, as empresas, passam a ser concebida num conjunto de processos integrados e harmonizados em busca da satisfação dos clientes. Ou seja, na consideração de MARTINS (2003) como mostra a figura 01, a relação entre as entradas (*inputs*) e as saídas (*outputs*) do processo condiciona a organização a mensurar seu desempenho de forma global.



Figura 01 - Estudo de Entradas e Saídas dos Processos
Fonte: Adaptado de BADUE (1996)

O gerenciamento adequado dos processos pode acarretar benefícios como: diminuição nos custos de operação e otimização no período de trabalho. Oliveira (2004) comenta que a implementação desse princípio consiste na identificação inicial dos processos-chave da empresa, e conseqüentemente os seus pontos críticos. Desse modo, podem-se estabelecer os recursos necessários ao atendimento eficaz, e dispor de métodos para corrigir e aperfeiçoar os referidos processos.

Já Oliveira (2002), reforça esse princípio, afirmando que, através de uma visão global da estrutura organizacional e seu devido monitoramento é possível o fornecimento de orientação eficaz às atividades da organização. Contudo, para esse fim, deverão existir responsabilidades individuais por partes dos responsáveis em prol da melhoria contínua.

Vale também abordar a contribuição de Ritzman e Krajewski (2004, p. 29), ao se referirem sobre o assunto conceituando-os como a “seleção dos insumos, das operações, dos fluxos de trabalho e dos métodos que transformam insumos em resultados”.

Para *International Business Machines* – IBM (1990 apud, OLIVEIRA, 1998), o gerenciamento de processo constitui-se de um conjugado de procedimentos que envolvem pessoas, equipamentos, informações, energia, e materiais que se relacionam por meio de atividades na condição de produzir resultados específicos, com base nas necessidades e desejos dos consumidores. Tudo isso para o aprimoramento da empresa, através de comprometimento com atividades que requerem incessantes trabalhos contínuos para oferecer valor agregado ao produto.

De acordo com a IBM (1990 apud, OLIVEIRA, 1998), a metodologia é aplicada na definição, análise e gerenciamentos das melhorias no desempenho dos processos críticos, com o intuito de satisfazer o cliente, seja no âmbito interno ou externo da organização.

2.1 Metodologia básica do gerenciamento de processos

Devido ao alto grau de complexidade da maioria dos processos empresariais, Harrington (1993) comenta a necessidade de se organizar as atividades de forma a contribuir com a melhoria dos processos, isto possibilita que o trabalho em equipe obtenha melhor rendimento e conseqüentemente resultados estáveis em consideração a sua permanência. Com isso se minimiza o tempo de implantação da mesma, e se eleva o conceito de trabalho dentro da empresa. Convém ainda, mencionar que para a implantação da metodologia, é necessário o apoio e o comprometimento de todos os integrantes, principalmente da alta administração, seguindo o raciocínio de que é preciso disposição e vontade para assegurar o sucesso da metodologia.

É da autoria de Harrington (1993), dividir a metodologia em questão, em cinco etapas consecutivas, sendo a “organização para aprimorar processo”, a etapa inicial, também conhecida como “conhecer o processo”, onde se estabelecem a liderança, entendimento e comprometimento para garantir o sucesso da metodologia. É função dessa etapa elaborar plano de coleta de dados para avaliá-lo posteriormente, estipular hierarquia, identificar os processos críticos, estabelecer o dirigente do processo e os respectivos grupos de trabalho para se obter uma visão geral dos processos. A etapa a seguir estabelece a análise do processo produtivo, o planejamento da ação e a sua avaliação. Nela se faz necessário compreender o processo e identificar melhores oportunidades para propor alternativas de melhorias.

De acordo com Harrington (1993) compreender visivelmente as várias características do processo é conhecê-lo satisfatoriamente. Para isso utiliza-se de mecanismos:

a) munir-se de dados necessários que possam ser fundamentados na tomada de decisões, uma vez que, mudanças exercem impactos nos processos, nos departamentos envolvidos e nas atividades individuais;

b) utilizar-se do fluxograma, para que se permita compreender o funcionamento interno e os relacionamentos entre os processos.

Pinto (1996, p. 38), reforça argumentando que, as necessidades do consumidor ficam na dependência do entendimento, por parte da organização, das funções de cada departamento, eliminando as barreiras da estrutura interna da mesma, com vistas ao objetivo comum. Após o entendimento do processo vem o “aperfeiçoamento” que para Harrington (1993), aperfeiçoar a eficiência, a eficácia e a adaptabilidade dos processos empresariais é otimizar as atividades na procura pela eliminação dos obstáculos e erros, visando um bom desempenho na condução do trabalho. Nessa etapa entende-se melhor o processo e seus resultados.

O “medir e controlar” faz parte da penúltima etapa e consiste nas observações e monitoramentos. Harrington (1993) salienta que a medição está relacionada à confiabilidade, por tanto, através dela se chega ao entendimento dos acontecimentos e faz possível, por exemplo; avaliar as necessidades de mudanças; assegurando que os ganhos realizados não sejam perdidos; corrigindo situações fora de controle; estabelecendo prioridades; decidindo quando aumentar as responsabilidades; determinando quando providenciar treinamento adicional; planejando para atender novas expectativas do cliente; e estabelecendo cronogramas realistas.

Finalmente, a última etapa condiz com o aperfeiçoamento contínuo, ou seja, com a melhoria contínua do processo empresarial. Conseguem-se ganhos associados a oportunidades atuais, com a diminuição de desperdício e o aumento da satisfação do cliente. No entanto, a melhoria deverá ser contínua, uma vez que, ocorrem mudanças contínuas no ambiente empresarial. Cada dia surgem novos métodos, programas e equipamentos que tornam obsoletos processos já antes eficientes. Também ocorrem mudanças nas expectativas dos consumidores e clientes. A falta de cuidados com os processos leva a situação em que os tornam desatualizados. A seguir a Figura 02 representa esquematicamente as cinco (5) etapas da metodologia.

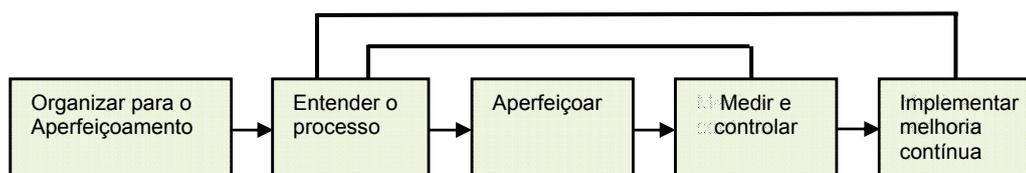


Figura 02 – Fase do Gerenciamento de Processo
 Fonte: Harrington (1993, p. 27)

2.1.1 Metodologia de gerenciamento de processo de GAV

A metodologia de Gerenciamento de Processo Agregadora de Valor ou não - GAV apresenta juntamente com a análise dos fatores internos, a análise dos fatores: ambiental, social e legal, e na escolha do processo crítico pretende-se buscar as oportunidades de melhoria ou suas soluções. (Morett, 2002). Isto permite uma melhor observação dos sistemas produtivos adotados pelas empresas, uma vez que, elas operam por meio de vários processos e em nível de complexidade variável. É composta de seis (6) etapas, e para cada etapa são adotadas as seguintes considerações:

- a) Objetivo: são estipulados objetivos para serem atingidos através das ações pré-determinadas em conjunto com a utilização das ferramentas (planilhas, formulários, entre outros) visando atingir os resultados esperados para o alcance da melhoria contínua.
- b) Ações: atividades previstas em cada etapa, que deverão levar a atingir os objetivos e gerar resultados esperados. Cada organização pode, dentro de sua realidade, fazer uma adaptação das ações (exclusão ou inclusão) desde que venham a contribuir para uma melhor conclusão da etapa.
- c) Resultados esperados: resultados que a organização pretende atingir com a conclusão de cada etapa. Pode ser adaptado de acordo com as necessidades de cada organização, desde que não fuja dos objetivos estipulados.
- d) Ferramentas: Modelo, quadros, formulário, planilhas que deverão ser preenchidos através de observação, entrevistas preliminares e dados coletados junto à organização e seus processos. Para tanto se deve obter total colaboração da organização para ter acesso a todas as informações necessárias, e contar com a disposição de encarregados da organização para

fornecimento das informações e esclarecimento de dúvidas. (MORETT, 2002).

As etapas representam segmentos da metodologia, tendo como função, a ordenação dos procedimentos estipulados num conjunto de ações estabelecidos. Para uma melhor compreensão das mesmas descrevem-se as etapas da metodologia GAV conforme Morett (2002).

- a) Conhecer a empresa - Mapa da Empresa
 - Produtos: consumo de recursos, impacto Interno, impacto ambiental, legislação, participação na receita.
 - Entradas: disponibilidade, toxicidade, legislação, risco na manipulação, custo, geração de resíduos.
 - Saídas: legislação, reutilização, impacto social, impacto ambiental, metas, toxicidade, quantidade.
 - Mercado
 - Problemas enfrentados nos últimos 5 anos
 - Processos
 - Clientes
- b) Conhecer processos - Mapa dos Processos
 - Fornecedor - Entradas – Saídas – Problemas – Clientes - Recursos -
Relação entre processos
- c) Identificar, selecionar processo e sub-processo crítico - Processo/Sub-processo crítico para ação
 - Escolha do processo crítico - Fatores analisado
 - Interno: gargalo, impacto no cliente, impacto na organização
 - Externos: cumprimento da legislação, impacto ambiental, impacto social, criticidade para outros processos, consumo de recursos.
 - Escolha do subprocesso/atividade crítica - Fatores avaliado
 - Impacto, impacto ambiental, nº. de controle, impacto social, impacto legal.
- d) Mapear o processo e subprocesso crítico
 - Identificar: entradas, saídas, clientes, fornecedores, problemas de processo, aspecto ambiental gerado, fonte geradora/motivo da geração do aspecto.
 - Identificar problemas de processo, subprocesso: relacionar atividades e aspectos e impactos
 - Selecionar problemas críticos do processo e subprocesso

- Avaliar significância dos impactos de acordo com: legislação, partes interessadas, relevância ambiental, importância para o negócio, interesse econômico, interesse ambiental, interesse filantrópico/social, custo.
- e) Identificar oportunidade de melhoria de cada etapa, selecionar alternativa (s) de melhoria de cada etapa levando em consideração:
 - Relação de alternativas para implementação.
 - Fator legal, fator interno, fator social, fator ambiental.
- f) Implementar soluções selecionadas - Implementação
 - Elaborar plano de implementação, elaborar sistema de avaliação e medição, elaborar plano de acompanhamento.

2.2 Produção Mais Limpa como alternativa de melhoria

A indústria Brasileira descobre a Produção Mais Limpa – P+L na década de noventa, mais precisamente após a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio 92. A partir desse novo paradigma, a poluição ambiental passa a ser sinônimo de desperdício nas empresas responsáveis e seus processos passam por mudanças que buscam diminuir o consumo da água, energia e matérias-primas. (BELMONTE, 2004).

O Centro Nacional de Tecnologias Limpas – CNTL (2006) considera a produção mais limpa, uma estratégia contínua, com foco na economia, no meio ambiente e na tecnologia, integrando-se aos processos e produtos, com a finalidade de melhorar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, por meio da não-geração, minimização ou reciclagem de resíduos gerados. A este respeito, o Programa Ambiental das Nações Unidas/ Desenvolvimento Industrial das Nações Unidas – UNIDO/UNEP, adotam o programa Projeto Ecológico para Tecnologias Ambientais Integradas que visa contribuir com a melhoria do meio ambiental, fortalecendo economicamente a indústria através da prevenção da poluição.

A Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB (2005) considera como uma atividade de preservação ambiental, a redução de consumo de energia ou de matérias-primas, na produção do mesmo produto. Também, comenta da importância dos proprietários e funcionários se engajar na prática dos mesmos, através da minimização do desperdício, da melhoria das máquinas e equipamentos, processos e matérias-primas mais eficientes. Tudo isso, uma vez implantado nos

processos produtivos, favorece a conservação dos recursos naturais (matérias-primas, água e energia), a eliminação de matérias-primas tóxicas com a minimização de resíduos tóxicos.

2.2.1 Princípios da Metodologia de Produção Mais Limpa

Na colocação de Gonçalves (1998), os princípios da metodologia de P+L se baseiam numa abordagem preventiva, integradora e holística, contrapondo-se à abordagem de fim de tubo. São através desse sistema que as empresas produzem bens ou serviços, que interagem de forma equilibrada, com o meio ambiente, seus clientes, fornecedores, colaboradores e comunidade em geral, sustentando conceitos que visem uma ecologização. O que se percebe, então, é que a metodologia P+L possui como princípio, agir em vários níveis, sempre respeitando a escala de prioridades no gerenciamento de resíduos. A Figura 03, a seguir, esquematiza essa escala de prioridade.

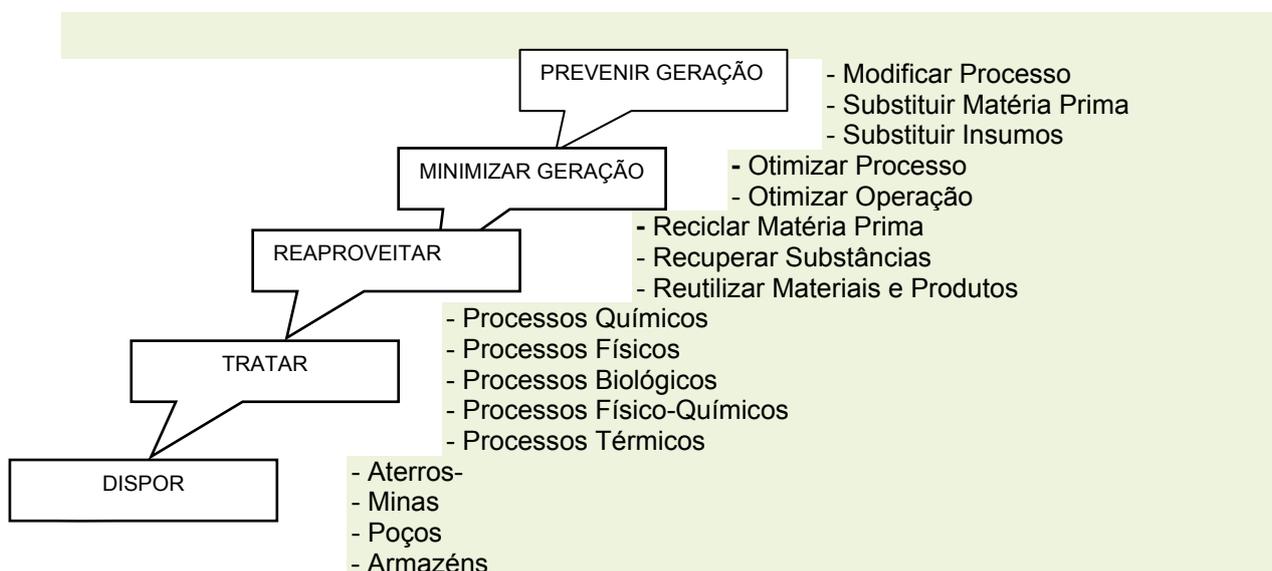


Figura 03 - Escala de prioridades no gerenciamento de resíduos
Fonte: Valle (1996, p. 56)

2.2.2 Avaliação de desempenho e o uso de indicadores na P+L

É na visão geral do andamento dos processos, que se avaliam o desempenho das mesmas, em relação aos objetivos e metas devidamente estipulada. Aqui se leva em consideração de que: tudo o que possa ser medido e quantificado poderá

ser corretamente avaliado. Dessa maneira, abrem-se meios para que a empresa identifique com facilidade seus pontos cruciais e defina seus objetivos e estratégias de melhoria, sendo que, é da maior relevância a manutenção destas intervenções ao longo do tempo. (CNTL, 2006).

De acordo com Simons (2000), a avaliação de desempenho serve para controlar a implementação de uma estratégia de negócio, comparando o resultado com os objetivos estabelecidos.

Andrade (apud RAZZOLINI F^o, 2000, p. 26), coloca que os indicadores de desempenho refletem a relação dos produtos e serviços com os seus insumos, ou seja, buscam medir a eficiência de um dado processo em relação à utilização de um recurso ou insumo específico (mão de obra, equipamento, energia, instalações, entre outros.). É muito importante que os indicadores reflitam a eficácia das atividades realizadas, sendo que, os defeitos encontrados, devem ser medidos, corrigidos e monitorados constantemente.

Portanto, a P+L emprega o indicador de desempenho ambiental para estabelecer, em primeira instância, um diagnóstico da situação ambiental, em segunda, um padrão inicial que permita comparar e determinar a eficiência e a eficácia das medidas propostas e implantadas ao longo do tempo. Os dados obtidos das medições servem como base à tomada de decisão. A implementação de Programas de P+L possibilita também, a quantificação e mensuração dos benefícios ambientais, econômicos e tecnológicos. (KRAEMER, 2003).

2.2.3 Vantagens e Barreiras à implantação do Programa de Produção Mais Limpa

As vantagens alcançadas pelas empresas na implantação do programa de P+L são, segundo a US/EPA (1998), a redução de custos operacionais, através de uma análise sistemática dos processos, visando à identificação de impactos e gerando ações de controle para os mesmo. Com isso, se previne a geração de resíduos e otimiza-se a utilização de recursos, logo, também, se reduz os custos operacionais e a redução de danos ecológicos gerados pela minimização de interferência no equilíbrio do ambiente natural, evitando dessa forma a sua degradação. A imagem de uma empresa melhora quando passa a ser vista no mercado como uma organização comprometida com o desenvolvimento sustentável e o bem estar da sociedade como um todo. Existe uma redução de responsabilidade

civil e criminal para as empresas que previnam a geração de impactos ao meio ambiente, e se responsabilizem com os recursos naturais e produtivos, conseqüentemente também diminua o seu passivo ambiental, ou seja, isto os coloca distante dos parâmetros e padrões legais, que os deixariam sujeitos às sanções regulamentares. Finalmente, tudo isso, prepara as empresas para a implantação de SGA baseada na ISO.

De acordo com a *United States Environmental Protection Agency - US/EPA* (1998) são várias as barreiras impostas à sua implantação, e umas das mais evidentes tratam da resistência natural do ser humano a mudanças. O ser humano é por natureza relutante a quaisquer mudanças de qualquer índole. Como a P+L é um programa que exige mudanças significativas de ordem conceitual e rotineira estabelecida a partir de um diagnóstico de processo complexo. Em conseqüência dessas mudanças abrem-se caminhos para surgimento de conflitos, que reflete em relacionamentos pouco amistosos entre os colaboradores. Entretanto, o nível de treinamento e o desenvolvimento cultural é fator de relevância para que o programa seja efetivado.

A US/EPA (1998) considera que o obstáculo muito comum é a incerteza da aceitação ou não, pelos clientes, sobre as mudanças que virão com a implementação do P+L. Normalmente às modificações pela implementação da P+L passam por uma análise técnica detalhada, que é responsável (inclusive) pela mensuração dos aspectos mercadológicos, reflexos e aceitação pelo mercado.

É também obstáculo, a barreira de prioridade imposta pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos, uma vez que o sucesso dos programas de P+L depende do grau de prioridade que a qualidade ambiental recebe, seja a nível nacional, regional, local ou institucional.

3 O CENÁRIO MOVELEIRO E A QUESTÃO AMBIENTAL

Para conceituar o setor moveleiro na sua ampla participação no sistema produtivo brasileiro é necessário verificar os estímulos gerados em sua cadeia produtiva. Identificar requisitos competitivos, através do aprimoramento do design, dos processos organizacionais, das novas formas de gestão e processos, das modificações de estratégias comerciais, distribuição, marketing e outros.

A evolução da sua produtividade, como indicador do seu posicionamento no mercado interno e externo, revela indicativo de seu desempenho sobre os aspectos produtivos, organizacionais e questões ambientais. Atualmente considera-se este fato, como requisito relevante no posicionamento da empresa na escala competitiva de mercado. Assim, essas informações proporcionam grandes contribuições para a pesquisa, considerando-se que no entendimento amplo do setor, sedimentam-se a fundamentação dos resultados obtidos nas avaliações realizadas pelo pesquisador.

3.1 Considerações gerais da indústria moveleira - Perfil da Indústria Moveleira

O setor moveleiro, segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias do Mobiliário – ABIMÓVEL (2005) é formada por mais de 16.112 micros, pequenas e médias empresas que geram mais de 189.372 empregos. O Registro Anual de Informações Salariais – RAIS estima que exista no país um número superior a 50 mil empresas, isto na consideração das empresas formais e informais. São empresas tradicionais, familiares, e na grande maioria, de capital inteiramente nacional.

No parecer de ABIMÓVEL (2005), nos últimos anos, a indústria moveleira desenvolveu muito a sua capacidade de produção e aprimorou significativamente a qualidade dos seus produtos. Atualmente caracteriza-se por ser muito fragmentada, e entre outros aspectos, por seu elevado número de micro e pequenas empresas, em um setor de capital majoritariamente nacional de grande absorção de mão de obra.

As empresas fabricantes de móveis estão distribuídas em relação ao seu tamanho considerando as faixas de indivíduos na ativa, segundo as fontes de referencia citadas no documento MDIC/ SDP/ DMPNE – 05/12/02, do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior:

- a) Micro empresas (até 9 empregados)

- b) Pequenas empresas (10 a 49 empregados)
- c) Médias (50 a 99 empregados)
- d) Grandes (mais de 100 empregados)

De acordo com o Instituto Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Paraná - IBQP, o setor moveleiro brasileiro é caracterizado pela predominância de pequenas e médias empresas que em seus processos de produção apresentam intensiva mão-de-obra, equipamentos com baixo recurso tecnológico, produção de pequena escala e principalmente por ser manterem familiares. Essas empresas muito atuantes em mercado segmentado são catalogadas como “desatualizada tecnologicamente e com baixa produtividade”. Já as grandes e médias empresas de móveis possuem: equipamentos automatizados, plataformas de projetos em tecnologia CAD/CAM8, centros de usinagem; vínculo ao comércio exterior e investimento em política de mercado. Posicionam-se através da inovação, utilizando práticas contratuais para profissionais como designers, e empregando intensa renovação de seus equipamentos.

O setor moveleiro define-se segundo ABIMÓVEL (2005) como uma “indústria tradicional, com padrão de desenvolvimento tecnológico determinado pela indústria de bens de capital com mudanças incrementais no processo de produção”. Indústrias de móveis, no Brasil, caracterizam-se pela variedade de produtos finais confeccionados por meio de processo diversificado em função das diferentes matérias-primas utilizáveis. Portanto, a diversidade de matéria-prima permite segmentar o sistema de produção em várias modalidades. Desta forma as empresas produzem vários tipos de móveis tais como cozinha, banheiro, estofados, entre outros, valendo-se dos aspectos técnicos e mercadológicos.

