

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

**ANÁLISE DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO  
DE PRODUTOS NO SETOR MOVELEIRO DE SANTA  
MARIA SOB UMA PERSPECTIVA AMBIENTAL**

**MESTRADO**

**Carolina Iuva de Mello**

**Santa Maria, RS, Brasil,  
2008**

# **ANÁLISE DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DO SETOR MOVELEIRO DE SANTA MARIA SOB UMA PERSPECTIVA AMBIENTAL**

**por**

**Carolina Iuva de Mello**

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

**Orientadora: Prof. Janis Elisa Ruppenthal**

**Santa Maria,RS – Brasil**

**2008**

---

© 2008

Todos os direitos autorais reservados a Carolina Iuva de Mello. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser com autorização por escrito do autor.

Endereço: Rua Doze, n. 2000, Bairro da Luz, Santa Maria, RS, 97110-680

Fone (0xx)55 2225678; Fax (0xx) 2251144; End. Eletr: [ufsm@ct.ufsm.br](mailto:ufsm@ct.ufsm.br)

---

**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

**ANÁLISE DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS  
DO SETOR MOVELEIRO DE SANTA MARIA SOB UMA  
PERSPECTIVA AMBIENTAL**

elaborada por  
**Carolina Iuva de Mello**

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

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

**Janis Elisa Ruppenthal, Dra.**  
(Presidente/Orientador)

**Sérgio Brondani, Dr. (UFSM)**

**João Helvio Righi de Oliveira, Dr. (UFSM)**

Santa Maria, 27 de março de 2008

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho aos meus pais pelo apoio, paciência, respeito e carinho que recebi deles em todos os momentos da minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

À professora Janis Elisa Ruppenthal, pelas oportunidades, ensinamentos e orientação.

À MOVERGS, representado pela assessora comercial Cassiane C. Pegoraro, pelas informações e orientações relacionadas ao setor moveleiro do Rio Grande do Sul.

Ao SEBRAE que auxiliou no contato às empresas do núcleo moveleiro de Santa Maria.

Às empresas e profissionais que me receberam e responderam à pesquisa, sem o que não seria possível alcançar os objetivos deste estudo.

Aos meus pais, Leila e Luis, pelo apoio e encorajamento diário às minhas conquistas e ao meu irmão Bruno pelo companheirismo e ajuda nos momentos mais importantes.

Aos colegas do mestrado pelo apoio e companheirismo, em especial ao amigo Carlo Castellanelli que me acompanhou ao longo destes dois anos.

Aos professores e à equipe do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e à Universidade Federal de Santa Maria pela oportunidade.

À CAPES pelo auxílio financeiro que possibilitou dedicação aos trabalhos desenvolvidos.

We live on one planet, connected in a delicate, intricate web of ecological, social, economic and cultural relationships that shape our lives. If we are to achieve sustainable development, we will need to display greater responsibility - for the ecosystems on which all life depends, for each other as a single human community, and for the generations that will follow our own, living tomorrow with the consequences of the decisions we make today.

(Kofi A. Annan)

## RESUMO

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

### **ANÁLISE DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DO SETOR MOVELEIRO DE SANTA MARIA SOB UMA PERSPECTIVA AMBIENTAL**

AUTORA: CAROLINA IUVA DE MELLO  
ORIENTADORA: JANIS ELISA RUPPENTHAL  
Santa Maria, 27 de março de 2008