Na relevância da matéria-prima, conforme ABIMÓVEL (2005) os móveis feitos em madeira representam um valor considerável na produção do setor moveleiro, pois favorece a segmentação em dois grandes tipos de móveis, categorizada como retilíneos e torneados. Os retilíneos possuem desenho simples, lisos, linhas retas, cuja matéria-prima principal constitui-se de madeira processada (aglomerados e painéis de compensados); os torneados reúnem detalhes de acabamento mais apurados, misturando formas retas e curvilíneas, cuja principal matéria-prima é a madeira maciça - de lei ou de reflorestamento, podendo também incluir painéis de *medium-density fiberboard* (MDF), passíveis de serem usinados.

Com relação a novos materiais, o “pinus e o eucalipto” representam à madeira maciça e MDF em chapas e se caracterizam por serem de madeira mole, cuja utilização só é possível devido ao desenvolvimento de maquinários adequados para este fim.

Contudo, o MDF é utilizado na Europa e EUA desde a década de 70 (o material foi desenvolvido pelos EUA no final da década de 60), no entanto foi introduzido no Brasil na década de 90 para substituir o aglomerado e a madeira maciça nas partes (aparentes) visíveis dos móveis, onde é necessária a utilização de usinagem para trabalhar esteticamente o produto. (GARCIA & MOTTA, 2005).

Os consumidores conscientes da nova realidade exigem o uso de madeiras de reflorestamento que primam com o cuidado do meio ambiente. O uso diversificado dessas madeiras centrado na necessidade dos consumidores torna necessário estratégias de agregação de valor aos produtos, tais como, novo design, mistura com outros materiais, novo acabamento e outros. A aceitação das alternativas de madeiras nativas e reflorestadas, que estão sendo introduzidas no mercado, passa por uma análise dos produtos que leva em conta certas características que representam o diferencial no mercado. (REVISTA DA MADEIRA, 2006).

ABIMÓVEL (2005) comenta que de acordo com os dados da RAIS, a indústria moveleira do Brasil tem apresentado crescimento na sua estrutura produtiva, sendo que dez anos posteriores a 1994, houve um aumento de 5 milhões de estabelecimentos. Este número permite avaliar a magnitude do processo de concorrência presente no mercado do setor, com uma relativa reduzida das barreiras de entrada a novos competidores. Observa-se no período de 1994 a 2005 um aumento na proporção de empregados da indústria moveleira, em relação ao total de empregados na indústria de transformação, isso até o ano de 2000, sendo seguida então por uma pequena redução.

Mesmo que as condições sistêmicas no Brasil não tenham evoluído em relação à taxa de juros e à relação câmbio/salários, as empresas moveleiras têm conseguido ampliar a inserção externa. O setor enfrentou as barreiras da competição internacional acirrada e a convivência com a realidade de que ainda, a valorização do real diante do dólar norte-americano acaba acarretando maior dificuldade para as exportações, com apenas uma pequena redução no valor das vendas externas em 2006. (HENKIN, 2006).

Os dados anteriores sobre a inserção externa revelam que o setor foi aprovado no teste inicial do desafio da globalização, ajustando-se às novas exigências do mercado competitivo.

Quanto à tecnologia, o setor moveleiro faz uso de investimento tecnológico somente na carência de continuidade nos seus processos produtivos. Contudo, existe favorecimento de cooperação entre as indústrias de moveis e as das maquinas, uma vez que, as tecnologias utilizadas pelo setor moveleiro encontram-se de maneira acessível e muito difundido permitindo a constate atualização das suas bases técnicas.

Outros fatores de competitividade da indústria de moveis, além da tecnologia, são: o aprimoramento do *Design*, utilização de novos materiais (inovação), e as estratégias comerciais e de distribuição. Na vantagem competitiva através do *design* é possível vivenciar não tão somente a estética, e sim, também, a praticidade, diminuição do consumo de matéria-prima, garantia de manufaturabilidade com redução de tempo de fabricação e aumento da eficiência na fabricação. Tudo isso na consideração de que seja ecologicamente correto em termos de descarte produtivo e do próprio material empregado, e ainda traga soluções para a vida dos consumidores. Também merece destaque, com relação ao produto e produção, o acabamento, prazo de entrega e assistência pós-venda.

É importante observar que a demanda por produto moveleiro depende fundamentalmente do crescimento demográfico e do crescimento da renda per capita, havendo redução disso, pode-se verificar que a indústria moveleira, no seu conjunto, tem conseguido superar os desafios de um mercado caracterizado pela estagnação da renda disponível para o consumo. As transformações tecnológicas acarretaram a introdução de novos itens de consumo de bens e serviços, que representou uma redução adicional da renda disponível para o consumo dos produtos da indústria tradicional posicionando o setor a novos desafios. Diante deste cenário, a elevação da produtividade somente é viável quando a atividade produtiva se mantiver de maneira ampla e conservativa de tal modo que os preços relativos aos produtos possam se reduzir sem comprometer a margem de lucro das empresas, isto com a ampliação da capacidade de inovação e atração dos consumidores para os produtos. Os dados estatísticos disponíveis mostram que, apesar das dificuldades a indústria moveleira tem conseguido avanços no campo da

produtividade, da inovação e da competência mercadológica. (GARCIA & MOTTA, 2005).

No panorama mundial, as indústrias moveleiras beneficiam-se da presença de produtores especializados na confecção de componentes para a fabricação dos móveis, ou seja, o aumento da horizontalização na produção. A horizontalização favorece a eficiência da cadeia produtiva, a redução dos custos industriais e em consequência a flexibilização da produção. A entrada de novos equipamentos automatizados com base na microeletrônica e de novas técnicas de gestão empresarial agilizam os processos obtendo-se com isso, maior escala de produto na mesma linha de produção, perdendo o seu caráter artesanal.

A mistura de diferentes materiais na confecção de móveis em geral barateia o custo final, e matem o mesmo patamar de qualidade. Podemos exemplificar com o sofisticado estilo do móvel italiano que em geral mistura metais, madeira, vidro, pedra, couro, entre outros materiais, procurando distinguir seus produtos com projetos exclusivos. De acordo com Ecodesign há restrições em relação ao uso de diferentes materiais no mesmo produto, pois, dificulta a reutilização e separação dos componentes após o final da vida útil do produto. (BNDES, 2002).

Entretanto, o novo estilo de vida da sociedade moderna, priorizou maior funcionalidade e conforto, introduzindo novos conceitos ao projeto do produto. Assim surgem os móveis funcionais que dispensam a figura do montador. Isto são conceitos que surgiram nos EUA, na década de 50, relacionados com materiais e equipamentos de fácil montagem e aplicação, com embalagens atrativas e auto-explicativas do produto. É uma tendência típica de países desenvolvidos, onde a mão-de-obra é cara. Essa idéia desenvolveu-se devido ao aumento da demanda por móveis multifuncionais adequados a espaços pequenos. (ABIMOVÉL, 2005).

Conforme BNDES (2002), isto serve como estratégias de diferenciação do produto, onde o preço corresponde ao importante fator de competitividade no setor. Na medida em que a indústria reduziu preços, os móveis foram perdendo o seu anterior caráter de bens de luxo, o que resultou no declínio do ciclo de reposição de estoque. Ao que tudo indica as fortes tendências para o futuro residem, principalmente, num tipo de móvel prático, padronizado e confeccionado principalmente com madeira de reflorestamento de baixo custo.

A criação de normas e o cumprimento são pontos importantes para o setor moveleiro. Atualmente existem normas para berços (terminologia, características

físicas e dimensionais), para móveis escolares (características físicas e dimensionais, ensaios de estabilidade, resistência e durabilidade) e para móveis de escritório (características físicas e dimensionais, ensaios de estabilidade, resistência e durabilidade). Essas normas estabelecem requisitos mínimos de desempenho aos produtos, quando colocados no mercado final.

No contexto internacional conforme a Revista da Madeira (2007), durante algumas décadas a Itália vinha se mantendo na posição do maior fornecedor de móveis do mundo, a China os teria ultrapassado, recentemente.

Como maior exportador de móveis a China atingiu recordes de US\$ 16,4 bilhões em produtos de madeiras, tornando-se atualmente o maior exportador do mundo. De acordo com os dados da ONU, os chineses são os segundo maiores importadores do mundo de toras, troncos e madeira bruta, superados apenas pelos Estados Unidos. Os 70% do material que entra no mercado chinês é transformado em móveis os restantes dos produtos vêm das florestas russas. A disponibilidade de madeira não corresponde à vantagem competitiva dos chineses, e sim a de mão-de-obra barata, que possibilita a transformação dos troncos que o país importa.

Com relação ao meio ambiente a revista Educação & Tecnologia (2003), existem muitos estudos a respeito da representatividade da indústria moveleira, no entanto, com relação às questões ambientais o panorama mostra-se diferente. Conhece-se pouco do setor quanto ao tratamento de seus resíduos, no que se refere a sua classificação, a sua geração no processo produtivo e aos mecanismos de reintegração ao ambiente de onde foram retiradas, uma vez consideradas “produto”.

Sobre o meio ambiente é possível comentar que a cadeia produtiva do setor apresenta-se pouco organizada, isso traz dificuldade na implementação de programas ambientais que envolvem todos os elos da cadeia (Figura 04).

Existe também, uma interferência negativa com a falta de organização na questão da competitividade entre as indústrias locais, que dependem da aquisição de matérias-primas de outros estados, elevando com isso, os seus custos. ABIMOVEL (2005) esclarece que o setor moveleiro se caracteriza pela destacada segmentação na sua linha de produção (Sub-Especialização), em vista das significativas diferenças nos seus desenvolvimentos tecnológicos.

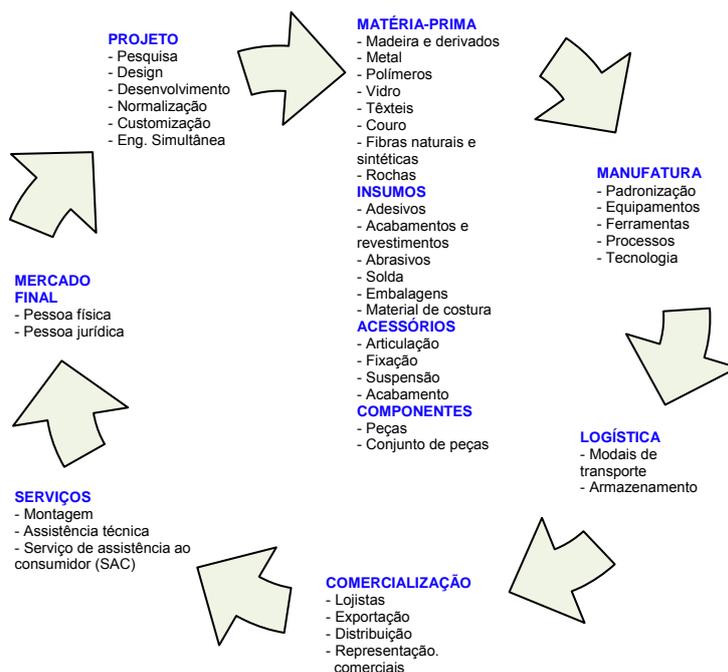


Figura 04 - Cadeia produtiva do setor moveleiro
Fonte: CETEMO, 2005

Contudo, na presença de iniciativa de maior integração neste panorama vislumbra-se melhoria através de programas incentivados pelas entidades representativas e pelos órgãos governamentais. Neste caso, a cadeia produtiva se capacita com o programa PROMÓVEL da ABIMÓVEL que formam consórcios de empresas, permitindo através da desverticalização uma maior especialização na produção de peças e componentes para o mobiliário. A implantação de uma fábrica de MDF no estado de Rio Grande do Sul (Bento Gonçalves) serve como exemplo de contribuição para o setor moveleiro. (ABIMÓVEL, 2005).

Algumas empresas apontam dificuldade na implantação de programas ambientais devido à interferência do governo que se insere nos programas com o intuito de avaliar e apontar possíveis contribuições na atividade do Setor.

As dificuldades apontadas por algumas empresas na implantação de conceitos ambientais, são: os consumidores ainda não valorizam produtos ambientalmente diferenciados; a conscientização dos clientes; cultura interna voltada à proteção ambiental; treinamento; mais pesquisas incentivadas pelas entidades do setor; custos gerados pela implementação de programas ambientais; união das empresas para desenvolver programas comuns a elas; desconhecimento

de tecnologias ambientalmente corretas; falta de fornecedores capacitados; desenvolvimento de produtos em conjunto com os fornecedores; falta de matéria-prima menos impactante ao meio ambiente; incentivos às empresas fabricantes; correto destino dos resíduos e a utilização dos resíduos como matéria-prima para outros produtos.

3.2 Peculiaridade do setor moveleiro de Santa Maria

A cidade de Santa Maria com aproximadamente 245.000 habitantes fixos, possui uma população flutuante muito elevada, pois concentra muitas faculdades, base aérea, quartéis e institutos de pesquisa, o que tem contribuído para o desenvolvimento das áreas espaciais, meteorológicas e tecnológicas. Situa-se na região central do Estado do Rio Grande do Sul (RS). A sua principal sustentação econômica é o comércio e a prestação de serviços. Embora a cidade não conte com uma infra-estrutura industrial bem consolidado, dispõe de uma área destinada ao distrito industrial. Quanto às indústrias, a cidade comporta o setor moveleiro caracterizado como micro e pequenas empresas familiares de capital essencialmente nacional e, identifica-se por uma estrutura configurada no desempenho dos seguintes fatores: qualificação da mão-de-obra; sindicatos patronais; intermediários para venda de móveis; qualidade dos serviços terceirizados; fornecedores e a análise da cooperação entre as empresas. (CANTO & LOPES, 2006).

Considera-se a qualificação de mão-de-obra um fator fundamental para a competitividade de uma indústria, sendo que para o setor moveleiro é de suma importância, pois uma boa percentagem do bom andamento da área administrativa quanto a da produção da empresa se deve a este requisito. Sobre este parecer, os empresários do setor industrial, organizado em associações, procuraram estabelecer parcerias com instituições locais e regionais, sendo o curso de *design* do Centro Universitário Franciscano (UNIFRA) e a escola de marceneiros os escolhidos como parceria, a fim de sanar uns de seus principais problemas que esta relacionada à baixa qualificação dos seus funcionários. A escola de marceneiros que capacita para o mercado de trabalho foi instalada na cidade desde 2003, em parceria com SEBRAE e Centro Tecnológico do Mobiliário - CETEMO (Bento Gonçalves) e já formou a primeira turma de 28 alunos em dezembro em 2005.

Segundo Canto & Lopes (2006), a prática de utilização de mão-de-obra terceirizada vem se tornando cada vez mais comum pelas empresas do setor, uma vez que contratar funcionários terceirizados implica término do vínculo empregatício assim que acabam os serviços. As empresas terceirizam, principalmente, atividades administrativas, contábeis e de serviços em geral (estofaria, metalúrgica, vidraçaria, elétrica, etc.) e a grande maioria delas estão satisfeitas com o serviço prestado.

Com relação aos fornecedores, citaremos os principais empecilhos enfrentados pelas empresas que diz respeito ao desempenho para o sucesso da indústria: custo dos insumos; tempo de entrega e a localização ou proximidade geográfica. Contudo, a localização de fornecedores na própria cidade certamente acarretaria em menos custos, assim como, também, seria reduzido o tempo de entrega. No entanto, para tornar o fornecimento mais eficiente se requer fornecedores especializados ou agentes que façam à intermediação da matéria-prima.

Apesar do setor não contar com um sindicato patronal, considera-se a Caixa de Comercio e Indústria de Santa Maria - CACISM a representante dos seus interesses, por ser uma instituição que atende as empresas comerciais e industriais da cidade. Não sendo específica para as indústrias moveleiras, algumas empresas se organizam em associação, como o Núcleo Moveleiro de Santa Maria - NUMOV/SM que segundo Canto & Lopes (2006), fundada em 2003 é uma iniciativa dos empresários locais do setor. Esta iniciativa dispensa a participação ativa e central do governo, seja municipal, estadual ou federal, e tem trazido bons resultados para a indústria.

Na procura pela existência de intermediários para a venda de móveis, verificou-se que o setor moveleiro não disponibiliza de nenhum agente especializado, sendo feita à distribuição pelas próprias fábricas. Foi observado que a maioria das empresas manifestou-se a favor da existência desses agentes especializados na distribuição dos seus produtos, uma vez que, podem contribuir para o maior desenvolvimento do setor, aumentando a demanda de móveis ao facilitar a venda, e atrair consumidores.

A instituição NUMOV/SM desempenha um papel fundamental para as empresas, pois a cooperação é de extrema importância para o sucesso da indústria, sendo que, pode trazer inúmeras vantagens do ponto de vista competitivo.

Quanto aos incentivos concedidos às empresas, já sejam públicos ou privados, pode-se dizer que contam com os benefícios da Prefeitura de Santa Maria, estabelecidos na Lei Municipal 3.200/89, onde se destacam os seguintes critérios: isenção de impostos municipais por 10 anos; apoio na implantação da infra-estrutura (terraplanagem, abertura de poços artesianos, rede elétrica, rede telefônica, e outros.); locação de pavilhões industriais por 2 anos, em condições especiais. Dos incentivos de instituições financeiras, se tem conhecimentos de instituições que oferecem crédito geral e não específico para seus negócios, como a Caixa Econômica, Banco do Brasil, Banco do Estado do Rio Grande do Sul - BANRISUL, e outros. Por tanto, se diz não existir um financiamento específico para fabricação de móveis. Com relação aos Impactos do setor sobre a economia local, se pode dizer que, as empresas moveleiras atendem apenas a região de Santa Maria, fabricando móveis sob medida residenciais e para escritórios.

Apesar de ser constituído de microempresas, o setor quer conquistar com seus produtos o mercado externo, almejando aumentar suas vendas e contribuir para o crescimento do seu porte. No entanto, é importante ressaltar que a partir do ano 2005, houve grandes melhoras no requisito “Destaque”, sendo que a formação do NUMOV tornou viável a participação das indústrias em licitações que acontece em Santa Maria e todo Estado Gaúcho. Um exemplo de destaque é o ganho na licitação da nova ala do Hospital Astrogildo de Azevedo, e do Hospital Regional da UNIMED Cooperativa de Serviços Médicos de Santa Maria, (ambos em Santa Maria).

Para o aumento de geração de renda e emprego para a região, o setor se utiliza de mão-de-obra terceirizada exercendo impacto sobre a economia local na medida em que o faturamento das empresas vem sendo considerado como renda distribuída ao longo do processo produtivo. É cabível mencionar também, que o setor poderá exercer uma maior competitividade no mercado, quando desenvolvidas a sua potencialidade como *cluster*, se tornado uma indústria ainda mais expressiva para a região.

3.3 Tendências ambientais no setor moveleiro

Diversas entidades ligadas ao setor moveleiro (SENAI / CETEMO, Universidade de Caxias do Sul, SINDIMÓVEIS, MOVERGS, ABIMÓVEL, Empresas

Fornecedoras, Empresas Produtoras, outros), realizaram estudos e ensaios sobre a evolução do segmento e diagnosticaram também dentro delas, aquelas relacionadas a questões ambientais.

Entretanto, na consideração dos aspectos ambientais, verificam-se novas tendências, que se destacam por novos tipos de madeiras melhoradas geneticamente, desenvolvimento de novas fibras para a fabricação de chapas prensadas, novos tipos de adesivos orgânicos para aglutinar fibras e colagem de peças, sistemas de pintura que não geram tantos resíduos e não afetam a saúde dos trabalhadores. Dentre as madeiras melhoradas geneticamente podemos elucidar o eucalipto, apto a substituir as madeiras nobres. Os produtos Lyptus®, desenvolvido pela Aracruz Celulose, correspondem a um tipo de eucalipto com durabilidade e estabilidade dimensional maiores e com um aspecto visual mais regular do que os eucaliptos reflorestados para a indústria de papel e celulose, o que garante padrões apropriados ao uso em móveis. (MÜLLER, 2004).

O IBAMA, preocupado em resguardar as espécies mais requisitadas, estimula para a solicitação de outras espécies e colabora também com estas, na questão econômica. Procura esforços em divulgar madeiras e exploração de madeiras nobres conhecidas. O reflorestamento pode vir a colaborar com a diminuição do efeito estufa, desde que manejado corretamente em termos ambientais, pois as espécies vegetais na fase de crescimento fixam o carbono existente na atmosfera para a formação da biomassa.

Dentre as alternativas mencionadas, como matérias-primas para a fabricação dos móveis existem a “madeira plástica”, fabricado a partir do plástico reciclado e fibras vegetais, entre elas, a própria serragem. O produto possui características semelhantes à madeira, com possibilidade de serem serrado, usinado e pintado e, além disso, possui vantagens em relação ao MDF e ao aglomerado, com maior resistência à umidade e não utilização de resinas à base de formaldeído para aglutinar as fibras. (MÜLLER, 2004).

Outra alternativa de relevância é a “madeira líquida” sendo desenvolvida pelo Institut Chemische Technologie (ICT), na Alemanha, e consiste em um polímero que pode ser processado como um termoplástico. A substância significativa deste produto é a lignina, componente presente nas plantas celulósicas como a madeira, que forma uma estrutura fixadora das fibras de celulose. Ela corresponde a um subproduto nas indústrias de papel e celulose, que normalmente se emprega na

geração de energia. Misturada com fibras naturais, a lignina gera um composto que, quando submetido a altas temperaturas, pode ser moldado, produzindo pequenas peças, placas e painéis, que podem ser utilizados em equipamentos que trabalham com outros materiais termoplásticos sintéticos. (MÜLLER, 2004).

O setor de tintas são os que apresentam maiores impactos ambientais dentro do setor moveleiro, as tintas mais utilizadas no setor contêm solventes que podem prejudicar a saúde dos funcionários e geram borras de difícil descarte. Atualmente, já existem soluções alternativas, como as tintas a base de água, pintura a pó com cura ultravioleta e outras.

O setor de adesivos, também apresenta alternativas que visam minimizar impactos ao meio ambiente, soluções como a cola a base de soja, pesquisado pela Universidade do Arkansas, EUA, que além de ser originada de fontes renováveis, utiliza elemento ambientalmente seguros, elimina problemas associados com a emissão de formaldeídos e outros componentes voláteis de adesivos com base sintética. Outro adesivo a base de amido de milho, biodegradável, resistente à umidade está sendo desenvolvido pelo Centro Nacional para Pesquisas utilizadas na agricultura dos Estados Unidos, sendo apresentada como produtos que não causam intoxicações. Os fabricantes nacionais também aderiram na carona de desenvolvimento de novos adesivos, disponibilizando ao mercado brasileiro, adesivos de contato em meio aquoso, com as vantagens de não apresentarem odores irritantes, não serem inflamáveis e não liberarem solventes no meio ambiente. (MÜLLER, 2004).

3.3.1 Principais resíduos gerados pelo setor moveleiro

O acelerado processo de industrialização e seu elevado crescimento demográfico, de acordo com a FEPAM (2003), vêm ocasionando graves problemas, especialmente no que se refere aos de origem industrial.