As empresas ambientalmente responsáveis têm procurado estratégias para minimizar os impactos ambientais negativos de seus produtos e processos e ao mesmo tempo intensificar sua competitividade. As tecnologias de “fim-de-tubo” já não são suficientes para evoluir em direção à sustentabilidade, fazem-se necessárias atitudes pró-ativas eficientes como a integração do meio ambiente ao longo do processo de desenvolvimento dos produtos. O objetivo deste estudo é traçar um panorama acerca da questão da sustentabilidade ambiental ao longo do processo de desenvolvimento de produtos na indústria moveleira do município de Santa Maria, Estado do Rio Grande do Sul, procurando apontar diretrizes para a melhoria ambiental do setor. Para isso foi realizada uma revisão de literatura onde se procurou analisar as estratégias e ferramentas mais conhecidas que fossem relevantes ao processo de desenvolvimento de produtos. Para melhor entendimento das oportunidades de melhorias existentes dividiu-se o processo de desenvolvimento de produtos em: pré-produção – fase de projeto representada pelos projetistas ou *designers* de móveis; produção – fase de manufatura representada pelas indústrias moveleiras; pós-produção – fase de distribuição representada pelos estabelecimentos comerciais que trabalham com móveis. Analisaram-se separadamente estratégias e ferramentas que podem ser aplicadas em cada etapa. Após foi realizada uma pesquisa qualitativa por meio de questionário com os diferentes atores envolvidos no processo em questão (projetistas, fabricantes e lojistas) através dos quais se buscou avaliar a postura ambiental do setor como um todo. Após, com base no resultado da pesquisa, foram propostas oportunidades de melhoria para o setor moveleiro de Santa Maria em prol da sustentabilidade ambiental sem deixar de citar as principais barreiras para tais oportunidades e maneiras de contorná-las.

Palavras-chave: processo de desenvolvimento de produtos; meio ambiente; setor moveleiro.



## **ABSTRACT**

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

### **ANALISYS OF THE PRODUCTS DEVELOPMENT PROCESS IN THE FURNITURE SECTOR OF SANTA MARIA THROUGH AN ENVIRONMENTAL PERSPECTIVE**

AUTORA: CAROLINA IUVA DE MELLO  
ORIENTADORA: JANIS ELISA RUPPENTHAL  
Santa Maria, 27 de março de 2008

The environmentally responsible companies have looked for strategies to minimize the environmental impacts of its products and processes and at the same time they try to be more competitive. The end-of-pipe technologies are no longer enough to evolve towards sustainability; it is necessary efficient pro-active attitudes as the integration of the environment during the development process of the products. The purpose of this study is to draw a panorama about the question of the environmental sustainability during the products development process at the furniture industry in the city of Santa Maria, in the State of Rio Grande do Sul, trying to show ways to make better the environmental sustainability of the sector. It was carried out a literature review where it was analyzed the strategies and tools known, which could be relevant to the development process of the products and also help to better understand the opportunities that are already being used. The development process was divided in the pre-production-phase represented by the furniture designers, production-manufacture-phase, represented by the furniture factories and post-production-distribution phase represented by the stores that work with furniture. It was analyzed separately the strategies and tools that can be used in each phase. After, it was carried out a qualitative survey through a questionnaire with different actors involved in the process (designers, store owners, manufacturers) where it was evaluated the environmental posture of the sector as a whole. After, based on the result got in the survey, it was suggested some improvement opportunities in the furniture sector in Santa Maria in favor of the environmental sustainability without forgetting the main obstacles to such opportunities and ways of surrounding them.

Key-words: product development process; environment; furniture sector.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Benefícios econômicos e estratégicos da gestão ambiental_____	20
Quadro 2 – Níveis de atuação dos Programas de Produção Mais Limpa_____	30
Quadro 3 – Empresas segundo os municípios no Estado do Rio Grande do Sul _____	40
Quadro 4 – Barreiras e oportunidades para implantação de programas ambientais_____	45
Quadro 5 – Variáveis consideradas no questionário para o subgrupo da pré-produção_____	54
Quadro 6 – Variáveis consideradas no questionário para o subgrupo da produção_____	55
Quadro 7 – Variáveis consideradas no questionário para o subgrupo da pós-produção _____	56

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fases do processo de desenvolvimento de produtos _____	23
Figura 2 – Relação entre o aperfeiçoamento ambiental e as fases de desenvolvimento de produtos. _____	24
Figura 3 – Principais estágios do ciclo de vida de um produto _____	27
Figura 4 – Processo linear da economia _____	35
Figura 5 – Processo cíclico da economia – ciclo fechado _____	35
Figura 6 – Processo de desenvolvimento de produtos no setor moveleiro _____	49

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Empresas segundo sua política de produção (Rio Grande do Sul)	38
Tabela 2 – Empresas segundo a natureza dos móveis produzidos	39
Tabela 3 – Principais barreiras para a inclusão da questão ambiental no setor moveleiro (subgrupo pré-produção)	59
Tabela 4 – Principais barreiras para a inclusão da questão ambiental no setor moveleiro (subgrupo produção)	61
Tabela 5 – Resultados do questionário do subgrupo da pós-produção	64
Tabela 6 - Motivos que levam as pessoas a trocarem seus móveis antigos por móveis mais novos	64
Tabela 7 – Principais barreiras para a inclusão da questão ambiental no setor moveleiro (subgrupo pós-produção)	65

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACV	Análise do Ciclo de Vida
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CETEC	Centro de Tecnologia em Ação e Desenvolvimento Sustentável
CETEMO	Centro Tecnológico do Mobiliário
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DfX	<i>Design for X</i>
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IEMI	Instituto de Estudo e Marketing Industrial
ISO	<i>International Standards Organization</i>
MDF	<i>Medium-Density Fiberboard</i> ou Chapa de Fibra de Média Densidade
MOVERGS	Associação das Indústrias de Móveis do Estado do Rio Grande do Sul
NUMOV/SM	Núcleo Moveleiro de Santa Maria
P+L	Produção mais Limpa
PMA	Projeto para o Meio Ambiente
PSS	<i>Product Service System</i> ou Sistemas Produto-Serviço
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Pequenas e Micro Empresas
SENAI	Serviço Nacional da Aprendizagem Industrial
SINDMOVEIS	Sindicato das Indústrias do Mobiliário
UNIFRA	Centro Universitário Franciscano

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>1.1 OBJETIVOS</b>	<b>11</b>
1.1.1 OBJETIVO GERAL	11
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
<b>1.2 JUSTIFICATIVA</b>	<b>12</b>
<b>1.3 DELIMITAÇÃO DO TEMA</b>	<b>13</b>
<b>1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO</b>	<b>13</b>
<b>2. A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NAS EMPRESAS</b>	<b>15</b>
<b>2.1 O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL</b>	<b>15</b>
<b>2.2. A RELAÇÃO DAS INDÚSTRIAS COM A VARIÁVEL AMBIENTAL</b>	<b>17</b>
<b>3. A VARIÁVEL AMBIENTAL ALIADA AO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS</b>	<b>22</b>
<b>3.1 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS</b>	<b>22</b>
<b>3.2 ESTRATÉGIAS PARA O APERFEIÇOAMENTO DO DESEMPENHO AMBIENTAL DAS INDÚSTRIAS AO LONGO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS</b>	<b>24</b>
3.2.1 FASE DE PRÉ-PRODUÇÃO: REPENSANDO O PRODUTO	26
3.2.2 FASE DE PRODUÇÃO: REPENSANDO OS PROCESSOS E OS SUB-PRODUTOS	29
3.2.3 FASE DE PÓS-PRODUÇÃO: REPENSANDO O MERCADO	33
<b>4. INDÚSTRIA MOVELEIRA: ASPECTOS AMBIENTAIS E DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS</b>	<b>37</b>
<b>4.1 PANORAMA DO SETOR MOVELEIRO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL.</b>	<b>37</b>
4.1.1 O SETOR MOVELEIRO DE SANTA MARIA, RIO GRANDE DO SUL	40
<b>4.2 A VARIÁVEL AMBIENTAL NAS INDÚSTRIAS MOVELEIRAS NO BRASIL</b>	<b>41</b>
4.2.1 O CASO DA USINA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS EM ARAPONGAS – PR	46
<b>4.3 O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS NA INDÚSTRIA MOVELEIRA</b>	<b>48</b>
<b>5. MÉTODOS E TÉCNICAS</b>	<b>51</b>
<b>5.1 MÉTODO E TÉCNICAS DE PESQUISA</b>	<b>51</b>
<b>5.2 POPULAÇÕES DE INTERESSE E ESCOLHA DAS AMOSTRAS</b>	<b>52</b>
<b>5.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS - QUESTIONÁRIO</b>	<b>53</b>
<b>6. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>57</b>
<b>6.1 RESULTADOS DA PESQUISA – PRÉ-PRODUÇÃO</b>	<b>57</b>
<b>6.2 RESULTADOS DA PESQUISA – PRODUÇÃO</b>	<b>59</b>
<b>6.3 RESULTADOS DA PESQUISA – PÓS-PRODUÇÃO</b>	<b>63</b>