No Brasil, a matéria-prima predominante na fabricação de produtos da indústria moveleira ainda é a madeira, oriunda de florestas nativas ou de plantios, a qual abastece as indústrias madeireiras para originar a madeira maciça e os painéis. Na cadeia produtiva do setor, se estabelecem à indústria petroquímica, através da indústria química que fornece tintas e vernizes, bem como através da indústria de plásticos, importante fornecedores de componentes e acessórios para os móveis.

Também possui grande parcela de participação o setor de mineração, através de quatro esferas distintas, que são; a indústria de vidros, a indústria de pedras ornamentais (mármore e granitos), a indústria metalúrgica, apresenta o fornecimento dos metais que complementam os móveis elaborados. Está presente ainda neste grupo a indústria de máquinas, importante aporte para o desenvolvimento dos equipamentos utilizados pelo setor moveleiro. E finalmente o setor da agropecuária contribuindo com a indústria têxtil, a qual fornece os tecidos; quer seja pelos curtumes, fornecendo couros e derivados igualmente utilizados pelas indústrias moveleiras. Em vista disto e segundo a FEPAM (2003), os resíduos sólidos industriais gerados pelo segmento industrial gaúcho são o couro, mecânico, metalúrgico, químico, papel, borracha, bebidas, madeira, têxtil, diversos, elétrico/eletrônico, plástico, alimentar, minerais não metálicos.

São em número de dois os canais pelos qual o setor moveleiro distribui os móveis produzidos: os móveis sob encomenda e os móveis para venda no varejo. Com esse desígnio, as empresas do setor moveleiro elaboram seus produtos para serem consumidos por clientes tipificados por residências, empresas, hotéis, escritórios, entre outros. (FEPAM, 2003),

Os resíduos gerados pela indústria moveleira, apesar de não apresentarem os mesmos volumes de outros segmentos da economia, devem ser devidamente analisados e valorizados para um adequado tratamento. Também porque, quando analisada toda a cadeia produtiva moveleira, em envolvimento com outros setores industriais aumentam sua quantidade de resíduos gerados.

A madeira não representa a única matéria-prima presente na estrutura dos móveis elaborados pela indústria moveleira brasileira, uma vez que, conforme Schneider (2003), a mesma é utilizada para a fabricação de chapas de MDF (Medium-Density Fiberboard), aglomerados, chapas duras e outros materiais utilizados na elaboração dos produtos. Observaram-se, ainda, ações de queima, disposição em aterro sanitário, doação e reaproveitamento dos resíduos gerados. Segundo a Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM (2003) existem no Rio Grande do Sul 65 aterros licenciados e 36 centrais de resíduos que recebem resíduos de várias atividades industriais.

3.3.2 Programas ambientais observados na Indústria moveleira

Com o objetivo de fortalecer as empresas, munindo-as de novas alternativas de mercado, como base para um crescimento forte e sustentável visando aumentar as exportações do setor, a ABIMÓVEL em conjunto com órgãos governamentais, Programa Brasileiro de Incremento à Exportação de Móvel – PROMÓVEL é estruturado em dezessete projetos. Entre as principais ações do programa estão:

- a) a criação do Selo Verde;
- b) treinamento e capacitação para qualificação ISO;
- c) formação de consórcios de micro, pequenas e médias empresas para a produção e exportação em grande escala e adequação das plantas fabris para o mercado externo.

Entre os que possuem preocupações ambientais, cabe destacar dois: Sensibilização ISO 14000 e Selo verde. (ABIMÓVEL, 2005).

Quanto à “Sensibilização ISO 14000”, ABIMÓVEL reconhece que a responsabilidade empresarial com o meio ambiente passou de caráter obrigatório para voluntária. Nesse reconhecimento criou-se o projeto de sensibilização ISO 14000, que procura obter vantagem competitiva e diferencial no mercado, através da conscientização pela preservação do meio ambiente que cumpre seu papel preponderante, no mercado externo, relacionado a compra e uso de produtos. Conforme ABIMÓVEL (2005), o programa reúne objetivos que levam em conta os seguintes requisitos: a conquista de novos mercados; o desenvolvimento de práticas sustentável nas empresas; a melhoria da imagem das empresas moveleiras; a execução de práticas que evitem desperdícios e diminuam acidentes e passivos ambientais e por último, promovam integração entre gestão ambiental e gestão dos negócios.

Para o alcance dos objetivos, implementa-se o programa em etapas denominadas de Sensibilização para a questão ambiental que interfere positivamente nos negócios: estratégias ecológicas nas empresas; benchmarking, na área ambiental; a gestão ambiental na competitividade, como cooperação, as novas normas mundiais da ISO-14000; Gestão Ambiental e parte da Qualidade; avaliação da empresa de acordo com a ISO-14000.

Em relação ao “Selo Verde”, ABIMÓVEL (2005) comenta que as exigências do mercado internacional estão cada vez voltadas para a ecologia e a preservação

ambiental. Isto coloca aos exportadores de móveis brasileiros na obrigação de utilizarem na confecção dos seus móveis, matérias-primas (madeira) legitimamente comprovadas de que são provenientes de florestas renováveis ou remanejados, uma vez que isso evidencia a diminuição da poluição ambiental. O programa, juntamente com órgãos do governo, produtores e fabricantes da madeira, visa emitir certificados que estabeleçam parâmetros, condições, e requisitos para a emissão de madeira de origem brasileiro. Os procedimentos para a prática deste programa serão baseados em normas internacionais ou em práticas estabelecidas internacionalmente. Na implantação do programa serão ouvidos os órgãos de controle e de normalização, observando os seguintes passos: trabalhar junto ao IBAMA, ABNT e INMETRO na identificação da metodologia apropriada e evidenciar critérios para emissão do certificado; credenciar órgãos certificadores.

Empresas que produzem madeiras, desde o plantio ao fornecimento do produto, serão solicitadas a discutir assunto pertinente. Os móveis brasileiros de exportações serão Certificados por abordar procedimentos necessários para a certificação.

É importante também, salientar que, além da certificação da madeira, é de boa prática buscar um selo que certifique o produto como um todo, analisando todas as fases do ciclo de vida, proporcionando informações a respeito dos insumos utilizados e dos processos produtivos empregados na produção. (ABIMÖVEL, 2005).

Tibor (1996) sugeriu a existência de alguns benefícios antecipados com a introdução da Rotulagem Ambiental, tais como:

- a) Reivindicações ambientais precisas, verificáveis e não enganosas;
- b) Melhor alternativas informadas a compradores e consumidores;
- c) Redução das restrições e barreiras comerciais.

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, no documento Agenda 21, constata o atual surgimento, em muitos países, de um consumidor mais consciente do ponto de vista ecológico. Isto revela também maior interesse, por parte de algumas indústrias, em fornecer bens de consumo ambientalmente correto. Estes acontecimentos constituem um avanço significativo que deve ser estimulado pelos governos e organizações internacionais, juntamente com o setor privado. Contudo, segundo Tybor (1996), “o setor privado deveria desenvolver critérios e metodologias de avaliação de impacto sobre o meio ambiente e das exigências de recursos durante a totalidade dos processos e ao

longo de todo ciclo de vida dos produtos”. Os resultados que venham a ser obtidos das avaliações devem modificar-se com clareza em indicadores para serem informados aos consumidores e encarregados em posição de tomar decisões.

4 METODOLOGIA

O setor Moveleiro foi escolhido para a realização da pesquisa por apresentar nos seus processos produtivos atividades que geram aspectos e impactos ambientais nos seus setores internos. A identificação destes aspectos são fatores relevantes para o desenvolvimento desta pesquisa, levando-se em consideração a conscientização e/ou comprometimento dos proprietários e funcionários da empresa. As informações foram obtidas nas empresas que fazem parte do grupo pertencente ao Núcleo Moveleiro de Santa Maria - NUMOV/SM constituído por 11 (onze) empresas, linhas de produção e respectivos funcionários. As empresas selecionadas produzem móveis de madeira “sob-medida” e pertencem à categoria de micro e pequenas empresas. Estão em conformidade com a classificação do Serviço Brasileiro de Apoio à Pequena e Média Empresa - SEBRAE e do Registro Anual de Informações Salariais - RAIS, de acordo com ABIMÓVEL (2005). Devido às condições técnicas e mercadológicas, essas empresas são especializadas em móveis residenciais que utilizam como matéria-prima básica a madeira e seus derivados.

4.1 Procedimentos metodológicos

Para a realização do estudo foi necessário de uma visão geral a respeito de Indústrias Moveleiras e Meio Ambiente, o Gerenciamento de Processo, a Produção Mais Limpa. Contou com um levantamento bibliográfico e documental, entrevistas estruturadas e semi-estruturadas e um estudo de caso. Também foram avaliados os níveis de entendimento dos proprietários e funcionários, no que diz respeito a questões ambientais.

A pesquisa foi classificada de acordo a sua natureza, quanto aos seus objetivos, quanto a sua técnica, quanto ao envolvimento do pesquisador, descrita abaixo de maneira seqüencial, tais como:

a) A classificação da pesquisa quanto a sua natureza; é de ordem qualitativa tendo o ambiente natural como fonte direta dos dados e o pesquisador como instrumento-chave. As descrições dos acontecimentos são produtos de uma visão subjetiva e estão carregadas de significados que o ambiente lhe concede, rejeitando todas as expressões quantitativas, numéricas, ou qualquer medida. (GIL, 1996).

b) A classificação da pesquisa quanto aos seus objetivos pertence:

- Pesquisas exploratórias; cuja principal finalidade é desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, com vistas na formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. (GIL, 1996).

- Pesquisas descritivas; tem como objetivo fundamental a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. O estudo se classifica sob este título uma vez que, suas características mais significativas estão na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados.

- Estudo de Caso; quando envolve segundo Gil (1996), o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permite o seu amplo e detalhado conhecimento. Pois ela confirma fatores básicos importantes da pesquisa, de acordo com Yin (2001) caracteriza-o na Identificação dos impactos ambientais significativos e a falta de controle pelo pesquisador sobre o comportamento dos eventos descritos; as questões ambientais, tal como, geração de resíduos, a sua minimização e gerenciamento, são assuntos muito contemporâneos.

c) As classificações quanto às técnicas de pesquisa foram:

- Pesquisa bibliográfica; onde segundo GIL (1995) é desenvolvido a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Dentre os assuntos que deram suporte para a pesquisa estão os: Gerenciamento de processos, a Produção Mais Limpa, Panorama do Setor Moveleiro e o Meio Ambiente.

- Pesquisa documental; que conforme GIL (1995) consiste na exploração das fontes documentais (fotografias, documentos oficiais, gravações, etc.). Tais fontes documentais foram algumas fotografias do ambiente interno de uma das empresas pesquisada.

- A Observação para Gil (1991), desempenha papel imprescindível no processo da pesquisa, desde a escolha e formulação do problema, passando pela construção de hipóteses, coleta, análise e interpretação dos dados. Na pesquisa adotou-se a Observação Sistemática que têm como objetivo a descrição precisa dos fenômenos e o pesquisador sabe quais os aspectos da comunidade ou grupo que são significativos para alcançar os objetivos pretendidos. Portanto, elabora-se previamente um plano de observação. Os instrumentos utilizados na observação foram quadros e anotações.

d) A classificação quanto ao envolvimento do pesquisador foi:

- Pesquisa de levantamento; que para GIL (1995), se caracteriza pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer, sendo a entrevista estruturada e semi-estruturada as técnicas escolhidas nas coletas dos dados para serem aplicadas através de Formulários e de maneira informal para os responsáveis das empresas. A elaboração dos formulários foi baseada nas questões do ciclo de produção envolvendo as entradas e saídas nos processos, com eles as matérias-primas, insumos, os resíduos gerados nas suas fontes, segmento da produção, onde estão inseridos a qualificação de mão de obra, tecnologia, produtividade e outros.

O método não probabilístico foi o escolhido na composição da amostra e realizada uma amostragem por conveniência, que de acordo com Hair. et al. (2003) corresponde a seleção de elementos de amostra que estejam mais disponíveis para tomar parte no estudo e oferecer as informações necessárias. A escolha foi conduzida com base nas empresas que ofereceram maior receptividade para a realização da pesquisa.

Na concordância entre as partes envolvidas, pesquisadora e colaboradores procederam-se dentro de conduta que levam em consideração a preservação das identidades das empresas. É importante lembrar da importância desta postura, a fim de conduzir-se pela ética e resguardar a imagem das mesmas.

Para a realização do estudo foi necessário considerar os ambientes internos das empresas e os dados colhidos, para as avaliações, foram através de entrevista que para Marconi e Lakato (2003, p.195) consiste em um “Encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional”. Existem dois tipos de entrevistas que variam de acordo com o propósito do entrevistador, sendo elas a entrevista estruturada e a semi-estruturada. A entrevista estruturada segue um roteiro estabelecido pelo pesquisador de acordo com parâmetro pertinente ao assunto, colhidas e executada através de formulário, entretanto, a semi-estruturada baseia-se em uma entrevista informal com o entrevistado. A observação sistemática corresponde a outro sistema de coleta de dados utilizado nesta pesquisa.

Num período do segundo semestre do ano 2006, foram realizadas as visitas às indústrias, com o objetivo de verificar e identificar os aspectos e impactos nos seus processos produtivos. Também foram avaliados os níveis de entendimento dos proprietários e funcionários, no que diz respeito a questões ambientais. Todas as

visitas feitas foram acompanhadas pelo proprietário ou encarregados responsáveis pelos respectivos setores da empresa. Com a devida permissão foram feitos os registros fotográficos. As explicações sobre os procedimentos relacionados aos processos foram realizadas pelos responsáveis ou encarregados dos setores de cada empresa. A fim de que os objetivos da pesquisa fossem alcançados com sucesso foi de conveniência valer-se de mecanismo que otimizassem os procedimentos com vista na obtenção de bons resultados, fazendo-se necessário com isso, requerer uma metodologia estruturada para o estudo e análise do processo, fornecendo um caminho seqüencial e uma visão geral do mesmo. A escolhida para esse propósito foi à adoção da metodologia de gerenciamento de processo do GAV, que é tida como um procedimento que analisa as atividades de um processo produtivo e identifica-as como agregadoras de valor (AV) e não agregadoras de valor (NAV). Destaca-se, no entanto, que a configuração da metodologia escolhida sofre ajustes na pretensão de adaptar-la conforme fator relevante aos objetivos da pesquisa, que se foca em avaliar processo na identificação das questões ambientais no setor moveleiro. Por tanto, o modelo se adapta nas considerações das análises dos fatores ambientais, e para isso, precisou-se realizar ajuste em algumas etapas seqüencial da metodologia, assim como desconsiderar outras.

5 DIAGNOSTICO E IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS DO PROCESSO

Neste capítulo foi analisado os dados obtidos durante o desenvolvimento da pesquisa junto às empresas moveleiras. Esses resultados serão discutidos levando-se em consideração a consecução dos objetivos proposto no projeto. Pretende-se também, a partir desses resultados registrar algumas sugestões de alternativas que contribuam para melhoria no desempenho das empresas considerando-se o aspecto preservação ambiental. A questão ambiental é elemento relevante na melhoria do desempenho produtivo da empresa. Podemos afirmar também, que a despoluição e a preservação do meio ambiente contribuem decididamente para a melhoria da qualidade de vida.

5.1 Adaptação do modelo metodológico às questões ambientais

Toda organização, através de seus processos produtivos, laçam efluentes (fumaça, resíduos tóxicos, gases tóxicos, efluentes líquidos, outros.) que além de representarem problemas ambientais, representam também, perda de matéria e energia. Portanto, deve-se levar em consideração que além dos fatores internos, as influências ambientais podem causar impacto nos resultados de uma empresa, interferindo prejudicialmente na qualidade do produto final. (MORETT, 2002).

O novo modelo adaptado para que contemple questões ambientais reúne dozes (12) etapas seqüenciais. Cada etapa fundamenta-se em avaliações sobre informações coletadas para posteriores diagnósticos relacionados aos aspectos, impactos e riscos ambientais. A Figura 05 representa esquematicamente o fluxo das etapas consecutivas, iniciando-se, no conhecimento da empresa, onde foram avaliadas questões organizacionais referente à estrutura hierárquica e setores interdependentes e interligados para a preservação da unidade nas decisões. Na produtividade foram avaliadas as atividades do processo produtivo levando em consideração a presença de impactos ambientais no fluxo de entrada e saída. Concluindo-se as etapas com as propostas de melhorias para os processos reconhecidos como significativos em relação aos seus impactos.

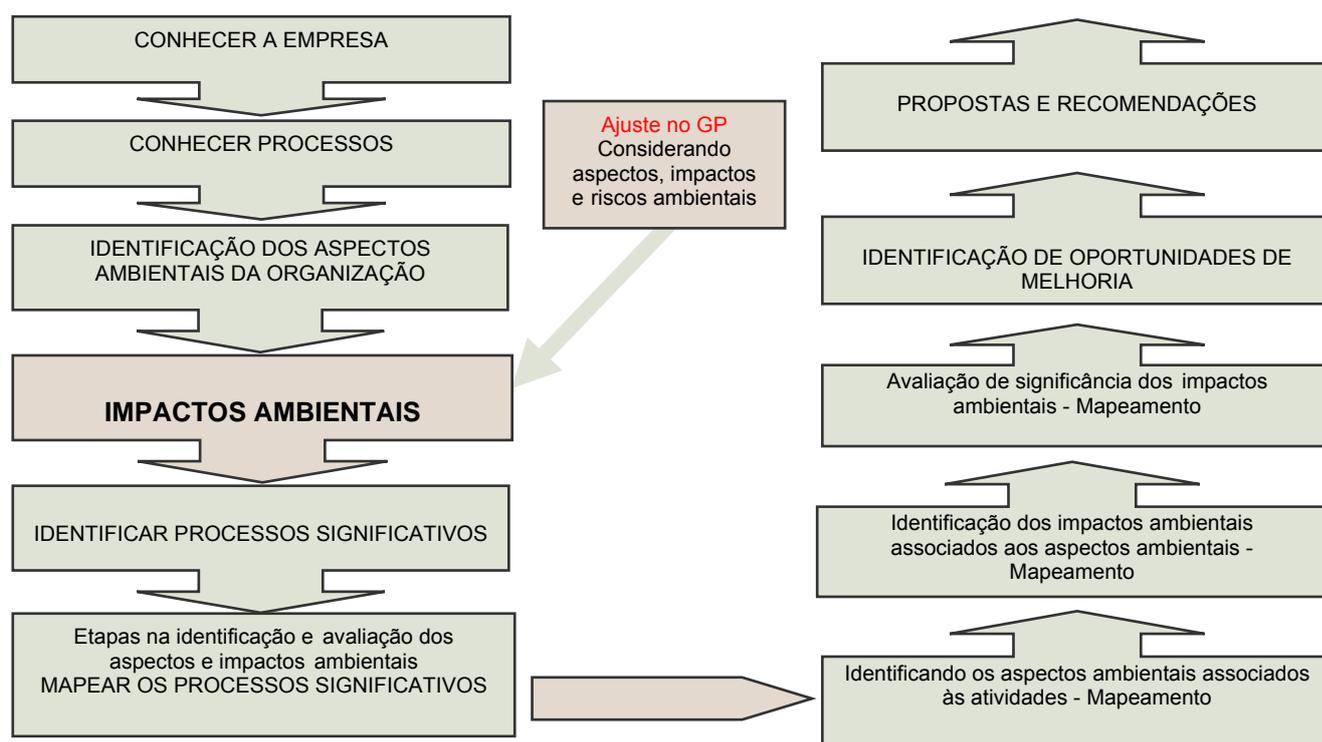


Figura 05 – Modelo adaptado às questões ambientais

Fonte: Adaptada do modelo “Metodologia do grupo de análise e engenharia de valor (GAV)”

5.2 Caracterização do setor moveleiro de Santa Maria

Seguindo as etapas do modelo adaptado e considerando as informações da Associação Brasileira das Indústrias do Mobiliário - ABIMÓVEL (2006), as indústrias Moveleiras Brasileiras se caracterizam por possuírem um sistema de atividade na qual reúnem diversificados processos de produção, contemplando variedades de matérias-primas, assim como diferenciados produtos finais. Esses produtos podem confeccionar-se de forma a ser segmentada em diversas especialidades de acordo a função a que for destinada e ao tipo de matéria-prima (madeira, metal e outros), estipuladas para sua confecção. Como exemplos: móveis residenciais, móveis para escritório, móveis laboratoriais, móveis institucionais para escolas, consultórios médicos, hospitais, restaurantes, hotéis e similares. Tudo isso, depende da situação mercadológica e técnica em que se encontram as empresas.

Nas empresas pesquisadas, cujas atividades correspondem ao setor moveleiro, localizadas na região central do estado do Rio Grande do Sul, na cidade de Santa Maria, foram constatadas práticas com o ramo da marcenaria que se caracteriza por projetar e fabricar móveis sob encomenda, isto é, fabricam móveis,

“sob-medida”. É uma atividade conhecida por possuir alta precisão e detalhamento na execução de suas peças e conseqüentemente grande potencial de exploração em decorrência da alta estabilidade, vantagem de sua propriedade artesanal. O grupo Núcleo Moveleiro de Santa Maria - NUMOV/SM é integrante do setor e caracteriza-se por micro e pequenas empresas, cujo processo produtivo consolida-se pelo uso intensivo de mão-de-obra e baixo dinamismo, atuando num mercado de segmentos específicos para móveis “sob medidas” de utilidade doméstica e comercial. Também apresentam baixo grau de gerenciamento empresarial na dependência dos seus estilos não almejarem por maiores inovações. São empresas familiares de conotação tradicional sedimentada num capital inteiramente nacional. Levando em consideração o grupo, entre as empresas visitadas, foi observado um alto índice de padronização com relação aos respectivos processos produtivos, assim como, tipos de máquinas, matérias-primas, segmento produtivo e arranjo físico. Além disso, os mercados atuantes, recursos tecnológicos, capacitações de mão de obra, também apresentam um grau elevado de padronização.

O fator experiência no ramo de móveis, a crescente procura e preferência dos consumidores por móveis planejados e com qualidade foram incentivos para os proprietários de indústria de móveis na decisão de fonte de renda. Os principais problemas enfrentados pelas empresas pesquisadas são a falta de qualificação da mão de obra, a falta de treinamento específico, e o aspecto financeiro.

As empresas participantes do estudo, não atuam no mercado externo e permanecem desde suas fundações entre 8 a 12 anos no mercado nacional que se limitam geograficamente à região sul, com pouca incidência em outros estados. São micro e pequenas empresas segundo classificação do SEBRAE e RAIS, conforme ABIMÓVEL (2005). A sua atividade econômica denomina-se de indústria e comércio de móveis e fornecem seus móveis para o mercado varejista. Cada empresa possui uma produção média de 90 a 240 peças por ano, contando com a colaboração de 6 a 13 funcionários.

Considerando o fator competitividade observou-se que das empresas consultadas, todas estão providas de profissionais especializados na área de projeto, portanto seus produtos são diferenciados. É possível também, contestar que elas possuem maiores interesses em desenvolverem produtos que seguem as tendências atuais do mercado. Sendo assim, apesar de enfrentarem limitações tecnológicas em razão dos baixos recursos financeiros que os impedem de adquirir

máquinas, equipamentos e mãos de obra especializada, conseguem manter-se informados, sobre as tendências do mercado atual, através de visitas a feiras nacionais e internacionais, mídia, impressa, palestras, entre outros.

Com relação aos problemas ambientais as empresas enfrentam algumas dificuldades em relação aos fatores que os geram:

- a) matéria-prima, sua procedência ou disponibilidade, toxicidade, risco na manipulação e geração de resíduos;
- b) insumos, sua toxicidade e tratamento de cuidados especiais, os recursos gastos (energia, água, ar) para sua transformação;
- c) resíduos gerados, seus destinos na consideração do ambiente interno da empresa;

Esses fatores estão relacionados às atividades condicionadas aos seus processos e dependem de entradas e saídas de resíduos sólidos, líquido e gasoso provenientes das matérias-primas transformado em produtos acabados.

5. 2.1 Estrutura Organizacional da empresa moveleira

A estrutura de uma empresa diz respeito à existência de responsabilidade distinta, entregues a órgãos diferentes. Rocha, 1995 considera como estrutura de uma empresa aos setores interdependentes e interligados que na situação de uma decisão errada repercute negativamente junto aos demais.

Toda organização empresarial constitui-se por um conjunto de atividades subordinadas a supervisão de cargos dispostos em níveis hierárquicos de funções.

Em primeira instância localiza-se hierarquicamente o proprietário da empresa, logo a seguir em ordem qualificado de cargos, os demais colaboradores. A essa estrutura denomina-se Organograma, na qual estabelece uma organização formal composta de camadas hierárquicas ou níveis funcionais com ênfase nas funções e nas tarefas. (CHIAVENATO, 2006). Por conseguinte, cabe ao Diretor/ Proprietário a função de dirigir a empresa, seguido do Supervisor, para o assessoramento das atividades como: apoio nas máquinas e equipamentos, o auxílio em todas as atividades internas, controle de qualidade, fiscalização e orientação dos colaboradores (adverte, pune e outros), controles na produção, revisões junto ao setor de embalagem, também substituir eventualmente o gerente industrial. Cada

setor da organização deverá apresentar um supervisor específico na área de atuação, verificando desta maneira que o Supervisor de projetos, supervisionará os projetos; o Supervisor de produção supervisionará o setor de produção; o Supervisor administrativo/ financeiro supervisionará o setor administrativo e financeiro e assim sucessivamente. Na continuação da escala, aparece o auxiliar administrativo e operacional, que auxilia o setor administrativo e o operador de máquina. Logo, a seguir vem o operador de máquinas, que opera com as máquinas. (Morret, 2002).

Ainda nessa mesma linha de considerações, será exemplificado o contexto acima, num modelo que referencia o setor moveleiro, através da Figura 06.

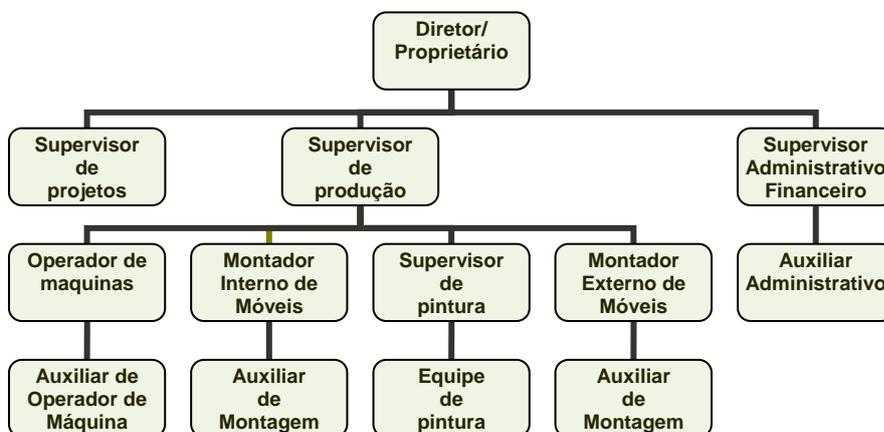


Figura 06 - Organograma de uma micro/pequena empresa moveleira
Fonte: Organizado por Miamoto – 2001

Uma vez que as empresas pesquisadas obtiveram resultados muito semelhante na suas análises, eles serão apresentados conjuntamente, contudo, na presença da existência de diferenças, elas serão comentadas em separado, facilitando assim a comparação.

O organograma das empresas pesquisadas, conforme nos mostra a Figura 07, proprietários exercem as funções de diretor, de supervisor de projetos, de produção e de setor administrativo e financeiro, ou seja, para uma melhor compreensão, observa-se que o proprietário supervisiona os projetistas, os vendedores, a produção, o administrativo e financeiro, não existindo profissionais especializados para cada um dos setores em específico.

O setor de produção (marcenaria e do acabamento e montagem) fica a cargo de funcionários que operam as máquinas, trabalham no setor de corte ou de

seccionamento, acabamento e montagem do móvel. Os trabalhos são realizados pelos marceneiros que ficam responsáveis por um determinado serviço do início até o final do produto acabado. Existe o setor de montagem interno e externo com os respectivos auxiliares, o setor de pintura que se apresenta sem supervisor e auxiliar. Observa-se também a inexistência do auxiliar de operador de máquina e de um setor sistema de gestão. Conclui-se, portanto, que na produção do móvel, as várias etapas do processo conjuntamente com seus operadores, encontram-se sob supervisão geral do proprietário.

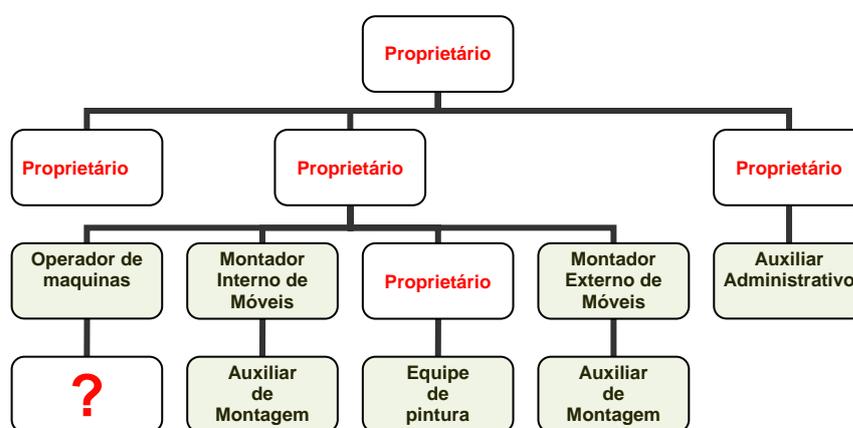


Figura 07 - Organograma das empresas moveleiras de Santa Maria

Os resultados obtidos através das entrevistas informais aos proprietários e funcionários de cada setor nos possibilitaram avaliar o grau de entendimento dos mesmos na suas respectivas atividades. Alguns funcionários possuem anos de trabalho nas empresas moveleiras, isto proporcionou maior conhecimento sobre o desempenho do processo e o manejo das máquinas. Entretanto, ainda existem queixas por partes dos gestores com relação à falta de qualificação da mão de obra disponível no mercado.

5.3 Conhecer o processo

5.3.1 Fluxograma do processo produtivo

O fluxo de transformação de materiais em produtos (macro-processo) das empresas pesquisadas, conforme a Figura 08 inicia-se com a aquisição da matéria-

prima que são as chapas de madeiras processadas (chapas de compensado, MDF, Aglomerado e os laminados) para a fabricação dos móveis e a madeira para a estrutura do mesmo. Após a chegada da matéria-prima, são devidamente conferidas pelo setor administrativo e repassado para o local de depósito. O montador interno de móveis diz respeito ao local de estocagem das chapas de madeira processadas.

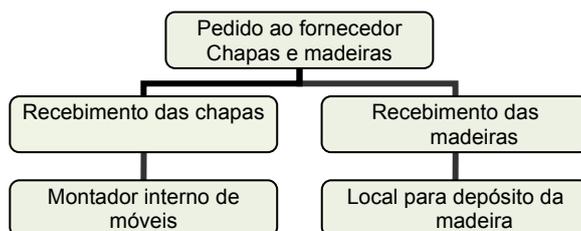


Figura 08 - Fluxograma do Processo Produtivo – Macro-Processo

Dando prosseguimento, a figura 09 da página 63 representa o micro-processo, nela verifica-se que após o pedido do cliente é elaborado o projeto do móvel conforme o pedido. Após a conclusão do projeto inicia-se o processo de fabricação dos móveis conforme passo a seguir:

- a) Corte das chapas e da madeira, denominado Processo A e Processo B;
- b) Laminação, denominado Processo C (laminação nas bordas e nas chapas e bordas);
- c) Montagem de módulos, denominado Processo D;
- d) Montagem preliminar do móvel, denominado Processo E;
- e) Pintura, denominado de Processo F;
- f) Entrega e montagem final.

Faz-se necessário a descrição detalhada do fluxo, a fim de proporcionar maior entendimento do processo em questão. Sendo assim, dar-se-á a seqüência do fluxograma de fabricação com o pedido do cliente, efetivado pessoalmente ou por telefone ou Fax, pelos atendentes da organização. A solicitação do produto para fabricação é realizada com as devidas descrições, na qual englobam a elaboração de um croqui sendo transformado no desenho que requer a efetuação do orçamento e sendo posteriormente encaminhado ao cliente. Se aceito, inicia-se o processo de fabricação, levando em consideração em primeira instancia: confecção de um desenho mais apurado do móvel (pelo projeto); a elaboração de uma lista de peças;

(matéria-prima e insumos); a conferência da lista de peças; conferência do desenho com o croqui; a emissão da ordem de produção e o Planejamento e Controle da Produção – PCP. Em situação de recusa, encerra-se o processo.

Conforme Miamoto (2001), o processo pode ser descrito da seguinte maneira:

- a) Após o PCP emitir a ordem de produção, esta ordem é enviada ao Corte, que seleciona a chapa a ser usada e corta todos os itens constantes no desenho (projeto) nas medidas estipuladas. Após o corte de todos os itens, é colocado sobre um tablado e a seguir sobre uma esteira que irá passar por todo o processo;
- b) A fase seguinte é a preparação do material (peças) para montagem, faz ajustes, mudanças, desenhos nas peças e encaminha para o lixamento de componentes;
- c) Nesta etapa, realiza-se o acabamento das peças (lixamento) para a montagem de componentes;
- d) A montagem dos componentes, é feita peça por peça, montando gavetas, portas e outros e, encaminha para a fase seguinte;
- e) Com os componentes montados a seqüência do processo é a montagem do móvel;
- f) Com o móvel montado, é feito o emassamento nas peças que compõem os móveis (tapam buracos, depressões existentes na madeira, etc.), ou seja, fazem a correção nas superfícies das peças, utilizando para isso massa apropriada. Em outras palavras é feito o acabamento do móvel antes da pintura;
- g) Após o móvel ter recebido a massa, é efetuado o lixamento no osso, que é o lixamento das peças dos móveis antes de ser conduzido para o setor de pintura;
- h) Após serem lixadas as peças são limpas a fim de retirar resíduos de pó proveniente dos processos anteriores;
- i) Com as peças limpas, o móvel passa por uma pintura de fundo, para que possam então receber a pintura final (acabamento);
- j) Após a aplicação do fundo, o móvel passa por outro lixamento para retirar o excesso e fazer pequenas correções (tapar buracos, frestas, depressões, outros), ou seja, prepara o móvel para o acabamento. Feito este lixamento, o

- móvel passa novamente pela limpeza das peças e é então encaminhado para o acabamento;
- k) No setor de acabamento é feita a pintura final do móvel, que após seco, encaminha-se para a montagem e embalagem;
- l) No processo de montagem e embalagem, o móvel é montado de acordo com o desenho elaborado, são feitos os retoques finais no móvel, são colocadas as corredeiras, é efetuado o corte de vidros (prateleiras, acabamentos, etc.) e de espelho. Nesta etapa é efetuado também o controle de qualidade, aceitando ou recusando o móvel. Após o móvel montado e aprovado pelo controle de qualidade é embalado e encaminhado para a expedição ou estoque;
- m) Na etapa da expedição ou estoque, os volumes são conferidos. É emitida toda documentação necessária para envio do móvel, e então, é despachado via transportadora.

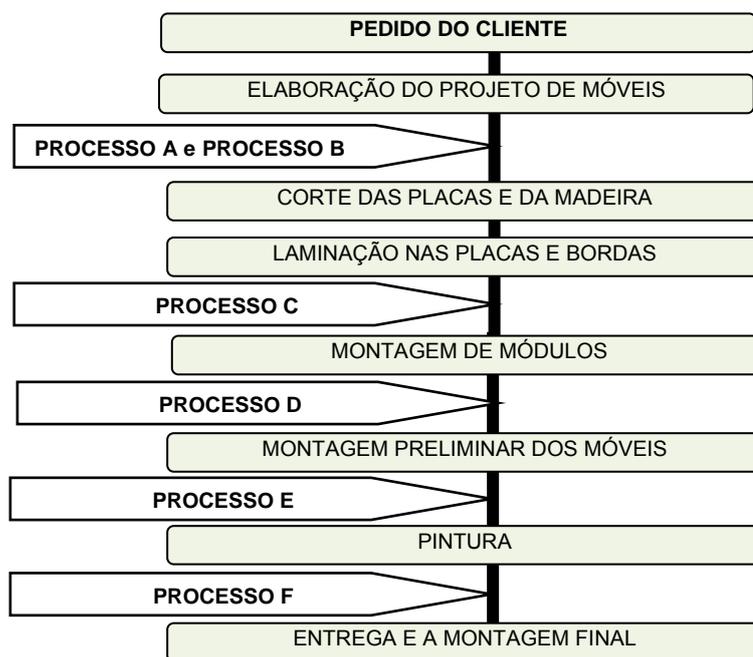


Figura 09 - Fluxograma do Processo Produtivo – Micro-Processo

5.4 Identificação dos aspectos ambientais da organização

Os fluxogramas apresentados anteriormente são base para a identificação dos aspectos ambientais e fornecem informações sobre as saídas de poluentes, as suas fontes geradoras e o seu destino final.

O macro-processo produtivo conforme figura 10, fornece uma visão geral do sistema produtivo, referentes às indústrias. Representa o mapeamento dos processos, esquematizando os aspectos relacionados às entradas, suas transformações e finalmente suas saídas.

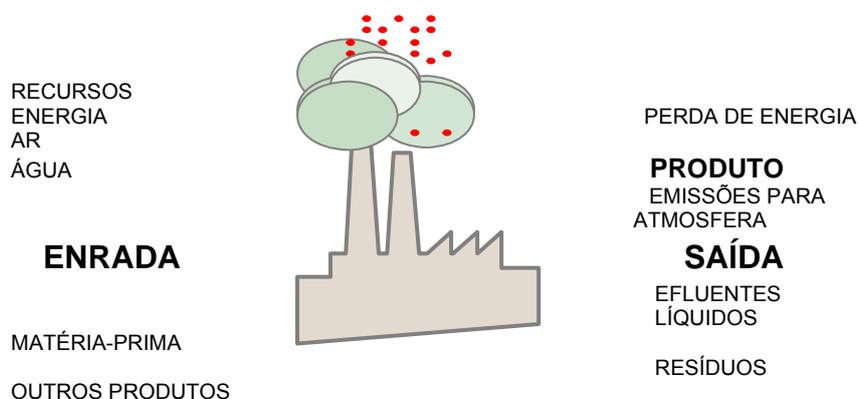


Figura 10 – Mapeamento dos Processos
Fonte: Adaptada do Macro-Processo. Monett (2002)

5.4.1 As etapas de produção - Representação de fluxograma de entradas e saídas

O processo inicia-se com o ciclo de produção de móveis a partir da seleção das chapas e das madeiras para estrutura conforme figura 08, ou seja, desde o recebimento da matéria-prima até a entrega do produto acabado. Para uma melhor visualização citam-se as etapas que tem seu início logo após aceitação do cliente.

- Corte das placas e da madeira, denominado como Processo A e Processo B;
- Laminação, denominado Processo C, que realiza a laminação nas chapas e bordas;
- Montagem de módulos, denominado Processo D;
- Montagem preliminar dos móveis, denominado Processo E;
- Pintura, denominado de Processo F;
- Entrega e a montagem final no seu respectivo lugar,

Em relação às avaliações dos aspectos ambientais nos processos produtivos das empresas pesquisadas, recorreu-se ao modelo de Miamoto (2001) que utiliza parâmetros de avaliação das atividades de cada setor conforme listagem abaixo.

- a) Avaliação de entradas (input): matéria-prima utilizada no processo de industrialização;
- b) O produto industrializado (output): resíduos gerados nos processos de transformação de forma comparativa;
- c) Os insumos utilizados;
- d) Os aspectos ambientais: contemplando os impactos relacionados aos produtos na entrada (tipos de matérias-primas, insumos utilizados) aos efluentes das transformações (resíduos gerados) quanto ao fator poluidor ambiental.

Todas as etapas do processo produtivo foram denominadas conforme Quadro 01.

Processos	A	B	C	D	E	F	G
Informações sobre o objetivo do processo	Cortes dos derivados da madeira ou madeiras processadas	Estrutura para os móveis	Colagem de lâminas nas bordas do MDF laminado	Colagem de lâminas no MDF (chapas)	Composição dos módulos que compõem o móvel	Verificação dos móveis pelos clientes	Execução de acabamento do tipo pintura no móvel
Avaliação de entradas (input)	Chapas de compensado laminado, MDF, Aglomerado	Madeira	Chapa laminado cortado	Compensado cortado	Chapas laminadas e madeira cortada para estrutura	Módulos	Móvel desmontado
O produto industrializado (output)	Derivados da madeira (Compensado laminado em placas cortado, Compensado cortado, MDF em placas cortado, Aglomerado em placa cortado)	Madeira cortada para estrutura dos móveis	Compensado laminado nas bordas	Compensado laminado	Módulos	Móvel desmontado	Móvel desmontado pintado
Insumos	Energia elétrica Lixas	Energia elétrica	Cola e estiletes	Cola e estiletes	Pregos cola, parafusos	Ausentes	Tintas Vernizes
Os aspectos ambientais	Poeira, sobras de compensado, MDF, Aglomerado, ruído	Ruído, Serragem Poeira	Sobras de lâminas e embalagem das colas	Sobras de lâminas e embalagem das colas	Embalagens dos insumos utilizados	Ausentes	- Poeira - Exaustão direta no retorno - Resíduos de escoamento não tratados

Quadro 01 – Etapas do processo para a fabricação do móvel

Simbologia dos processos

A - Corte das placas (placas de Compensado laminado, não laminado, placas de MDF, placas de Aglomerado; conforme o projeto).

B - Corte da madeira maciça

C - Corte das placas laminadas

D - Corte das chapas laminadas, não laminada

E - Corte dos painéis de madeira processada (placas) e da madeira maciça,

F - Montagem de módulo

G - Montagem preliminar de móveis

I – Pintura

5.4.2 Representação das etapas do ciclo de produção

As etapas do ciclo de produção para fabricação de móveis (chapas e madeiras), esquematizadas inicialmente pela Figura 11 e sequencialmente até a Figura 15 representam os fluxogramas de processos produtivos moveleiro. Descrevem-se, nas representações gráficas, de maneira ordenada e detalhada, atividades produtivas correspondentes aos processos de produção.

a) A Figura 11, início da primeira etapa conforme fluxograma a seguir, descreve o processo A e B, especificamente as atividades relacionadas à seleção das chapas e das madeiras, seu corte, polimento, finalizando-se no transporte para a laminação e para o setor de montagem de módulos.

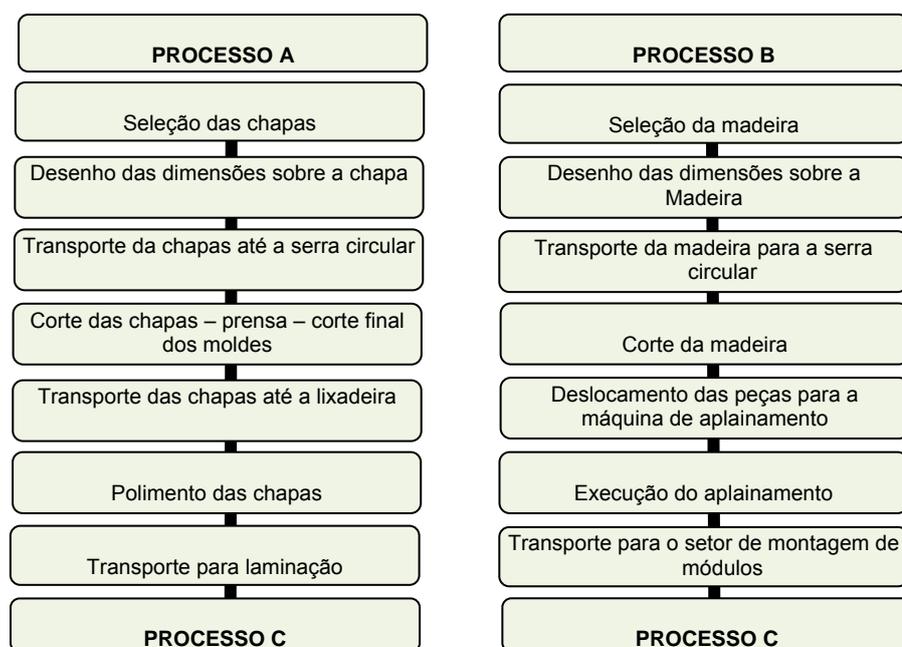


Figura 11 - Cortes das chapas de MDF, Compensado e Corte da Madeira

b) A Figura 12 descreve o processo C e D. Corresponde à etapa que inicia seu processo no recebimento das chapas para a laminação e culmina com o transporte para o setor de montagem de módulos. Neste processo realizam-se as colagens das bordas e dos moldes das chapas que chegam ao processo devidamente cortadas.