<b>6.4 OPORTUNIDADES E BARREIRAS PARA A INCLUSÃO DA QUESTÃO AMBIENTAL NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DO SETOR MOVELEIRO DE SANTA MARIA, RIO GRANDE DO SUL</b>	<b>66</b>
<b>7. <u>CONCLUSÃO</u></b>	<b>73</b>
<b>7.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS</b>	<b>75</b>
<b>8. <u>REFERÊNCIAS</u></b>	<b>76</b>

# CAPÍTULO 1

---

## INTRODUÇÃO

Desde a revolução industrial as atividades empresariais têm influenciado modificações na relação entre a humanidade e o meio ambiente, entretanto no mundo dos negócios o potencial desta influência não tem ganhado a atenção que merece. A indústria, que vem satisfazendo as necessidades de seus clientes há muito tempo, precisa ainda identificar melhor as conseqüências em longo prazo de seus processos e aperfeiçoar sua relação com o meio ambiente.

Nenhuma empresa pode existir no vácuo. Toda atividade industrial está relacionada a inúmeras outras transações e atividades e aos impactos ambientais que ela causa. Uma grande empresa pode chegar a ter centenas de fornecedores localizados em diferentes partes do globo, e seus clientes estarem igualmente distantes. Cada um destes consumidores viverá em uma área com distintas características ambientais e quando o produto atingir seu fim de vida ele poderá acabar em qualquer país, em um aterro sanitário, em um incinerador, na beira da estrada ou em um rio que abastece uma população.

A indústria é considerada a maior responsável pela dispersão de substâncias tóxicas no meio ambiente e, como afirma Giannetti e Almeida (2005), remediar e controlar a emissão de poluentes tornou-se insuficiente, é necessário direcionar os esforços no sentido de reduzir e, principalmente, prevenir o descarte de substâncias nocivas ao meio ambiente. A questão da sustentabilidade ambiental na produção e consumo de bens é uma preocupação que abrange todos os continentes e, segundo Mont (2002), diversas abordagens já foram desenvolvidas nas últimas décadas para tentar reduzir os problemas ambientais, tais como: minimização de resíduos, tratamento de efluentes, produção mais limpa, tecnologias limpas, *ecodesign*, entre outras.

As primeiras tentativas por parte das indústrias para diminuir seu dano ecológico surgiram por meio de abordagens curativas chamadas “*end of pipe*” – controle no final do processo, depois se passou a adotar medidas preventivas nos locais de produção e atualmente, numa terceira fase mais eficiente, o meio ambiente vem sendo integrado ao longo da fase de desenvolvimento dos produtos.



Se as poluições geradas pela empresa em sítios de produção são geograficamente delimitadas, o produto pode ser considerado como um poluidor nômade, segundo Kazazian (2005), cada etapa de seu ciclo de vida – extração das matérias-primas, fabricação, distribuição, utilização, valorização, fluxos de entrada, como matérias e energias, e de saída, como resíduos, emissões líquidas e gasosas, produzem impactos negativos sobre o meio ambiente. Identificar esses impactos constitui o preâmbulo a qualquer prevenção e à melhora dos modos de concepção e de consumo dos bens.