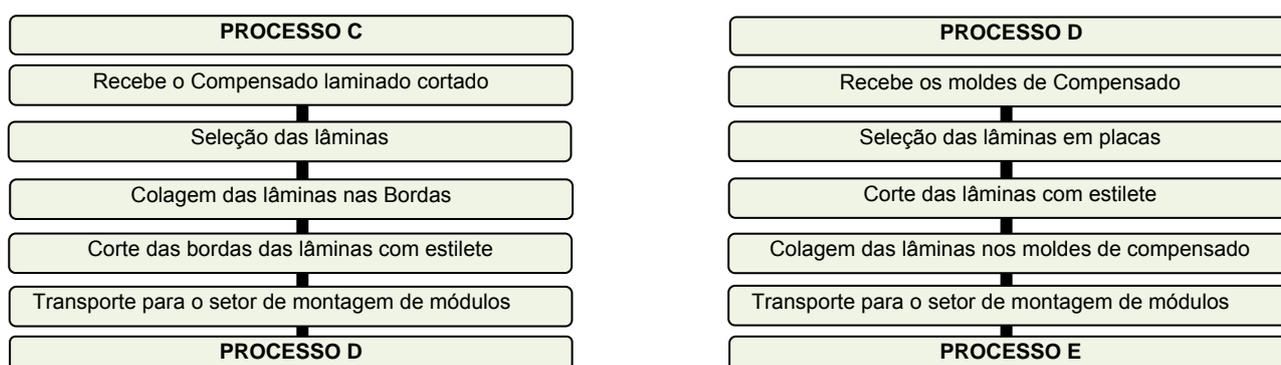


Figura 12 - Corte das chapas laminadas e não laminadas - Laminação das bordas e laminação das peças

c) Na Figura 13 (Processo E e F) é demonstrado o recebimento das chapas supostamente laminadas para a montagem preliminar do móvel e dos módulos, com a finalidade de ser avaliada pelo cliente. Uma vez aprovado, pelo respectivo cliente, o processo prossegue, o móvel é desmontado e finalmente enviado para o setor de pintura. No caso do cliente não aprovar o produto, preliminarmente montado, o processo não prossegue e, volta para a etapa inicial como processo A e B.

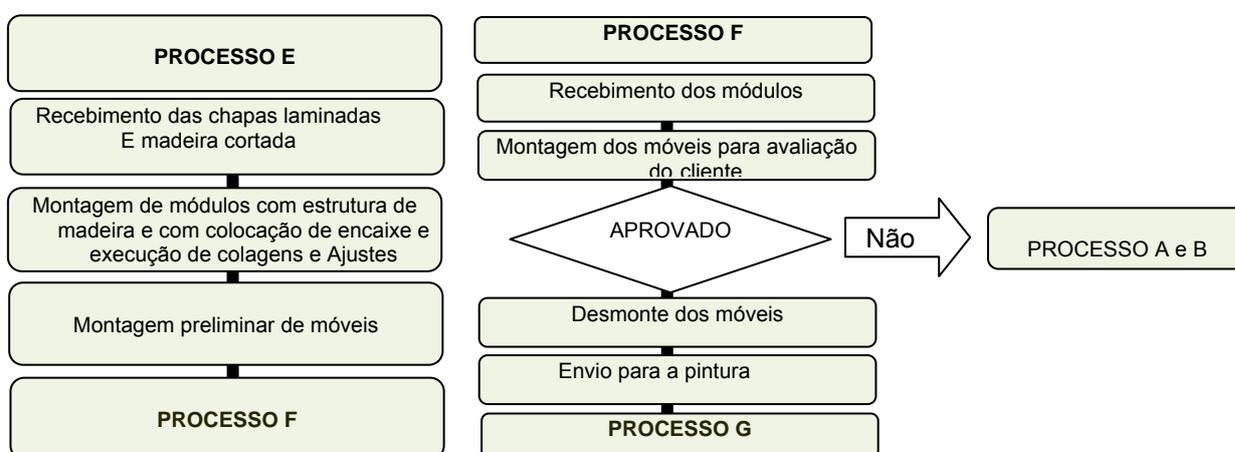


Figura 13 – Montagem de Módulo e Montagem Preliminar de Móveis

d) A Figura 14 representada pelo processo G descreve o recebimento dos móveis desmontados para a execução do polimento e da pintura. Após a secagem o material é transportado para área destinada ao depósito de móveis, onde aguarda o momento para a entrega ao respectivo cliente.

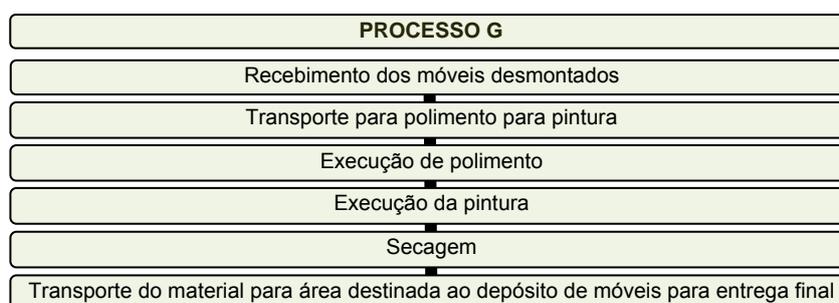


Figura 14 – Setor de Acabamento - Pintura

e)A Figura 15 corresponde à produção de móveis que utiliza como matéria-prima chapas de estoques de produtos acabados.

As empresas mantêm estoque de peças (produto acabado), muito reduzido considerando-se que trabalham sob encomenda. As peças do estoque utilizadas para confecção de armário de banheiro, balcão de pia, e outros se apresentam apenas com a pintura de fundo. Essa realidade prende-se ao fato de que a indústria trabalha com projetos próprios e/ou elaborados pelos próprios clientes. Assim, a empresa mantém mostruário junto aos seus atacadistas para apreciação final.

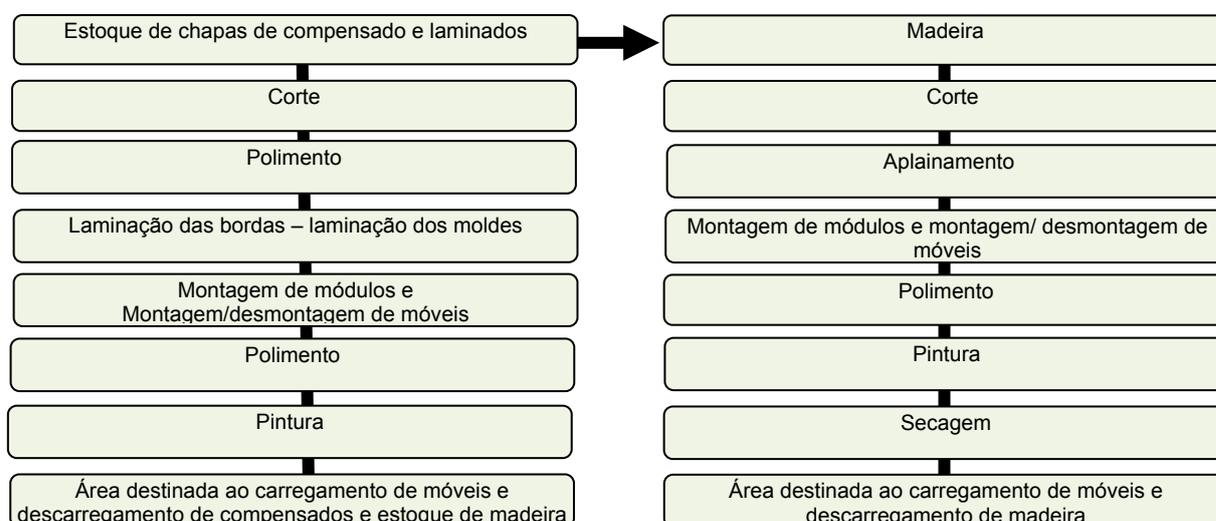


Figura 15 - Ciclo de Produção de Móveis – Chapas: laminação dos moldes (chapas e bordas) e Estrutura

5.5 Identificar processo e aspectos ambientais significativos

A identificação dos aspectos ambientais, segundo Henkels (2002, p.40), consiste em um “processo contínuo que considera: as condições normais de operação de uma organização, os aspectos que ocorrem em situações anormais e as condições de emergência, passíveis de impactos significativos”. Conforme Henkels (2002, p.41), “a análise das saídas e de suas fontes geradoras constitui a identificação dos aspectos ambientais da organização”.

Na identificação dos aspectos ambientais nas empresas pesquisadas utilizaram-se critérios relacionados ao ciclo de produção do móvel, desde a entrada da matéria-prima até a entrega do produto acabado, levando-se em consideração:

a) Aspecto Ambiental, que segundo a NBR 14001 constitui “elementos das atividades, produtos e serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente”. É significativo quando apresenta impacto ao meio ambiente. A NBR 14001 dá exemplos comuns de aspectos ambientais: geração de resíduos, o uso de matérias-primas, emissões atmosféricas, uso do solo, lançamentos em corpos de água, uso de recursos naturais, outras questões relativas ao meio ambiente e as comunidades. Já a definição de impacto ambiental de acordo com a NBR 14001, requisito 3.4.1 é “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, resultado da interferência no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização”.

Ao serem avaliadas os respectivos setores das empresas pesquisadas verificou-se, vários tipos de aspectos ambientais, assim como, poluição do ar (poeira), poluição sonora (ruído) e a poluição do solo (resíduos das tintas vindo do setor de pintura). Foi constatada a ausência de sistema ou equipamentos de controle nos respectivos setores avaliados.

Analisando-se o fluxo do processo em relação a saída considerou-se como poluição no entorno, a disposição em locais impróprios, das sobras de MDF, compensados, lâminas, embalagem das colas, embalagens dos insumos utilizados, serragem, cepilhos. A cola, utilizada no processo de fabricação do compensado, colocada em lugar inadequado, provocará um efeito associado, contaminando o solo. As empresas pesquisadas apresentam aspectos ambientais impactantes que poderão, também, interferir de forma indireta na saúde e segurança de seus funcionários.

Com relação à configuração da planta industrial foi possível observar a necessidade de gestão de processos e modernização produtiva, considerando-se a falta de informações completas para o planejamento e controle das etapas do processo de produção:

- a) Inexistência de elementos como o sistema de mapeamento e controle de riscos ambientais relacionados com as questões de Segurança e Higiene de trabalho
 - b) Inexistência de sistema de exaustão na maioria das máquinas
 - c) Inexistência de arranjo físico e layout adequado de disposição das máquinas e equipamentos
 - d) Sinalização deficiente
 - e) Ausência de inspetores e/ou auditores ambientais
- b) Processo significativo na entrada - matéria-prima e sua procedência

A procedência da matéria-prima é relevante para as indústrias de móveis, referindo-se a madeira deve ser preferencialmente reflorestada. Atualmente evidencia-se evolução na questão da rotulagem ambiental e da produção de matéria-prima certificada. No Brasil já é conhecida a existência de áreas florestais certificadas e empresas em cadeia de custódia. Isto favorece o processo de produção de móveis ecologicamente corretos.

As empresas pesquisadas não apresentaram preocupação com relação à procedência das matérias-primas considerando-se este fato prejudicial a evolução do desenvolvimento das indústrias moveleiras com relação as questões ambientais.

Na produção dos móveis as empresas estudadas utilizam matérias-primas diversificadas, tais como: painéis de madeiras processadas (aglomerado, compensado, chapadura, MDF, BP, OSB), madeira maciça, lâminas de madeira para revestimento, laminados plásticos e tudo que for necessário para a fabricação.

O MDF é a mais utilizada e refere-se à sigla internacionalmente empregada para referir *Medium Density Fiberboard* que podemos traduzir como "Chapa de Fibras de Madeira de Média Densidade". Trata-se de um produto derivado da madeira, produzido a partir das suas fibras aglutinadas por uma resina sintética. Essas resinas sintéticas a base de formoldeído são consideradas cancerígenas para o reino animal e fator impactantes para o meio ambiente. (MATÉRIA, 2004).

Feita uma avaliação relacionada aos locais específicos das matérias-primas (chapas) e madeiras nas três empresas, constatou-se os seguintes resultados:

- Na empresa 1, a madeira é depositada em local específico, e as chapas são armazenadas em prateleiras identificadas;

- A empresa 2, não tem local específico para depositar madeira. A colocação das chapas não tem critérios definidos e são colocadas em local de melhor conveniência conforme a hora e data;

- A empresa 3, dispõe de cobertura específica para o depósito da madeira e as chapas são armazenadas em prateleiras identificadas.

A respeito dos insumos, que se conceituam como produtos utilizados para a realização do processo e que sofrem transformação na geração do produto acabado, as mais empregadas na confecção dos móveis são: tintas, seladores, fundos ou *primers*, massas, tingidores, vernizes, lacas nitrocelulose, acabamentos poliuretânicos e também acessórios como pregos, parafusos, energia elétrica, lixas, colas. Entre os insumos relacionados anteriormente, os produtos a base de solvente orgânico intensificam a poluição por serem voláteis. As colas de resinas sintéticas contaminam o meio ambiente e interferem na saúde.

Outro aspecto diagnosticado foi à presença de Poliuretano nos acabamentos dos móveis, cuja preparação utiliza substância denominada catalisador conhecida como muito tóxica.

c) Processos significativos na saída – Transformação da matéria-prima

Relacionada ao processo de saída, Borges (2000) descreve que atualmente, os processos produtivos industriais são capazes de originar variedades de subprodutos e resíduos muito diversificados. Normalmente esses resíduos não retornam aos processos produtivos, e sim são lançados ao meio ambiente desordenadamente interferindo nos sistemas naturais.

Nesse processo geram-se resíduos que se classificam em resíduos sólidos, segundo o Conselho Nacional do Meio Ambiente através da ABNT- NBR 10004:2004 podem ser de origem industrial, doméstica, hospitalar, agrícola, de serviços e de varrição, e são classificados em:

- Classe I (perigosos) – apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente, exigindo tratamento e disposições especiais em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

- Classe II A (não-inertes) – apresentam periculosidade, porém não são inertes e podem ter propriedades de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.

- Classe II B (inertes) – não apresentam qualquer tipo de alteração em sua composição como o passar do tempo.

Ao analisar os resultados da pesquisa diagnosticou-se que os resíduos gerados nas empresas correspondem a:

- Resíduos de madeira, de acordo com Dobrovolski (1999 apud LIMA e SILVA, 2005) são classificados em três tipos:

a) Serragem – é um resíduo encontrado na maioria das indústrias de madeira, gerado principalmente, pelo processo de usinagem com serras;

b) Cepilho – é um resíduo encontrado geralmente em indústrias beneficiadora da madeira, gerado pelo processamento em plainas;

c) Lenha - engloba os resíduos maiores, como aparas, refilos, casca, roletes entre outros, encontrada em todas as indústrias de madeira. É um tipo de resíduo de maior representatividade, correspondendo a 71% da totalidade dos resíduos, seguido pela serragem que corresponde a 22% do total e, finalmente, os cepilhos, correspondendo a 7% do total.

Tomando-se como base que os resíduos representam sobras (compensados, lâminas, madeira, serragem, cepilho e as embalagens dos insumos) dentro das empresas, devem ser descartados, pois ocasionam prejuízo econômico e ambiental. Para evitar prejuízo na produção é necessário que as empresas gerenciem o tratamento dos seus resíduos, a partir dos recursos tecnológicos e econômicos disponibilizados em seus processos. A fim de avaliar as empresas pesquisadas em relação a condutas articuladas diante aos procedimentos no tratamento de seus resíduos foram entrevistados os proprietários e funcionários das empresas moveleiras e obtiveram-se resultados significativos. Primeiramente é importante salientar que os resíduos sólidos de madeira gerados na marcenaria não puderam ser mensurados adequadamente, sendo apenas aproximadamente estimados em metragem cúbica mensal. Tal medida foi usada para avaliar visualmente a quantidade de resíduos produzidos. Foi constatada a ausência de processamento interno dos resíduos, não sendo reciclados ou mesmo separados e cujo destino não segue uma regulamentação específica.

Na transformação da madeira para móveis geram-se resíduos (cavacos de MDF e compensado, serragem, maravalha, pó, tiras e pedaços de material) provenientes de sobras de lâminas, do setor de colagem de chapas, do compensado moldado e cortado no tamanho final, das serras de acabamento e do pó das máquinas. Nesta pesquisa verificou-se que o destino desses resíduos está condicionado ao recolhimento efetuado por moradores locais. Outro destino para as sobras são a compostagem para a lavoura e na acomodação das estrebarias, no recolhimento do gado, sendo o pó, mais a serragem, os resíduos considerados nestas funções.

As empresas não possuem máquinas e linhas de produção de última geração com tecnologia avançada. Não apresentam no seu processo de acabamento procedimentos modernos e severos com as pinturas e tingimentos. As tintas e pigmentos utilizados neste setor são considerados poluentes e apresentam-se de forma precária no controle da saída. Também não prevêem um planejamento de produção voltado para o menor desperdício, seus projetos de móveis adaptam-se aos tipos de materiais disponíveis. Não existe tratamento específico/adequado para os resíduos gerados em todas as etapas do processo, na transformação das matérias-primas (madeira maciça, compensado multilaminado e MDF) em produto (móveis acabado).

- Resíduos líquidos, nas empresas pesquisadas, foram considerados os solventes de tintas. Estes resíduos são perigosos que se enquadram na classe I de acordo com a classificação da NBR 10004, que consta no Conselho Nacional do Meio Ambiente (2004).

- Resíduos sólidos diversos, papel, plástico, restos de metal, latas de tinta, grampos, e algumas fitas metálicas, são provenientes das embalagens da matéria-prima, assim como dos produtos. Na varredura da fábrica no final do expediente, foram encontradas lixas usadas e varrição de fábrica geradas pelo processo produtivo.

É oportuno lembrar que os efeitos da disposição inadequada de resíduos sólidos, despejado de maneira incorreta e irresponsável na natureza podem poluir as águas superficiais e subterrâneas, o solo, contaminar o ar que interagem com os seres humanos.

A forma mais direta de contaminar o meio ambiente é a poluição do solo, pois ocorre uma alteração nas suas características física, química e biológica. A água pode ser contaminada de maneira direta, pela lixiviação quando há proximidade do

local de tratamento/disposição, pela percolação do solo contaminando a água subterrânea.

As empresas pesquisadas apresentam ações de baixo custo desordenadas e inadequadas ao tratamento dos resíduos. É importante o incentivo para modificar essa realidade considerando-se a dificuldade para sensibilização dos envolvidos, com as despesas na disposição de resíduos de forma planejada e adequada. O acondicionamento de resíduos sem controle polui o ar pelos gases e odores que geram, bem como pela queima inadequada.

6 AVALIAÇÃO E PROPOSTAS DE MELHORIA NO PROCESSO

6.1 Etapas na identificação e avaliação dos aspectos e impactos ambientais - Mapeamento

Após avaliação dos aspectos ambientais identificados, selecionaram-se os aspectos significativos de acordo com a escolha de critérios e suas respectivas graduações. A escolha dos critérios fundamenta-se em parâmetros de avaliação relacionados às entradas e saídas dos processos, graus de significância e conceitos definidos como:

a) Aspectos Ambientais Significativos são aqueles que provocam impactos significativos sobre o meio ambiente.

b) Aspectos Ambientais não Significativos são aqueles que, uma vez avaliados, obtêm pontuação total abaixo do limite de significância. Nas avaliações dos respectivos aspectos significativos realizadas nesta pesquisa foi considerada como limite de significância, pontuação total de 08 a 16, obtidas através do somatório das graduações (pesos) dos respectivos parâmetros de avaliação.

Os parâmetros referentes à disponibilidade das matérias-primas, toxicidades, risco na manipulação, toxidade dos resíduos, capacidade de reutilização e fator ambiental são, portanto, variáveis que consideram o processo produtivo de acordo com o fluxo de entrada e saída. Os níveis de significância, e seus pontos estão descritos conforme critérios a seguir:

Significância	Pontos
Desprezível	01 a 06
Significante	08 a 16
Importante	Igual ou acima de 18 pontos

Quadro 02 - Parâmetros de Significância

Devido à natureza da atividade a ser avaliada, e do objetivo da proposta optou-se como método de avaliação dos impactos as matrizes de interação com caracterização qualitativa. A escolha desse método deu-se devido à capacidade do mesmo em evidenciar as relações entre os aspectos ambientais e as atividades dos processos fornecendo uma visão global dos impactos, além de auxiliarem na

avaliação de possíveis ações ou mudanças no meio permitindo a visualização de opções menos impactantes.

6.2 Identificando os aspectos ambientais associados às atividades

Os fatores a considerar na avaliação dos aspectos ambientais na etapa inicial do processo produtivo (Entrada) são: os “Recursos Materiais”, ou seja, matérias-primas utilizadas, seus impactos sobre o meio ambiente, controle de substâncias perigosas na empresa, e outros. Na identificação desses aspectos foram estipulados parâmetros de avaliação e a eles atribuídos pontuações de 0 a 7 (Peso). Os parâmetros de avaliação foram adaptados segundo a Fonte de Amarildo J. Morett (2002) descrita abaixo e apresentados no Quadro 04.

- Disponibilidade das matérias-primas: provenientes de produção sustentáveis ou renováveis;
- Toxicidades: os insumos que apresentam toxicidade para a saúde (necessitam de tratamento ou cuidados especiais);
- Risco na manipulação: a probabilidade de causar problemas às pessoas na manipulação, como: intoxicação, acidentes, doenças e outros, (são necessários equipamentos de proteção para a manipulação).

A soma dos valores dos respectivos parâmetros totaliza um nível de significância que serve de indicativo na escolha da matéria-prima/insumo gerador de impacto ambiental. Constatam-se desta maneira que as empresas devem apresentar maior atenção às matérias-primas/Insumos, e possibilitar o seu controle na “Entrada” do processo produtivo. O modelo de formulário utilizado para as coletas de dados está disponível no anexo (D).

Na avaliação da etapa final (Saídas - Resíduos gerados) dos processos e Sub-Processos estão presentes os requisitos relacionados abaixo:

- Toxicidade dos resíduos: consideração quanto à necessidade de tratamento ou cuidados especiais devido a características tóxicas do resíduo. Os critérios utilizados na avaliação de periculosidade dos resíduos são de acordo com a classificação da NBR 10004/2004, quando se enquadram na classe I;
- Capacidade de reutilização: possibilidade ou não de reutilização do resíduo preferencialmente com alto valor agregado;

- Fator ambiental: considerando o impacto negativo do produto liberado no meio ambiente.

Fatores	Parâmetro de Avaliações	Peso
Disponibilidade das matérias-primas	Reciclado	0
	Renovável a curto prazo	1
	Renovável a médio prazo	2
	Renovável a longo prazo	3
	Não renovável facilmente obtido	5
	Não renovável e escasso	7
Toxicidades	inerte	0
	Pouco tóxico	3
	Tóxico	5
	Extremamente tóxico	7
Risco na manipulação	Nulo	0
	Baixíssimo	1
	Muito baixo	2
	Baixo	3
	Médio	5
	Alto	7

Quadro 03 – Parâmetros de Avaliações na Entrada do Processo

Os parâmetros de avaliação proporcionam uma visão geral dos procedimentos a serem adotados com a finalidade de identificar o potencial impactante dos mencionados resíduos nas suas fontes de geração. Esses parâmetros anteriormente descritos estão demonstrados no Quadro 05. O modelo de formulário utilizado para avaliação dos impactos significativos na “Saída” através dos parâmetros e seus níveis de significância estão descritas no anexo (E).

Fatores	Parâmetro de Avaliações	Peso
Toxicidade dos resíduos	Inerte	0
	Pouco tóxico	3
	Tóxico	2
	Baixo	1
	Médio	5
	Alto	7
Capacidade de reutilização	Alto VA	1
	Baixo VA	3
	Reutilizável S/ VA	4
	Trazem despesas	5
	Não reutilizável	7
Fator ambiental	Nulo	1
	Médio	2
	Baixo	3
	Alto	5

Quadro 04 - Parâmetros de Avaliações na Saída do Processo

6.2.1 Mapeamento de entradas e saídas dos aspectos ambientais associado à atividade de Acabamento

Sub-Processo: Acabamento	
Recursos utilizados: Energia, equipamentos de pintura	
Objetivo da atividade: Dar acabamento em pintura para o móvel	
Produto da atividade: Móvel pintado	
Fornecedor da atividade: Pintura de fundo, limpeza das peças	Etapa seguinte: Montagem e embalagem
Entradas da atividade: Móvel limpo, Água, Tinta, Verniz, <i>Tiner</i> , Acetona, Jornal, Estopa, Catalisador, Diluente.	
Saídas da atividade	
Móvel com pintura final Resíduo de tinta no ar Galões de produto químico (tinta, tiner, acetona, etc) Jornal contaminado por tinta Acetona suja Água contaminada por tinta Resíduo da decantação da água Estopa suja	
Aspecto ambiental gerado	Fonte geradora / motivo da geração do aspecto
Jornal contaminado por tinta Estopa suja Galões de produto químico (tinta, verniz, acetona, etc) Partículas de tinta no ar Acetona suja	Jornal usado para forrar o local da pintura e alguns Detalhes dos móveis Usado para limpar os equipamentos Receptientes acondicionantes dos produtos Proveniente do processo de pintura Proveniente da limpeza dos equipamentos

Quadros 05 – Mapeamento do Sub-Processo: Acabamento

6.3 Identificação dos impactos ambientais associados aos aspectos ambientais

Neste contexto relacionam-se as atividades com seus aspectos ambientais gerados, identificando seus respectivos impactos, possibilitando a análise crítica dos mesmos. Levantando os aspectos/impactos por ordem de prioridade.

6.3.1 Mapeamento dos impactos ambientais associados aos aspectos ambientais

No campo ou coluna “Aspecto” descreve-se os aspectos ambientais identificados no processo analisado, já no campo “Impacto” são apresentados os impactos ambientais associados aos aspectos ambientais.

Identificação dos aspectos e impactos ambientais		
Atividade	Aspecto	Impacto
Pintura	Jornal contaminado com tinta	Geração de resíduo (lixo - contaminação do solo) ou Contaminação proveniente da queima
	Máscara descartável	Geração de resíduo (lixo - contaminação do solo)
	Luvas de borracha	Geração de resíduo (lixo - contaminação do solo)
	Protetor auricular	Geração de resíduo (lixo - contaminação do solo)
	Partícula de tinta no ar	Contaminação do ar, possibilidade de intoxicação
	Barulho	Proveniente do uso do equipamento, provocando incomodo, irritabilidade.
Preparação da tinta	Galões de produtos químicos (tinta, verniz, tiner, etc)	Contaminação do solo por estar a céu aberto
	Jornal contaminado com tinta	Geração de resíduo (lixo - contaminação do solo) ou Contaminação do proveniente da queima
	Estopa suja	Geração de resíduo (lixo - contaminação do solo) ou Contaminação do ar proveniente da queima
	Máscara descartável	Geração de resíduo (lixo - contaminação do solo)
	Protetor auricular	Geração de resíduo (lixo - contaminação do solo)
Limpeza do equipamento	Luvas de borracha	Geração de resíduo (lixo - contaminação do solo)
	Máscara descartável	Geração de resíduo (lixo - contaminação do solo)
	Luvas de borracha	Geração de resíduo (lixo - contaminação do solo)
	Protetor auricular	Geração de resíduo (lixo - contaminação do solo)
	Jornal contaminado com tinta	Geração de resíduo (lixo - contaminação do solo) ou Contaminação do proveniente da queima
	Estopa suja	Contaminação do ar proveniente da queima

Quadro 06 - Relação de aspecto/impacto por atividade

6.4 Avaliação de significância dos impactos ambientais

Através de critérios de relevância, estipulado para as avaliações, procura-se identificar a significância dos impactos com relação ao interesse ambiental (de acordo com a agressão da organização ao meio ambiente); relacionando os impactos levantados anteriormente, oferecendo com isso, subsídio para a escolha de alternativas. O campo “Avaliação” é subdividido nos seguintes itens: Relevância Ambiental e Peso.

Avaliação dos impactos	Relevância Ambiental	Peso
	Irrelevante	1
Pequena relevância	2	
Média relevância	3	
Grande relevância	4	
Extrema relevância	5	

Quadro 07 - Parâmetros de avaliação dos impactos

6.4.1 Mapeamento das avaliações de significância dos impactos ambientais

Atividade	Aspecto	Impacto	Relevância Ambiental
Pintura / preparação da tinta/ limpeza do equipamento	Jornal contaminado com tinta	Poluição do ar – queima	1
Pintura / preparação da tinta / limpeza do equipamento	Máscara descartável	Poluição do solo – aterro sanitário	1
Pintura / Preparação da tinta / limpeza do equipamento	Luvas de borracha	Poluição do solo - aterro sanitário	1
Pintura / preparação da tinta / limpeza do equipamento	Protetor auricular	Poluição do solo – aterro sanitário	1
Pintura	Partícula de tinta no ar	Poluição do ar	4
Preparação da tinta	Galões de produtos químicos	Poluição do solo (estocagem)	4
Limpeza do equipamento / preparo da tinta	Estopa suja	Poluição do ar (queima)	1
Limpeza do equipamento	Acetona suja	Poluição do solo e ar (queima)	2

Quadro 08 - Quadro de significância do aspecto/impacto

6.5 Avaliação quanto a Gestão Ambiental

Quanto à Gestão Ambiental as empresas foram questionadas e os responsáveis pelos setores deram as respostas relacionadas a cada item abaixo:

- a) O que entendem por gestão ambiental (GA), possuem certificação e conhecimento sobre Sistema de Gerenciamento Ambiental?

Muitos dos entrevistados demonstraram não ter conhecimento sobre a GA; poucos entendem a GA como forma de preservação e como melhoria de processos e redução da poluição. Não se encontram certificada pela série de normas e pela ISO 14001 e com relação ao tema Sistema de Gerenciamento Ambiental (SGA):

- duas empresas nunca tiveram contato com o tema,
- apenas uma participou de algum evento ou leu a respeito do assunto.

Conclui-se que não existem práticas de gerenciamento ambiental em nenhuma das empresas pesquisadas.

- b) Quanto a sugestões para a atuação da FEPAM

As empresas manifestaram-se a favor da redução da burocracia, agilização das ações como solucionadoras de problemas, intensificação da fiscalização que gerem informações e soluções.

c) Quanto às funções importantes dos órgãos de controle ambiental

As indústrias entrevistadas se dizem conhecedores da FEPAM, como órgão responsável pela fiscalização ambiental, no entanto, não recebem visitas na verificação do cumprimento da legislação ambiental.

d) As reclamações ambientais por parte das populações que residem nas proximidades da empresa

As reclamações recebidas pela empresas foram as seguintes: tratamento indevido dos resíduos industriais, o ruído excessivo e o mau cheiro.

6.6 Quanto à fonte de energia utilizada nas empresas

O Insumo energético utilizado nas empresas é a energia elétrica, no entanto, não são adotadas as medidas abaixo na redução do consumo, a fim de economizar.

- O uso de máquinas e equipamentos mais eficientes;
- Melhor aproveitamento nos horários fora de pico;
- O uso alternativo de Geradores de energia elétrica;
- Uso de lâmpadas mais eficientes e de menor consumo;
- Utilização de recursos naturais, como fonte de energia;
- A substituição de energia elétrica pelo uso de iluminação natural.

6.7 Oportunidade de melhoria

O resultado da identificação dos impactos e aspectos ambientais nos respectivos processos do setor moveleiro possibilita a oportunidade de sugerir melhoria, com a finalidade de prevenir e minimizar a presença desses impactos, considerados significativos por interagirem nocivamente em relação ao meio ambiente, saúde segurança do trabalhador.

Ao visualizar-se por esse ângulo é possível contextualizar a oportunidade de melhoria. Na seqüência serão descritas as principais oportunidades de melhoria verificadas nos processos e setores moveleiro.

6.7.1 Principais oportunidades de melhorias no fluxo de entrada da produção (insumos)

- a) Com relação à disponibilidade de matéria-prima – ausência de cuidado no uso de matéria-prima renovável ou proveniente de produção sustentável;
- b) Com relação à toxicidade - ausência de cuidado e tratamento especial com relação a toxicidades dos insumos;
- c) Com relação ao risco na manipulação – ausência de equipamento de proteção na manipulação das matérias-primas/insumos para evitar problemas como intoxicação, acidentes, doenças, outros.
- d) Com relação à geração de resíduo – verificou-se a geração de resíduos significativos no setor de Acabamento e constatou-se a inexistência de um tratamento adequado para o mesmo.

6.7.2 Principais oportunidades de melhorias no fluxo de saída da produção

- a) Inexistência de tratamento ou cuidados especiais com os resíduos tóxicos provenientes do setor de pintura e setor de acabamento;
- b) Ausência de preocupação com a reutilização do resíduo com alto valor agregado;
- c) Ausência de preocupação com o impacto negativo dos resíduos liberado no meio ambiente.

6.7.3 Principais oportunidades de melhorias no processo da produção com relação aos aspectos ambientais

- a) Inexistência de um Programa de Gestão Ambiental
- b) Conhecimento superficial de alguns aspectos ambientais, sem apresentar nenhum critério de avaliação e/ou classificação;
- c) Não foram evidenciados laudos ambientais (pó, ruído), nem garantia de uso de equipamento de segurança;
- d) Inexistência de monitoramento e medição das operações e atividades impactantes ao meio ambiente;
- e) Inexistência de registros ambientais

- f) O layout dos setores e o ambiente de trabalho devem ser revistos e podem ser melhorados;
- g) Não existem procedimentos formais ou informais referente a cuidados com armazenagem de produtos, tais como colas;
- h) Inexistência de equipes de auditores e de auditorias.

6.8 Propostas e Recomendações

As propostas, sugestões e recomendações são válidas como medidas preventivas, controle no processo da produção com relação aos aspectos ambientais, rotulagem ambiental, implantação da Produção Mais Limpa, aproveitamento de resíduos de madeira e finalmente como exemplo de procedimentos a serem adotados. Todas elas são descritas com detalhes logo a seguir.

6.8.1 Recomendações de medidas preventivas

Conforme MUCCILLO (2001) o trabalhador de hoje e do futuro (o polivalente) precisa ter acesso a um conhecimento qualificado para:

- Criar, ser mais participativo nos assuntos conivente a suas aptidões;
- Ser critico nas avaliações sobre impactos ocasionadas pelas novas tecnologias;
- Ter uma visão global da organização e da situação em que se trabalha (os fatores ambientais; inclusive os da organização do trabalho que afetem à saúde);
- Manter-se ativo garantindo a qualidade de vida além da produção;
- Capacitar-se nas avaliações, melhorar seu desempenho e transformar o ambiente em local saudável;
- Confrontar-se com o desafio da qualidade inovando as práticas.

6.8.2 Controle no processo da produção com relação aos aspectos ambientais

- a) Elaboração de um plano de vistoria específico para a indústria de móveis, integrando as normas do meio ambiente;
- b) Sensibilizar e conscientizar os empresários em implementar o Sistema de Gestão ambiental;

c) Planejamento para implementação de Auditorias internas.

6.8.3 Rotulagem Ambiental

Considera-se importante sugerir às empresas pesquisadas a Rotulagem ambiental cujo objetivo é encorajar as empresas a melhorarem sua performance ambiental e oferecer ao consumidor uma indicação garantida que o seu produto tenha o menor impacto ambiental durante o seu ciclo de vida. É uma forma de reconhecer aqueles produtos que acolhem as recomendações da ISO 14000. (Bural, 1996).

6.8.4 Implantação de Produção Mais Limpa

A produção mais limpa é uma alternativa de melhoria proposta na pesquisa, pois ela oferece possíveis ganhos na minimização dos impactos ambientais, e pode apresentar vantagens financeiras às empresas moveleiras. Reconhece-se que o objetivo almejado pelas empresas na adoção desta alternativa é a sustentabilidade que se ampara sob uma análise complexa e estruturada dos processos produtivos e dos recursos utilizados, sejam eles materiais, energéticos ou humanos. Uma vez identificados os fatores e as fontes de geração dos resíduos implementa-se ações de alternativas para a prevenção ou minimização dos mesmos.

Existem diversas formas de operações para a diminuição dos impactos ambientais. A questão da redução de insumos e matéria-prima na produção do mesmo produto é prática que reduz o consumo de energia, economiza matéria-prima e contribui para preservação ambiental. A viabilidade desta questão está diretamente relacionada à minimização dos desperdícios, melhoria das máquinas, equipamentos e processos, matérias-primas mais eficientes e sensibilização dos funcionários para a conscientização sobre a importância da sua contribuição na redução dos insumos e matéria-prima.

Para se alcançar os propósitos nas intervenções do programa, a empresa deve concentrar os esforços, na gerência e funcionários, utilizando procedimentos solucionadores de problemas de ordem técnica e ambiental sem aumento de custos para a Empresa. Investimentos que visam utilização de matérias primas ou tecnologias menos poluentes, a redução de utilização dos recursos naturais e

reaproveitamento de alguns resíduos gerados pelo processo produtivo trazem retorno, tanto para o meio ambiente, como para o equilíbrio econômico da empresa.

Algumas práticas de preservação ambiental com relação às matérias-primas são: Verniz ou cola a base de água, produtos menos poluentes, redução do uso de recursos naturais, tecnologias mais eficientes, reaproveitamento de resíduos, embalagens mais eficientes.

Para a consecução dos objetivos do programa, Produção Mais Limpa é necessário que as empresas direcionem esforços para os aspectos fundamentais do referido programa, descritos abaixo:

a) Minimização dos resíduos sólidos, utilizando-se técnicas adequadas como a substituição de matérias-primas, modificação de tecnológica, procedimentos de práticas operacionais para eliminação dos resíduos na própria fonte geradora. No próprio processo produtivo, evita-se considerável volume de geração de resíduos, porem dificilmente será reduzido à zero. Neste contexto se inserem as chamadas tecnologias limpas. A utilização de materiais de maior durabilidade e recicláveis são fatores ou ferramentas que evitam a geração de resíduos e desperdícios. Desta forma transcrevemos a seguir algumas recomendações relacionadas a esse contexto que poderão contribuir com o desempenho das empresas pesquisadas:

- a utilização de novos tipos de madeiras melhoradas geneticamente, com desenvolvimento de novas fibras para a fabricação de chapas prensadas. Dentre as madeiras melhoradas geneticamente podemos recomendar o eucalipto, como matéria-prima apta a substituir as madeiras nobres;

- novos adesivos orgânicos para aglutinar fibras e colagem de peças;

- sistemas de pintura que minimizem a produção de resíduos e não afetem a saúde dos colaboradores.

b) Coleta seletiva na própria fonte geradora, com o intuito de encaminhar os resíduos para reciclagem, compostagem, reuso, tratamento e outras destinações alternativas, como aterros, co-processamento e incineração. Ela depende de três fatores como:

- tecnologia, para realizar a coleta, a separação e a reciclagem;

- informação para motivar o público-alvo;

- mercado para assimilação do material recuperado.

Na coleta seletiva, os rejeitos (trapos, borracha e pedaços de madeira) encontrados no lixo seco são conduzidos ao aterro. Os papéis, vidros, metais e

plásticos, são materiais recuperáveis, coletados separadamente e encaminhados à re-industrialização. A viabilidade de reciclagem de certos produtos é determinada pelas empresas de acordo com a possibilidade de mercado.

A reciclagem economiza energia, água e matérias-primas, assim como, reduz o volume de resíduos, da poluição da água e do ar e podem ser realizadas internamente ou externamente, conforme ações citadas a seguir:

- reciclagem interna: onde os materiais voltam para o processo original. Ex.: aproveitamento de pedaços e/ou peças defeituosas que retornam para a linha de montagem e são transformadas em um novo produto;

- reciclagem externa ou pós-consumo: os materiais através de transformações pelo processo industrial visam adquirir produto (reciclado) para a mesma finalidade ou outra qualquer. Ex.: garrafas de refrigerantes plásticos que se transformam em camisetas.

O setor moveleiro se integra neste contexto, uma vez que, os seus resíduos, tais como resto de madeira, borras de tintas são facilmente recicláveis por empresas que utilizam estes materiais como matéria-prima. Com eles se obtém arrecadação financeira, pois possuem um valor de venda no mercado. Porém, esse ganho (receita) será sempre inferior ao valor do resíduo gerado, sendo o preço da matéria-prima bem mais alta que o preço de venda da sucata.

- c) Reutilização ou Reuso, dos resíduos, dos materiais e dos produtos praticamente sem transformação física ou físico-química. Ex.: garrafas de vidro reenchidas e reutilizadas.

- d) Redução do uso do material, evitando problemas de tratamento e disposição final de resíduos, uma vez que, os materiais voltam para novos processos produtivos. Ex.: cacos de vidro usados em construção de estradas.

A estocagem indevida dos resíduos dentro da própria indústria pode causar contaminação e dificultar a reciclagem e conseqüentemente interferir no interesse econômico da empresa.

- e) Tratamento de resíduos sólidos, para transformar componentes agressivos em formas menos perigosas ou insolúveis, com a finalidade de reduzir seu volume, sua toxicidade, ou até de exterminar-los. Sugere-se a seguir algumas formas de tratamentos de resíduos sólidos:

- alteração da estrutura química de determinados produtos tornando-os mais acessível para serem assimilados pelo meio ambientes;

- isolando e destruindo os componentes perigosos dos resíduos, utilizando meios químicos, para a obtenção da redução do volume e de sua periculosidade.

Na produção dos resíduos orgânicos podem-se utilizar todos os materiais de origem animal ou vegetal. Não é permitido acrescentar vidros, plástico, metal, madeira tratada com pesticidas contra cupins ou envernizadas, óleo, tinta, couro, e papel no composto orgânico. Estes resíduos podem ser encaminhados para reciclagem industrial, onde terão destino mais nobres.

As Usinas de compostagem são instalações dotadas de pátio de compostagem e conjunto de equipamentos destinados a promover e/ou auxiliar o tratamento de frações orgânicas dos resíduos sólidos.

f) Identificação e seleção dos resíduos gerados na empresa conforme indicação dos principais processos produtivos, com suas entradas, matérias-primas e saídas. Contudo, essa identificação deverá conter os principais resíduos e suas áreas geradoras. Ou seja, que para estabelecer uma política de controle de resíduos, define-se corretamente aquilo que vai ser controlado. O fluxograma facilita a visualização destas entradas e saídas de cada processo, possibilitando identificar formas de eliminação ou minimização do resíduo na fonte. Por tanto, a segregação e posterior identificação do resíduo deve ser a etapa inicial do trabalho. Na prática é possível ser evitada a mistura de resíduos incompatíveis, melhorando a qualidade dos resíduos permitindo a recuperação ou a reciclagem reduzindo com isto o volume dos resíduos perigosos a serem tratados.

g) Caracterização e classificação dos resíduos, pois determinam quais os procedimentos a serem tomadas, tipo de manuseio, acondicionamento, armazenagem, transporte e destino final. Ter conhecimento das características do resíduo considera-se um fator importante para analisar as alternativas de tratamento, disposição e recuperação de energia. Sobre a classificação dos resíduos, a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) estabeleceu um conjugado de normas que tem por objetivo padronizar em nível nacional e caracterizar os resíduos de acordo com sua periculosidade:

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

Através do fluxograma de entrada e saída e de acordo com a classificação de resíduos da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) com base na NBR 10004/2004, pode-se verificar que os principais resíduos gerados nas empresas moveleiras de Santa Maria/RS são os resíduos classe I (perigoso) não sendo encaminhados para células de disposição final do Pró Ambiente. Constatou-se que as empresas não possuem uma área autorizada pela FEPAM para aterrar os resíduos perigosos. Entretanto, é de responsabilidade das empresas todo resíduo aterrado, sendo seu passivo ambiental eterno. Porém, na busca por alternativas mais limpa, algumas empresas já iniciaram a co-participação com outras empresas e a utilização de resíduos como fonte de energia para seu processo produtivo.

h) A gestão de resíduos dentro de uma empresa, considerando-se a redução na origem dos processos internos de produção, tem como objetivo minimizar a periculosidade e o gerenciamento do volume. A seguir apresentam-se alternativas para a substituição do processo, observando-se a classificação dos resíduos:

- Resíduo Classe I - Perigoso (t)

A “Borra de Tinta” são os restos de tintas à base de solvente e água, pigmentadas ou não, que mais contribuem com o volume. É um resíduo perigoso que pode ser eliminado completamente pela substituição do processo de pintura líquida base solvente, pelo processo de pintura por deposição eletrolítica a pó.

Ao modificar-se o processo se obtém ganhos na eliminação de um resíduo e também no aumento da produtividade, assim como, a satisfação dos funcionários que desempenhavam esta operação em um ambiente insalubre e muito sujo.

- Resíduos classe II B

As embalagens de papel que causam danos aos produtos e se deterioram rapidamente, se substituída por embalagens de madeira, reduz a produção de resíduos. Na procura de uma produção limpa a engenharia de produto trabalha na modificação dessas embalagens de modo a reduzir, ainda mais, a geração de resíduo.

6.8.5 Processos de aproveitamento de resíduos de madeira gerados pelas Indústrias

Alguns aspectos relacionados aos usos de resíduos oriundos das empresas moveleiras e seus impactos no meio ambiente, serão apresentados a seguir:

- tipo de matéria-prima utilizada - o seu resíduo da madeira maciça não é considerado tóxico, podendo ser aproveitado para forração de estábulos, na retenção de umidade do solo (agricultura). O aproveitamento de resíduo de painéis de madeira processada limita-se na queima para geração de energia. Nos dois casos em referência, o descarte indevido, são fatores de poluição e inutilização de áreas, podendo também, causar poluição nos recursos hídricos,

- tipo de processo empregado – a tecnologia moderna apresenta recursos que reduzem perdas e coletas de resíduos com maior eficácia;

- tamanho da empresa - geração de resíduos, coleta e reaproveitamento é atividade que possuem menor controle nas pequenas empresas;

- localização da empresa – a proximidade de setores facilita o aproveitamento dos resíduos que os utilizem em seus processos.

A otimização do uso de madeira, segundo Cassilha (2003), poderá contribuir para minimizar os possíveis efeitos da escassez, aumentar e melhorar o aproveitamento de resíduos. Com base a isto, torna-se importante sensibilizar aos proprietários e o encarregado dos setores para que se conscientizem da necessidade de gerenciar quantidade de resíduos gerados, novas técnicas de classificação, planejar formas de armazenamento, de transporte e de transformação em subprodutos de maior valor agregado. Hoje em dia já existe evidência de práticas de aproveitamento de resíduos para a produção de aglomerado e MDF. Os fabricantes de painéis reconstituídos se abastecem na atualidade, das serrarias, das indústrias de móveis, de painéis compensados, e grandes quantidades de resíduos de madeira: serragem, cavacos, entre outros. (ABIMÓVEL, 2006).