A principal meta para melhorar a situação atual é o encorajamento de uma nova cultura de pensamento, na qual projetistas e gerentes de projeto procuram soluções inovadoras e mais atrativas para as necessidades atuais. Isto implica em os projetistas possuírem o conhecimento e habilidade necessária para aplicar métodos e ferramentas juntamente a uma equipe de trabalho multidisciplinar, integrando requisitos dos *stakeholders*, considerando mecanismos globais, regionais e locais, assim como fazendo uma ampla e sistêmica análise da situação atual para alcançar um melhor desempenho ambiental de seus produtos (WIMMER et al. 2004).

Conseqüentemente projetos que busquem um melhor desempenho ambiental precisam ter suporte das outras fases envolvidas no processo de desenvolvimento de produtos como a produção, distribuição, comercialização, entre outras. A implantação de estratégias de respeito ao meio ambiente pode também significar vantagem concorrencial, pois, de acordo com Porter (1996), o desenvolvimento econômico sustentável será alcançado a partir da melhoria da produtividade do uso de insumos, podendo-se afirmar que melhorar a performance ambiental e aumentar a competitividade são virtualmente sinônimos.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo Geral**

Analisar o processo de desenvolvimento de produtos do setor moveleiro da cidade de Santa Maria sob uma perspectiva ambiental.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Apontar as principais estratégias e/ou ferramentas as quais visam a sustentabilidade ambiental que podem ser utilizadas pelo setor moveleiro ao longo do processo de desenvolvimento de produtos;
- Analisar a posição dos atores envolvidos no processo de desenvolvimento de produtos do setor moveleiro de Santa Maria em relação às questões ambientais;
- Identificar as barreiras e oportunidades para a inclusão da questão ambiental no processo de desenvolvimento de produtos de Santa Maria, Rio Grande do Sul.

## 1.2 Justificativa

Este estudo justifica-se pela atual importância da preservação ambiental assim como o desenvolvimento de produtos que gerem menos impacto para o ambiente sem deixar de proporcionar oportunidade de lucros.

O desenvolvimento de produtos é uma atividade que envolve diversos atores e possui relação direta com todos os processos realizados interna ou externamente à fábrica, tais como projeto de produtos, manufatura, distribuição, entre outros. Ao realizar mudanças com foco ambiental no processo de desenvolvimento de produtos têm-se a possibilidade de evitar impactos ambientais e desperdícios de energia e materiais durante todo o ciclo de vida do produto, o que representa menos gastos à empresa envolvida e ganhos para o meio ambiente.

Há pouco tempo a questão ambiental no projeto e produção de bens era normalmente vista como um problema pelas empresas em geral, hoje várias empresas conseguem ver os benefícios de uma produção com preocupações ambientais. Durante as últimas décadas muitas corporações descobriram que a prevenção da poluição também possui vantagens econômicas.

Atualmente o que se testemunha é uma forte mudança de valores a partir de uma crescente conscientização por parte da sociedade sobre os impactos ambientais causados por suas atividades, conseqüentemente, isto vem causando mudanças significativas nas organizações. Na tentativa de moldarem-se a este novo cenário, diversas empresas estão

mudando com o objetivo de tornarem-se mais produtivas e competitivas sem deixar a questão ambiental de lado.

O setor produtivo moveleiro vem ganhando destaque no que diz respeito à questão ambiental. Novas alternativas estão sendo desenvolvidas para minimizar o impacto ambiental envolvido no ciclo de vida dos produtos deste setor, e as empresas precisam se adaptar a esta nova perspectiva de mercado.

### **1.3 Delimitação do tema**

Neste trabalho foram analisados diferentes atores envolvidos no processo de desenvolvimento de produtos no setor moveleiro representados por *designers* e projetistas que realizam projetos de mobiliário, as indústrias de móveis e os estabelecimentos comerciais que trabalham com a venda desses produtos, localizados na cidade de Santa Maria, Rio Grande do Sul.

Para dar suporte à pesquisa foi realizada uma revisão bibliográfica acerca das principais estratégias e ferramentas ambientais existentes que podem ser utilizadas pelo setor moveleiro, não objetivando aprofundar conhecimentos sobre as estratégias específicas e sim apresentar um panorama geral das diversas possibilidades. Também não é o objetivo deste estudo propor novas metodologias, mas sim diretrizes que possam ser incluídas no processo de desenvolvimento de produtos do setor moveleiro.