Atualmente a relevância dos resíduos está na possibilidade de serem aproveitados como um bem de consumo, assim pode-se afirmar que eles se reintegram na cadeia produtiva. Os resíduos colaboram com a sustentabilidade do meio ambiente enquanto sofrerem tratamentos adequados, no reforço desta idéia é apresentado um exemplo de aproveitamento dos resíduos de madeira que representa intenção de criar soluções que beneficiem a sociedade a partir do que foi descartado.

De acordo com Morett (2002), o grupo de pesquisa do Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético da Universidade Estadual de Campinas – NIPE da Unicamp apresentam uma experiência de processo de termo-conversão denominada de “Pirólise rápida”. O resultado desse processo é um vapor chamado

pelos pesquisadores de bio-óleo, combustível energético que pode substituir o diesel, outros combustíveis fósseis, com a vantagem de ser renovável e não poluente. Afirmam, também, que pode substituir resinas fenólicas, um produto derivado do petróleo e utilizado como aditivo na fabricação de cimento celular ou nas colas para madeiras compensadas.

6.8.6 Estudo de caso como exemplo de procedimentos a serem adotados - Processo Significativo (Setor de pintura)

Para o estudo de caso efetua-se um levantamento de dados, detalhando as principais emissões e resíduos gerados, as matérias-primas, principais e auxiliares e as toxicologicamente importantes. Posteriormente, identifica-se a categoria dos resíduos e emissões, os pontos de maior potencial para realizar a prevenção, a redução de resíduos e emissões, ou seja, identificar os locais onde possam existir as maiores “oportunidades de melhoria”. O levantamento gera duas oportunidades de melhoria: a do consumo de tinta, e da redução de energia na cabine de pintura, as quais serão analisadas detalhadamente.

A seguir, descreve-se o fluxograma do setor de pintura e os dados extraídos do relatório, conforme Figura 16.

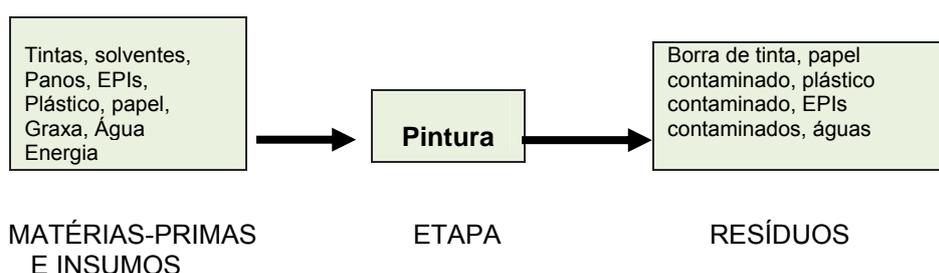


Figura 16 - Fluxograma do Setor de pintura

a) Oportunidade de melhoria: Consumo de tinta.

As colocações a seguir correspondem a um estudo de caso como exemplo de procedimentos a serem adotados em situações de necessidade de controle de consumo de tinta e de energia elétrica, no setor de acabamento das empresas pesquisadas.

- Ação realizada: alteração da pressão de ar das pistolas de pintura.

- Descrição do problema: analisando o sistema e as regulagens utilizadas na cabine de pintura, compara-se com as informações disponibilizadas pelo fabricante do equipamento, assim como pelo fabricante da tinta. Verificada a existência de discrepância entre os dados teóricos e os praticados pela empresa. Como mostra o exemplo: para o tipo de técnica utilizada na Cabine, o processo de pintura utiliza 70 psi de pressão nas pistolas e as indicações dos fabricantes são para pressão de 35 psi. Após a constatação das discrepâncias os dados de consumo são levantados, por meio da realização do balanço de massa. Feita a adaptação às recomendações específicas, novamente esses dados são monitorados para a verificação da efetividade da alteração. Ao se efetuar a comparação entre os dados históricos e os novos dados de consumo de tinta, percebe-se uma sensível redução no consumo de tinta e como consequência uma redução também na geração de resíduo.

- Implementação da medida: O Quadro 11 representa exemplo de coleta de dados anuais de entrada e saída de matéria-prima no processo, antes da aplicação da medida de redução na pressão das pistolas.

- Descrição e classificação da medida: redução da pressão utilizada nas pistolas no sistema de pintura de 70 psi para 35 psi. A medida é oriunda da alteração na técnica/processo de pintura e treinamento das pessoas envolvidas.

- Plano de monitoramento: A empresa que utiliza como parâmetro, a média de consumo de tintas, verificando uma vez por mês o processo, com o objetivo de medir a quantidade média de tinta consumida por produto na pintura à pistola, devido à redução de pressão.

Entrada: Matéria-prima (litros/ano)	Fluxograma do processo	Saída: Resíduo sólido (kg/ano)
Tinta vermelha – 17.885		
Tinta amarela – 2.202	Cabine de pintura 4799	
Solbrax – 12.460		
Sintético amarelo – 5.427		

Quadro 09 - Entrada e saída de matéria-prima do setor de pintura
Fonte: Consumo de tinta na cabine 4799 de Maria Celina Abreu de Mello, 2002

b) Oportunidade de melhoria: Consumo de Energia

- Ação realizada: redução de energia no uso do equipamento

- Descrição do problema: de acordo com o sistema de programação empregado para o setor de pintura, as peças são pintadas de acordo com a chegada. O equipamento ficar à disposição aproximadamente 10 do dia. Conforme essa situação há possibilidade de reduzir o tempo utilizado para 5 horas por dia, se houver um programa que estipule a acumulação de peças para a realização da pintura em um único turno.

- Implementação da medida: O Quadro 12 é um o exemplo de coleta dos dados anuais de entrada e saída de matéria-prima no processo, antes da aplicação da medida de programação de horário para pintura das peças.

Entrada (kWh/ano)	Fluxograma do processo	Saída
Energia - 116.582		

Quadro 10 - Entrada e saída de matéria-prima na cabine da plataforma

Fonte: Disposição da borra de tinta depois da P+L de Maria Celina Abreu de Mello, 2002

- Descrição e classificação da medida: é feita a reprogramação da entrada de peças para pintura, conforme a necessidade do setor, obedecendo ao tempo de funcionamento de 5 horas/dia de trabalho da cabine. A medida será classificada como organizacional, com a reprogramação da produção.

- Plano de monitoramento: o plano de monitoramento foi realizado comparando as horas trabalhadas na cabine de pintura por quantidade produzida. Foi conferido conforme programação mensal.

O Quadro 13 representa procedimento na coleta dos dados anuais de entrada e saída de matéria-prima no processo, após a aplicação da medida.

Entrada (kWh/ano)	Fluxograma do processo	Saída
Energia - 58.291		

Quadro 11 - Entrada e saída de matéria-prima na cabine da plataforma 3721

Fonte: Disposição da borra de tinta depois da P+L de Maria Celina Abreu de Mello, 2002.

- Resultados: Neste estudo de caso, a empresa obteve benefício ambiental com a menor utilização de energia e redução de emissões para o ambiente; benefício econômico, com a redução do custo da energia elétrica e a manutenção do

equipamento; benefício de saúde ocupacional, com a diminuição do contato dos empregados com temperaturas elevadas.

O grupo de trabalho do setor de pintura identificou outras melhorias para serem realizadas a médio e longo prazo, tais como: controle da viscosidade da tinta, alteração do padrão da tinta utilizada para pintura, controle da temperatura da tinta, interferência da umidade do ar no rendimento e qualidade da pintura por pistolas, entre outras.

Com relação aos resíduos sólidos as informações obtidas no relato das experiências práticas das pessoas envolvidas são os seguintes: falta de um programa formal para gerenciar os seus resíduos, ações e projetos referentes a resíduos sólidos implantados sem procedimento específico em suas unidades fabris.

7 CONCLUSÃO

Desenvolvimento Sustentável, definido como aquele que harmoniza o crescimento econômico com a promoção da justiça social e a prevenção do meio ambiente, exige engajamento e ações direcionadas para a efetivação desta realidade. É necessário remover circunstâncias que possam degradar a qualidade ambiental, estimular estudos de caráter científico, técnico, cultural e educativo, objetivando a produção de conhecimentos e a difusão de uma consciência de preservação ambiental. Sabe-se que a teoria é um fator que contribui com o desencadeamento de ações organizadas direcionadas e mais eficientes. Desta forma, apresenta-se a conclusão das atividades realizadas nas empresas de Santa Maria RS, a constatação dos objetivos propostos, e as recomendações como contribuição para ações efetivas na busca de alternativas para a melhoria na qualidade de vida e evolução no sistema produtivo. A ênfase na conclusão deste trabalho concentra-se na identificação dos impactos e riscos ambientais, no fluxo de entrada, transformação e saída, no processo produtivo das empresas pesquisadas, por serem eles, o foco do objetivo geral deste estudo. Os resultados das análises e avaliações da identificação dos impactos significativos para o meio ambiente e saúde, segurança do trabalhador foram surpreendentes e fidedignos. Ratifica-se essa relevância tendo em vista que os dados foram coletados nos principais setores e fontes geradores desses impactos proporcionando qualidade no procedimento e consecução dos objetivos propostos.

A metodologia Gerenciamento de Processo utilizada como fio condutor deste trabalho proporcionou ordenamento das atividades e visualização dos processos e atividades que geram os problemas ambientais, através do mapeamento e do fluxograma de entradas e saídas dos processos de produção. Permitiu ainda, a adaptação de suas etapas às questões ambientais, proporcionando condições mais adequadas à identificação desses aspectos.

A pesquisa foi realizada levando-se em consideração o processo de fluxo de entrada, transformação e saída no desenvolvimento do produto acabado. Após as avaliações desses aspectos foi possível classificar os resíduos gerados de acordo com seu grau de impacto previsto na NBR 10004, atendendo também objetivo proposto. Constatou-se também, que as empresas moveleiras de Santa Maria/RS carecem de uma participação ativa no cumprimento de sua responsabilidade

ambiental e na prática para a redução da geração de resíduos na suas fontes. Nas empresas pesquisadas, foi considerado como Processo e sub-Processo significativo de relevância ambiental o setor da Pintura e de Acabamento. Também, registrou-se a inexistência de preocupação com a importância desses setores concluindo-se que seus responsáveis não investem na aquisição de matéria-prima/insumos de menor toxicidade que reduz a poluição no ambiente e contribui para melhoria da qualidade do desempenho dos seus funcionários. Sugere-se, portanto, para esses setores, a implantação do Programa Produção Mais Limpa, pois considera-se que o programa atende requisitos relacionados à boa prática de controle nas Entradas e Saídas do processo produtivo e no fator preservação das fontes naturais. Tudo isso, com a possibilidade de reduzir custos referentes aos efeitos provocados pelas gerações de resíduos e gastos desmedidos com energia elétrica e matéria-prima desqualificada. O programa deverá determinar um sistema eficaz de gestão de resíduos proveniente do conjunto integrado de gestão global: Prevenir / Evitar, Minimizar, Reutilizar, Reciclar, Recuperar Energia, Tratar, Dispor. É um planejamento que possui como objetivo principal identificar oportunidades para eliminar ou reduzir a geração de efluentes, resíduos e emissões, assim como, minimizar ou racionalizar a utilização de matérias-primas, energia e insumos.

Não foram constatados procedimentos específicos para evitar possíveis riscos ambientais nos setores internos das empresas. Entretanto é de suma importância que as empresas elaborem um planejamento que contemple todos os aspectos da estrutura física da empresa e favoreça a adequação do Layout com a disposição das máquinas e fluxos favoráveis à boa circulação dos funcionários, evitando desse modo a possível ocorrência de acidentes. Considerando-se a saúde dos funcionários sabe-se que é competência dos proprietários de empresas fazer cumprir o uso dos EPIs e responsabilizar-se pelas boas condições de funcionamento dos mesmos.

É também importante priorizar a manutenção das máquinas e prever sistema de proteção para aquelas consideradas perigosas no seu manejo.

Observou-se também, durante este trabalho, a ausência de tratamento adequado aos resíduos, no interior das empresas, assim como, a inexistência de tratamento de destinação final das mesmas. Desta forma fica evidente o descaso com a conservação do meio ambiente e a saúde do trabalhador.

O sistema de controle (exaustores específicos) para emissão de substâncias químicas e particuladas nas áreas e fontes de geração contribuem para a

minimização da poluição nas dependências internas das empresas. Nas avaliações realizadas ao longo do trabalho observou-se que as empresas de Santa Maria/RS não investem neste sistema de preservação.

Uma empresa moveleira que se preocupa com a qualidade e a preservação da integridade do meio ambiente deverá estar inserida em um avançado e dinâmico sistema de gestão que apresente como princípio fundamental o envolvimento de todos os processos e comportamentos na empresa. Na prática desses requisitos é possível elevar a imagem da empresa que pretende uma posição privilegiada no mercado, através dos cuidados destinados aos fatores econômicos e ao meio ambiente. Contribuindo desta forma para o Desenvolvimento Sustentável.

Concluiu-se, por tanto, que as empresas escolhidas para a realização deste trabalho, necessitam de uma ampla atualização na sua organização como um todo, considerando-se prioridade incluir a preocupação com a preservação do meio ambiente.

Esta pesquisa dedica atenção ao desenvolvimento tecnológico e aos aspectos do meio ambiente. É desafiadora na tentativa de contribuir com as empresas moveleiras, na melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores, na preservação do meio ambiente e na elevação do padrão de qualidade da empresa.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIMÓVEL – Associação Brasileira das Indústrias do Mobiliário. 2005. Disponível em: <<http://www.abimovel.org.br>>. Acesso em: 05 jun. 2006.

ABIMÓVEL – Associação Brasileira das Indústrias do Mobiliário. 2006. Disponível em: <<http://www.abimovel.org.br>>. Acesso em: 05 jun. 2006.

ABIMÓVEL. Panorama do Setor Moveleiro no Brasil. Atualização agosto, 2005.

ABIMÓVEL. Revista da Abimóvel. n. 19, Abril 2002.

ANDRADE, J. C.; MARINHO, M.; KIPERSTOCK, A. Uma política nacional de meio ambiente focada na produção limpa: elementos para discussão. **Revista Bahia Análise & Dados**, v. 10, n. 4, mar. 2000. Disponível em: <<http://www.teclim.ufba.br/teclim/resumo07.asp>>. Acesso em: 5 ago. 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: Classificação dos resíduos. Rio de Janeiro, 2004.

ALMEIDA FILHO, N de. ROUQUAYROL, M. Z. **Introdução à Epidemiologia Moderna**. 2. ed. Salvador: Coopmed, p 9. 1992.

ANDRADE, M. C. **O Desafio Ecológico**. São Paulo: Hucitec, 1994.

ANDRES, L. F. **A gestão ambiental em indústrias do vale do taquari**: Vantagens com o uso das Técnicas de Produção Mais Limpa. (Mestrado em Administração) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Normas Ambientais ISO 14000: CNI Rio de Janeiro, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Sistemas de gestão ambiental - Especificação e Diretrizes para o uso: NBR ISO 14001. Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14004**: Diretrizes Gerais Sobre Princípios, Sistemas e Técnicas de Apoio. Rio de Janeiro, 1996.

AS TINTAS. O mundo das cores, tintas e serviços na internet.. 2004. Disponível em: <http://www.mundocor.com.br/industrias_t.htm>. Acesso em 25 set. 2006.

AVIGNON, A. *et al.*; LA ROVERE, E. L. **Manual de Auditoria Ambiental**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2000.

BANDEIRA, A. P. V. **Aplicação do ecodesign em empresa mineira e a percepção dos funcionários**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola Engenharia, UFMG, Belo Horizonte, 2003.

BADUE, A.F.B., (Coord.). **Gestão Ambiental - Compromisso da Empresa**. São Paulo, Gazeta Mercantil, 1996. 8 fasc. 64 p.

BECKER, D. F. **Desenvolvimento Sustentável**: necessidade e/ ou possibilidade organizador. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 1997.

BELMONTE, R, V.. O Brasil começa a descobrir a Agricultura de Precisão buscando mais eficiência nas lavouras para aumentar a produtividade e diminuir o impacto ambiental. **Revista Brasil Responsável**, jul. 2004.

BIAZIN, C. C.; GODOY, A. M. G. **GESTÃO AMBIENTAL**: a rotulagem ambiental nas pequenas empresas do setor moveleiro. [200-].

BORGES, M. E. Resíduos sólidos no ambiente urbano. **Revista Marco Social**. Rio de Janeiro, n. 0982/1000, nov. 2001, p. 24-29.

BNDES. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Dados: indústria da celulose . Disponível em:< <http://www.bndes.gov.br>>. Acesso em 26 mar. 2002.

BRITO E. O. Estimativa da produção de resíduos na indústria brasileira de serraria e laminação de madeira. **Revista da Madeira**, Curitiba, ano IV, n. 26, p. 34-39.

BROWN, A. E. P; BUCHER, P. M. Metodologia de identificação de riscos de processos industriais, *Revista Meio Ambiente Industrial*, São Paulo, 1997, p.106 111.

BURAL, P. **Ecologia Industrial**: projeto para meio ambiente 7200, International Symposium on Electronics & the Environment, Dallas, 1996. ... [9] "Green-ness is good for you", Design Council, London, 1994, p.22-24.

CANTO, R. V.; LOPES, H. C. O Setor Moveleiro do Município de Santa Maria /Rs e suas potencialidades como Cluster. Santa Maria. *Matéria*, vol. 9, Nº 1 (2006) 32–42, 2006. Disponível em: <http://www.materia.coppe.ufrj.br/sarra/artigos/artigo10592>. Acesso em 20 dez. 2006.

CASSILHA, A. C. et al. Indústria Moveleira e Resíduos Sólidos: Considerações para O Equilíbrio Ambiental. **Revista EDUCAÇÃO & TECNOLOGIA**. Curitiba, 2002. 345 f. Relatório Final. IBQP.

CHIAVENATO, I. *Introdução a Teoria Geral da Administração*. 6a ed. Campus, 2004.

CHOE, Chongwoo.; FRASER, Iain. An economic analysis of household waste management. **Journal of Environmental Economics and Management**, n. 38, 1999. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/periodics>>. Acesso em: 30 jun. 2006.

CNTL. Centro Nacional de Tecnologias Limpas. **Panorama das políticas de Produção Mais Limpa no Brasil e no mundo**. FIERGS, 2006.

CODEVAT - Conselho de Desenvolvimento do Vale do Taquari **As Políticas de Desenvolvimento para o Vale do Taquari**. Lajeado: Fates 1998.

CODEVAT - Conselho de Desenvolvimento do Vale do Taquari. **Plano Estratégico de Desenvolvimento do Vale do Taquari**. Lajeado: Fates, 1995.

CODEVAT - Conselho de Desenvolvimento do Vale do Taquari. **Perfil Tecnológico de setores industriais do Vale do Taquari**. Lajeado: Fates, 1999.

Coleção Artes e Ofício. **A Carpintaria**. Barcelona, Espanha. Editorial Estampa. 1998.

COUTINHO, L. G. (Coord.). **Estudo da Competitividade de Cadeias Integradas no Brasil: impactos das zonas de livre comércio**. (Consultora: Márcia Azanha). Campinas: NEIT-IEUNICAMP, 2002.

COUTINHO, L. G. (coord.). **Design na indústria brasileira de móveis**. São Paulo: Abipti, 2001.

COUTINHO, L. et al. **Design na indústria brasileira de móveis**. Curitiba: Alternativa, 2001.

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, D. **Gestão ambiental na empresa**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 1999.

EAGAN, P. D.; JOARES, E. The utility of environmental impact information: a manufacturing case study. *Journal of Cleaner Production*, n. 10, 2002. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/periodics>>. Acesso em: 30 de jun. 2006.

ECCIB. UNICAMP-IE-NEIT. **Estudo da competitividade de cadeias integradas no Brasil: impactos das zonas de livre comércio – cadeia: madeira e móveis**. Relatório técnico. Campinas, 2002. 212 p.

FEPAM. Inventário Nacional de Resíduos Industriais. Fundação Estadual de Proteção Ambiental, 2003. Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov.br/biblioteca/rsi.asp>>. Acesso em mar. 2007.

FERNANDO, L. A. **A Gestão Ambiental em Indústrias do Vale do Taquari: vantagens com o uso das técnicas de produção mais limpa**. 2001. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

FERREIRA, A. S. **Custos Ambientais – Uma visão de Sistemas de Informação**. In I SEMINÁRIO DE CONTABILIDADE AMBIENTAL, Salvador – BH, 2001. Disponível em: <<http://www.wwiuma.org.br/>>. Acesso em: 10 agost. 2006.

FERREIRA, G. J, (Presid). **Balanco Social**. [s.n.] [s.l]: [200]. Disponível em: <<http://www.febraban.com.br/arquivo/servicos/imprensa/balancosocial.asp>>. Acesso em: 16nov.2006.

FERREIRA, A. B. H. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa**. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

FERREIRA, M. J. B. **Indústria de Móveis: diagnóstico e propostas para incremento da competitividade industrial com base no design**. Universidade Estadual de Campinas. Núcleo de Economia Industrial da Tecnologia. Campinas: Mimeo-Sp. Out.97.

FINNVEDEN, Göran.; ALBERTSSON, Ann-Christine.; BERENDSON, Jaak.; ERIKSSON, Erik.; HÖGLUND, Lars O.; KARISSON, Sigbritt.; SUNDQVIST, Jan-Olov. Solid waste treatment within the framework of life-cycle assesment. *Journal of Cleaner Production*, v. 3, n. 4, 1996. Disponível em: <<http://sciencedirect.com/periodics>>. Acesso em: 7 de agost. 2006.

GARCIA, R.; MOTTA, F. Móveis Residenciais de Madeira. **RELATÓRIO SETORIAL PRELIMINAR**. 2005.

GERBER, W. **Impacto ambiental: resíduos sólidos e reciclagem**. Pelotas: UCPEL, 1999. 40p.

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

GILBERT, M. J. **ISO 14000/BS7750: sistema de gerenciamento ambiental**. São Paulo: Imam, 1995.

GONÇALVES, R. B. **Aplicação de tecnologia de produção mais limpa no setor metal-mecânico: um estudo de caso**. 1998. 93 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.

GORINI, A. P. F. **Panorama do setor moveleiro no Brasil, com ênfase na competitividade externa a partir do desenvolvimento da cadeia industrial de produtos sólidos de madeira**. BNDES Setorial, no 8, Rio de Janeiro: BNDES, set. 1998. Disponível em: www.bndes.gov.br. Acesso em: 12 set. 2006.

GREENPEACE - **Produção limpa: uma estratégia para uma América Latina livre de substâncias tóxicas**. 2002. Disponível em: <<http://teclim.ufba.br/~neirivan/producaol/Greenpeace%20prodlimpa.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2006.