### **1.4 Estrutura do trabalho**

A presente dissertação foi desenvolvida em sete capítulos e organizada conforme segue.

O capítulo de introdução do estudo identifica o tema, a problemática que o envolve e a contribuição pretendida com procedimento proposto. Também descreve os objetivos, a justificativa para realização do trabalho e sua relevância, bem como as delimitações e estrutura.

O segundo, o terceiro e o quarto capítulo discorrem sobre o estado da arte através de uma revisão da literatura que analisou a relação entre a sustentabilidade ambiental, o processo de desenvolvimento de produtos e a indústria moveleira. Da mesma forma, aborda a inclusão de requisitos ambientais no processo de projeto e os tipos de ferramentas disponíveis para o desenvolvimento de produtos de baixo impacto ambiental.

No capítulo cinco, descrevem-se os métodos e técnicas de pesquisa, as variáveis que foram consideradas no desenvolvimento dos questionários para a pesquisa de campo, bem como a definição da população de interesse e a escolha da amostra a ser estudada.

O capítulo seis apresenta os resultados e discussões acerca do objeto de estudo, analisa os resultados obtidos nos questionários aplicados apontando as principais estratégias e ferramentas estudadas na revisão de literatura que podem ser aplicadas pelo setor pesquisado, observando a postura ambiental dos envolvidos e propondo diretrizes para o aumento da sustentabilidade ambiental do setor em questão.

O capítulo sete traz conclusões gerais sobre o procedimento, apresenta as considerações finais e as recomendações para trabalhos futuros.

## **CAPÍTULO 2**

### **A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NAS EMPRESAS**

Nesse capítulo apresenta-se uma análise, com base na revisão de literatura, referente à sustentabilidade ambiental dos produtos industriais com o objetivo de situar o cenário no qual esse estudo desenvolve-se. Foram abordados os seguintes temas: o conceito de desenvolvimento sustentável, a questão ambiental dentro das empresas e sua responsabilidade diante dos *stakeholders*.

#### **2.1 O desenvolvimento sustentável**

O termo desenvolvimento sustentável pode ser visto como palavra-chave do século atual e existem para ele diversas definições, entre as mais conhecidas está a do Relatório Brundtland, elaborado a partir da *World Commission on Environment and Development* onde afirma que “o desenvolvimento sustentável é o que atende às gerações presentes sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem suas próprias necessidades” (WCDE, 1987 apud BELLEN, 2005).

Da mesma forma, Ramos (2001), afirma que o conceito de desenvolvimento sustentável abrange muito mais que o meio ambiente, tem implicações sobre as causas do aumento dos impactos ambientais tais como: crescimento populacional, suprimento de alimentos, limites nos recursos naturais, destruição de habitat e redução da biodiversidade, implica em mudanças nos sistemas de produção envolvendo fornecedores e clientes para orientar investimentos, desenvolvimento tecnológico, políticas institucionais e comportamento de consumo na direção da redução do uso de recursos naturais e de emissões danosas ao meio ambiente.

O desenvolvimento sustentável apóia-se em cinco pilares: o econômico, o social, o cultural, o político e o ambiental. Esses pilares precisam caminhar juntos em busca de desenvolvimento. Nesse estudo o foco principal ocorreu na sustentabilidade ambiental, que segundo Bellen (2005), busca ampliar a capacidade do planeta pela utilização do potencial

encontrado nos seus ecossistemas, ao mesmo tempo em que se mantém sua deterioração em um nível mínimo, para isto deve-se reduzir a emissão de substâncias poluentes, substituir recursos não-renováveis por renováveis, adotar políticas de conservação de energia e recursos e aumentar a eficiência em relação aos recursos utilizados.

De acordo com a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 001/86, art. 1º, o termo "impacto ambiental" é definido como toda alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, o bem estar da população e a qualidade do meio ambiente. De modo geral, os impactos podem ter efeitos de extensão geográfica que, segundo Manzini e Vezzoli (2002), possuem três níveis distintos:

- Nível local, quando os efeitos estão no próprio local de produção, na rua ou em um depósito urbano;
- Nível regional, quando os efeitos alargam-se em uma determinada área geográfica, por exemplo, a poluição vizinha às próprias regiões industriais;
- Nível global, por exemplo, as mudanças climáticas da terra.

A sustentabilidade, segundo Almeida (2002), exige uma postura preventiva que identifique tudo que um empreendimento pode fazer de positivo – para ser maximizado – ou de negativo – para ser minimizado, e também uma noção clara da complexidade e das sutilezas do fator tempo. É necessária uma postura não imediatista, uma visão de planejamento e de operação capaz de contemplar o curto, o médio e o longo prazo.

A prática do desenvolvimento sustentável exige uma combinação equilibrada dos mecanismos de comando-e-controle, auto-regulação e instrumentos de mercado. Comando-e-controle são as regulamentações governamentais com padrões de desempenho definidos para produtos, emissões de efluentes, disposição de rejeitos e assim por diante. Auto-regulação são as iniciativas das empresas para regularem a si mesmas, por meio de estabelecimento de padrões, monitoramento e metas de redução de poluição, um exemplo são os sistemas de certificação como as normas do *International Standards Organization* (ISO). Instrumentos econômicos são os utilizados pelos governos para influir no mercado, compreendem impostos e encargos sobre a poluição, preços diferenciais para estimular/desestimular produtos ambientalmente adequados/inadequados, entre outros (ALMEIDA, 2002).

Cabe ressaltar que o desenvolvimento sustentável não se opõe ao desenvolvimento econômico, pois este também é necessário ao atendimento das necessidades das futuras gerações, contudo exige estratégias para maximizar o valor agregado, reduzindo o consumo

de recursos e de energia. Em termos práticos, pode-se descrever como sustentável uma empresa com perspectivas concretas de prosseguir sua atividade por muito tempo, cujos riscos sejam minimizados e cuja relação com a sociedade seja amistosa (SCHARF, 2004).

## **2.2. A relação das indústrias com a variável ambiental**

O mundo atual está em permanente mudança e as organizações precisam constantemente adaptar-se para que possam se manter competitivas, aquelas que insistirem em seguir velhos paradigmas organizacionais ou culturais serão, cedo ou tarde, extintas do mercado. Um paradigma é, de acordo com Chiavenato (2003), um conjunto de regras que definem fronteiras entre o certo e o errado, o verdadeiro e o falso, serve como um modelo que define o comportamento das pessoas. A percepção de que tudo afeta a todos, cada vez com maior intensidade e menor tempo para absorção, gerou o processo de redefinição, conceitual e pragmático do clássico desenvolvimento consumidor de recursos naturais, e levou à formulação do conceito de desenvolvimento sustentável. O processo de mudança do antigo paradigma para o novo – o da sustentabilidade – está em andamento e envolve literalmente todas as áreas de pensamento e da ação humana, como afirma Almeida (2002).

Esse novo paradigma, surgido nos anos 90, questiona a própria geração dos poluentes, acenando para a possibilidade de obter a redução ou eliminação dos mesmos na fonte. O foco principal do controle ambiental deixa de ser as correntes de poluentes ao fim dos processos produtivos que passam a ser considerados produtos com valor econômico negativo resultado de ineficiências ou de planejamento inadequado. Um amplo e variado leque de possibilidades surge como reformulação de produtos, adoção de boas práticas gerenciais, mudanças tecnológicas, alteração de insumos, entre outras.

Esse enfoque preventivo é o que atualmente muitas empresas buscam praticar sob diversas denominações como prevenção à poluição, produção mais limpa, ecoeficiência, entre outras. Esse novo enfoque ainda não foi totalmente incorporado pelas organizações, todavia sua adoção é inquestionável, como afirmam Giannetti e