HAIR, J. Jr.; BABIN, B.; MONEY, A. H.; SAMOUEL, P. **Fundamentos de Métodos de Pesquisa em Administração**. São Paulo. Arned® EDITORA S.A, 2003.

HARRINGTON, H. J.; HARRINGTON, J. S. **Gerenciamento total da melhoria continua**. São Paulo: Makron Books, 1997.

HARRINGTON, H. J. **Metodologia básica do gerenciamento de processos**. Capítulo 5, 1993. Disponível em: http://eps.ufsc.br/disserta/godoy/cap5/cp5_god.htm

HENKELS, C. **A identificação de aspectos e impactos ambientais:** proposta de um método de aplicação. 2002. Dissertação (mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

HENKIN, Hélio. Evolução e tendências de localização na cadeia produtiva moveleira do Brasil. **Cenário Moveleiro**, Rio Grande, n.5, 2006. Disponível em: <http://www.cgimoveis.com.br/economia/.../cenario-moveleiro-01_06-1.pdf - 102k>. Acesso em: 02 dez. 2006.

INDÚSTRIAS do paraná recuperam borras de tintas. O mundo das Cores, tintas e serviços na Internet. 2004. Disponível em: <http://www.mundocor.com.br/industrias_t.htm>. Acesso em: 25 set. 2006.

ISO. International Organization for Standardization. Disponível em: <<http://www.iso.ch>>. Acesso em: 11 abr. 2007.

Journal of Cleaner Production, v. 3, n. 4, 1996. Disponível em: <<http://sciencedirect.com/periodics>>. Acesso em: 7 de agost. 2006.

KRAEMER, T. H. Modelo Econ mico de Controle e Avalia o de Impactos Ambientais – MECAIA, 2002. Tese (Doutorado em Engenharia da Produ o) – Programa de Pós-Gradua o em Engenharia da Produ o, UFSC, Florianópolis.

KRAEMER, M. E. P. Indicadores ambientais como sistema de informa o contábil. 2003. Disponível em: <http://www.gestipolis.com/recursos3/docs/fin/indamb.htm>. Acesso em 13 nov. 2006.

KINLAW, D. C., **Empresa competitiva e ecológica:** desempenho sustentado na área ambiental. São Paulo: Makron Books, 1997. 250p.

KOTLER, P. **Administra o de marketing:** análise, planejamento, implementa o e controle. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LE MOS,  . D.; NASCIMENTO, L. F. **A Produ o Limpa como geradora de Inova o e Competitividade.** Foz do Iguaçu: In: 22  ENAMPAD (Encontro Nacional de Programas de Pós-Gradua o em Administra o), 1998, PR, Brasil. **Anais.** Foz do Iguaçu: ENAMPAD, 1998, CD-ROM (no prelo).

LIMA, E. G.; SILVA, D. A. **Resíduos Gerados em Indústrias de Móveis de Madeira Situadas no Pólo Moveleiro de Arapongas – PR.** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2005.

MAFRA, A. T. **Proposta de indicadores de desempenho para a indústria de cerâmica vermelha.** 1999. Disserta o (Mestrado em Engenharia de Produ o) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 1999

MAIMON, D., **Passaporte verde:** gerência ambiental e competitividade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.

MAIOR brilho e durabilidade das tintas são propriedades de um bom dióxido de titânio. 2004. Disponível em: < http://www.mundocor.com.br/dioxido_titanio.htm>. Acesso em: 16 out. 2006.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais. São Paulo: Edusp, 2002.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. São Paulo. Editora Atlas S.A, 2003.

MAXIMIANO, A. C. A. Introdução à Administração. [S.L]: Cidade: Atlas, 1995.

MATÉRIA, vol. 9, (Nº 1 (2004) 32 – 42 Disponíveis em: <http://www.materia.coppe.ufrj.br/sarra/artigos/artigo10592.>). Acesso Em: 09 dez 2006.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. Administração da produção. São Paulo. Ed. Saraiva. 2003.

MELLO, M. C. A. **Produção Mais Limpa**: um estudo de caso na AGCO do Brasil. 2002. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

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.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**, 9ª ed., Petrópolis: Vozes, 1994.

MISSIAGGIA, R. R. **Gestão de Resíduos Sólidos Industriais**: caso Springer Carrier. 2002. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

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

MÜLLER, C. J. **Custos ambientais na indústria moveleira do estado do Rio Grande do Sul**. In: XI Congresso Brasileiro de Custos, Porto Seguro Ano: 2004.

NASCIMENTO, D. M. **Metodologia do trabalho Científico**: teoria e prática. Rio de Janeiro. Editora Forense, 2002.

NAHUZ, M. A. R. **O Sistema ISO 14000 e a Certificação Ambiental**. Revista de Administração de Empresas. São Paulo. FGV. V.35. Nov/dez. 1995.

NITROCELULOSE, a matéria-prima da aderência da tinta à superfície pintada. 2004. Disponível em: <<http://www.mundocor.com.br/nitrocelulose.htm>>. Acesso em: 25set. 2006.

NORTH, K. **Environmental business management: An introduction**. 2ª ed. Geneva: International Labour Office, 1997.

OLIVEIRA FILHO, Francisco Adones de. **Aplicação do conceito de produção limpa**: estudo de uma empresa metalúrgica do setor de transformação do alumínio. 2001. 114 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

OLIVEIRA, H. J. **Análise da Adoção dos Princípios de Gestão da Qualidade nas Empresas Catarinenses Certificadas na Norma NBR/ISO 9001:2000**. Blumenau. 2004.

OLIVEIRA, J. H. R. 2002. Método para avaliação de indicadores de sustentabilidade organizacional. (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

OLIVEIRA, L. M. B. **Implantação de sistemas da qualidade**: uma proposta de metodologia para pequenas e médias empresas. 1998 157 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

OLIVEIRA, M. A. L. **Qualidade**: o desafio da pequena e média empresa. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995.

OLIVEIRA, Rosana. A responsabilidade é de quem produz. **Banas Ambiental**, São Paulo, ano II, n. 9, dez. 2000, p. 10-18.

PARÂMETROS de Controle. [s.l.]. [s.n.] [200] Disponível em: <<http://www.arlimpo.com.br/pcontrole.htm>>. Acesso em: 19 nov.2006.

PINTO, D. M. C. A indústria têxtil no rumo da modernidade. Monografia/Economia/UFPB. 1996.

PORTAS, Pierre. A monumental challenge. Disponível em: <http://www.ourplanet.com>>. Acesso em: 24 mar. 2007.

PRATES, G. A. Ecodesign utilizando QFD, métodos Taguchi e DFE. 1998. 246f. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

PROAMB. Relatório da Fundação Bentogonçalvense Pró-Ambiente. Bento Gonçalves, RS: 2000.

RAMOS, J. Alternativas para o projeto ecológico de produtos. Florianópolis, 2001. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFESC, 2001.

RANGEL A. S. **Estudo da competitividade da indústria brasileira. Competitividade da indústria de móveis de madeira.** Campinas, 1993. 96p. Nota Técnica Setorial. Disponível em <http://www.mct.gov.br>. Acesso: em 06/09/2006.

RAZZOLINI, Fº. E. **Avaliação do desempenho logístico de fornecedores de medicamentos: um estudo de caso nos hospitais paranaenses.** 2000. 202f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2000.

REVISTA BANAS QUALIDADE, Gestão, processos e meio ambiente. São Paulo. Ano 11, n. 117, fev. 2002.

REVISTA EXPORTAR & GERÊNCIA. Brasília: Maio de 1999.

REVISTA: EDUCAÇÃO & TECNOLOGIA, Periódico Técnico Científico dos Programas de Pós-Graduação em Tecnologia dos CEFETs - PR/MG/RJ.

REVISTA DA MADEIRA. China. Ano 17, n. 101, Jan. 2007.

REVISTA DA MADEIRA. Madeiras alternativas são opções para mobiliário. Ano 16, n. 100, nov. 2006.

RITZMAN, L. P. e KRAJEWSKI, L. J. Administração da produção e operações. São Paulo: Prentice Hall. 2004.

SALAZAR, H. O. F. **A aplicação da metodologia de produção mais limpa através dos círculos de controle da qualidade – ccq em uma indústria do setor metal mecânico – estudo de caso.** 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

SANTOS, A. S. R. Programa Ambiental. In: A ULTIMA ARCA DE NOÉ. 2007. Disponível em: <http://www.ultimaarcadenoe.com/industria.htm> - Acesso em: 09 out. 2006.

SANTOS, R. M. et al. **Design como fator de competitividade na indústria moveleira.** Campinas, 1999. Convênio: SEBRAE/FINEP/ABIMÓVEL/FECAMP/UNICAMP/IE/NEIT. Disponível em: < <http://www.mct.gov.br> >. Acesso Em: 08 mai. 2006.

SEBRAE, IBAMA, IHL, UNESCO, CNI, SESI, SENAI, Gazeta Mercantil. **Gestão ambiental: compromisso da empresa.** [São Paulo], n.1 aos 8, 1996.

SCHNEIDER, V. E. Gerenciamento ambiental na indústria moveleira – estudo de caso no município de Bento Gonçalves. ENEGEP 2003.

SERENZA, E. A CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental 23/11/2004 http://www.cetesb.sp.gov.br/Noticias/004/11/23_pnuma.asp. Acesso em: 20.mar.2007.

SIMONS, R. **Performance measurement & control systems for implementing strategy**. New Jersey: Prentice-Hall, 2000.

TAVARES JR., J. M. **METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DO SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO: Ambiental, da qualidade e da saúde e segurança**. 2001. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção – Universidade Federal de Santa Catarina), Florianópolis, 2001.

ROCHA, D. **Fundamentos Técnicos da Produção**. São Paulo: Makron Books, 1995.

TECLIM - Núcleo de Tecnologias Limpas e Minimização de Resíduos da Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia. Disponível em: <www.teclim.ufba.br>. Acesso em: 26 mar. 2007.

TIBOR, T. **ISO 14000: um guia para as normas de gestão ambiental**, São Paulo: Futura, 1996.

US/ EPA – United States Environmental Protection Agency. Principles of pollution prevention and cleaner production - an international training course people's. Nov. 1998. Disponível em: <<http://www.p2pays.org/search/pdf/frame.asp?pdfurl=/ref/02/01993.pdf>>. Acesso em 10 abr. 2006.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2001. 187p.

VALLE, C. E. **Qualidade Ambiental**. São Paulo: Pioneira, 1995.

VALLE, C. E. **Como preparar para as normas ISO 14000: qualidade ambiental**. 2ª ed. São Paulo: Pioneira, 1996.

VENÂNCIO, S. R. **Estudo da inserção do design na inovação de produto na indústria moveleira do Paraná: o caso do pólo araponga**. Curitiba: Centro Federal de educação tecnológico do Paraná, 2002.

VENZKE, C. S. **A situação do ecodesign em empresas moveleiras da região de Bento Gonçalves, Rs: análise da postura e das práticas ambientais**. 2002. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

ZADORSKI, W. M. Cleaner production as a base of a sustainable product development. **Instituto Nacional de Engenharia Industrial – INETI**. 8 dez. 2001. Disponível em: <<http://teclim.ufba.br/~neirivan/producaol/zadorsky%20cp%20sust%20dev.PD>>. Acesso em: 12 set. 2006.

APÊNDICE

APENDICE A - Setor de produção da empresa 3

Figura 01 - Esquadrejadeira



Figura 02 – Plana, Dessengrossadeira

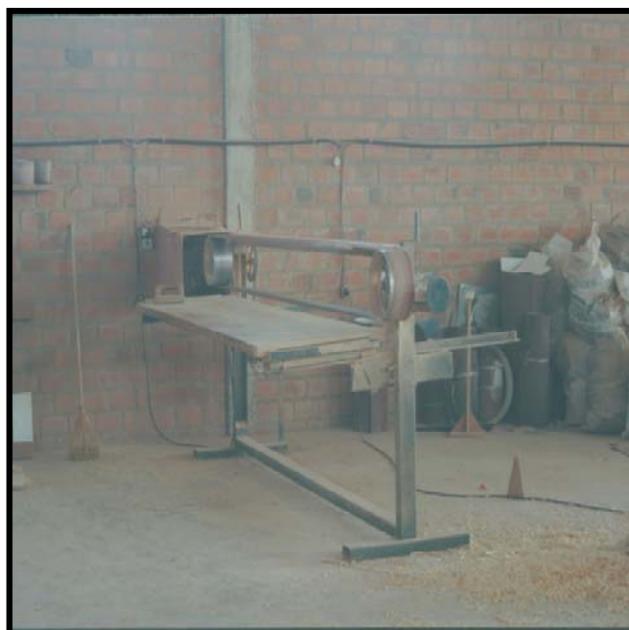
SETOR DE MARCENARIA

Figura 03 – Lixadeira de Cinta



Figura 04 – Furadeira Múltipla

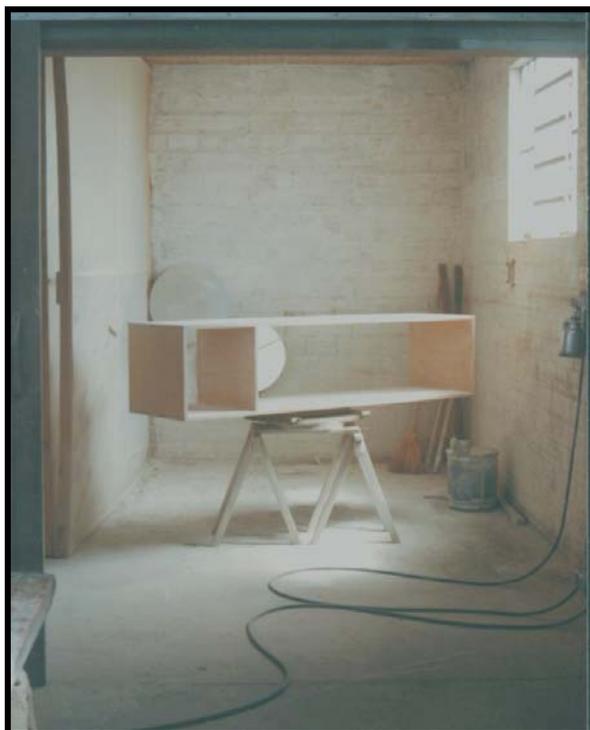


Figura 05 – Setor de Acabamento



Figura 06 – Setor de secagem



Figura 07 – Setor de montagem



Figura 08 – Montagem de um Armário

ANEXO

ANEXO A - TERMO DE ACEITE

Consentimento Livre e Esclarecido Empresa -

.....

.....

Eu,, RG nº....., Mestranda da UFSM – aluna da turma de Engenharia de Produção – Gerencia da Produção, através desta, solicito autorização ao proprietário da Empresa -

.....

....

....., para desenvolver atividade de pesquisa para fins de elaboração e conclusão da minha dissertação.

Tais atividades consistem em: identificar problemas, coletar dados, avaliar e diagnosticar os aspectos Ambientais e de Saúde e Segurança no Trabalho e propor oportunidades de melhoria.

Solicito ainda autorização, se necessário, para gravar, fotografar e filmar a empresa, a fim de desenvolver e ilustrar minha dissertação.

Santa Mariadede 2005.

Proprietário da Empresa

Mestranda - UFSM

Testemunhas:

ANEXO B - DADOS DA EMPRESA

Empresa 1					
Proprietário microempresário:	Fator da escolha no ramo moveleiro		Nível de escolaridade		Início das atividades/ano
Fundação:					
Produtos:					
Processos:					
Mercado:					
Cliente:					
Produção anual:					
Aspectos Ambientais		Fonte Geradora			Impactos
Funcionários	Número de Funcionários	Tipo de produção	Principais matérias-primas	Mão de obra	Tecnologia

Quadro 01 – Formulário sobre conhecimento prévio da empresa

Fonte adaptada de Panorama Gerais das Empresas pesquisadas – Araçongas - PR

ANEXO C - AVALIAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO

Processo: PCP				
Aspecto	Impacto	Resíduo	Item Impactante	
Programação da produção				

Processo: Recepção de matéria prima				
Aspecto	Impacto	Resíduo	Item Impactante	
Movimentação de matéria prima				

Processo: Corte				
Aspecto	Impacto	Resíduo	Item Impactante	
Refilamento /Destopa				

Processo: Preparação				
Aspecto	Impacto	Resíduo	Item Impactante	
Colagem				
Recortes Canais Molduração Furação				
Preparação de peças				

Processo: Lixamento de componentes

Aspecto	Impacto	Resíduo	Item Impactante	
Lixamento/acabamento dos componentes/peças				

Processo: Montagem de componentes

Aspecto	Impacto	Resíduo	Item Impactante	
Montagem de componentes				

Processo: Montagem do móvel

Aspecto	Impacto	Resíduo	Item Impactante	
Montagem do Móvel				

Processo: Emassamento

Aspecto	Impacto	Resíduo	Item Impactante	
Aplicação de massa Acabamento Retoques				

Processo: Lixamento no osso

Aspecto	Impacto	Resíduo	Item Impactante	

Lixamento do móvel para pintura			Geração de resíduos	
---------------------------------	--	--	---------------------	--

Processo: Limpeza das peças para pintura

Aspecto	Impacto	Resíduo	Item Impactante	
Limpeza das peças				

Processo: Pintura de fundo

Aspecto	Impacto	Resíduo	Item Impactante	
Pintura de fundo				
	.			

Processo: Lixamento de fundo

Aspecto	Impacto	Resíduo	Item Impactante	
Lixamento para pintura de acabamento	.			

Processo: Limpeza das peças para pintura de acabamento

Aspecto	Impacto	Resíduo	Item Impactante	

Processo: Acabamento

Aspecto	Impacto	Resíduo	Item Impactante	
Pintura de fundo				

Processo: Montagem e embalagem

Aspecto	Impacto	Resíduo	Item Impactante	
Montagem do móvel				

Processo: Expedição ou estoque

Aspecto	Impacto	Resíduo	Item Impactante	
Expedição ou estocagem do móvel				

Processo: Manutenção

Aspecto	Impacto	Resíduo	Item Impactante	
Manutenção de equipamentos				

Aspecto/atividade: Acabamento	Impacto	Resíduo	Item Impactante
Pintura			
Limpeza dos equipamentos			
Preparação da tinta			

Quadro 02 – Formulário de Avaliação do Processo Significativo
 Fonte: Adaptação Varvakis, 2000 de Morett (2002)

ANEXO D - VALORES ESTIPULADOS DOS PARÂMETROS PARA AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS NA ENTRADA

Entrada (insumos)	IMPACTOS				Grau de Impacto
	Disponibilidade	Toxicidade	Risco na Manipulação	Geração de resíduos	
Chapas de MDF (Madeira)					
Chapa de compensado					
Chapa de melanina					
Chapa de fórmica					
Chapa de duratex					
Chapa de marfim					
Água					
Material químico (tinta, diluente, catalizador, esmalte, fundo, outros)					
Óleo em geral, graxa, outros					
Material de acabamento (puxador, corrediça, outros)					
Material plástico					
Material metálico					
Madeira de pinus					
Cola tipo1					
Cola tipo2					
Energia Elétrica					
Massa impermeabilizante					
Material metálico (Prego, parafuso, pino, outros)					
Diversos (pincel atômico, fita crepe, outros)					
Lixas					
Isopor					
Papelão (embalagem)					
Plástico Bolha					

Quadro 03 - Avaliação das saídas

Fonte: Adaptada de Amarildo J. Morett (2002)

Disponibilidade , Toxicidade, Risco na Manipulação, Geração de resíduos

ANEXO E – VALORES ESTIPULADOS DOS PARÂMETROS PARA AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS NA ENTRADA

Saídas / Resíduos	IMPACTO			Grau Impacto
	Toxicidade	Reutilização	Ambiental	
Água				
Pó de madeira				
Serragem				
Resíduo químico				
Resíduo de papelão				
Resíduo de Plástico				
Tocos de madeira				
Vasilhas de tinta				
Resíduos metálicos (prego, parafuso, pino, outros)				
Pó de massa				
Resíduo de óleo				

Quadro 04 - Avaliação das saídas

Fonte: Adaptada de Amarildo J. Morett (2002)

Toxicidade
Reutilização
Ambiental

ANEXO F - ASPECTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS LEVANTADOS NO SETOR DA PINTURA

Atividade	Aspecto	Impacto
Pintura		
Limpeza das peças		
Preparação da tinta		
Limpeza de equipamentos e preparo da tinta		
Pintura/limpeza		
Pintura/preparo /limpeza		

Quadro 05 - Relação dos Aspectos Ambientais Significativos Levantados
 Fonte: Adaptada de Amarildo J. Morett (2002)

ANEXO G - AVALIAÇÃO DO PROCESSO SIGNIFICATIVO

Fornecedor	Atividade	Entrada (insumos/ energia)	Recursos	Saídas	Cliente
Limpeza das peças para pintura	Pintura de fundo para pintura final (acabamento)				
Almoxarifado					

Quadro 06 - Ficha de Avaliação do Processo Significativo
 Fonte: Adaptada de Amarildo J. Morett (2002)

ANEXO H- AVALIAÇÃO DO PROCESSO SIGNIFICATIVO

Processo: Lixamento de fundo					
Descrição: Atividades de lixamento manual e lixamento mecânico nas peças de madeira, faz acabamentos nas peças de madeira (tapa buracos e frestas). Lixamento de fundo preparando o móvel para acabamento					
Fornecedor	Atividade	Entrada (insumos/ energia)	Recursos	Saídas	Cliente
Pintura de fundo					
Almoxarifado					

Quadro 07 - Formulário de Avaliação do Processo Significativo

Fonte: Adaptada de Amarildo J. Morett (2002)

ANEXO I - AVALIAÇÃO DO PROCESSO SIGNIFICATIVO

Processo: Limpeza para pintura					
Descrição: É o mesmo processo que antecede a pintura de fundo					
Fornecedor	Atividade	Entrada (insumos / energia)	Recursos	Saídas	Cliente
Limpeza para pintura					
Almoxarifado					

Quadro 08 - Formulário de Avaliação do Processo Significativo
 Fonte: Adaptada de Amarildo J. Morett (2002)

Objetivo: Conhecer o processo identificando seus aspectos/impactos ambientais e suas fontes geradoras, possibilitando oportunidades de melhoria para ações corretivas.

Resultados

- Mapa do processo;
- Identificação de entradas e saídas de cada etapa/tarefa;
- Identificação de geradoras de impacto.

*Problemas somente de saída, que não afetam a etapa seguinte (não se torna um problema de entrada da etapa seguinte)

- 1- Processo/Subprocesso analisado
- 2- Recursos utilizados para a realização da atividade
- 3- Objetivo da atividade
- 4- Produto gerado pela atividade
- 5- Relacionar os fornecedores da atividade
- 6- Relacionar os clientes da atividade
- 7- Relacionar as entradas da atividade
- 10- Relacionar as saídas da atividade
- 13- Relacionar os aspectos ambientais gerado

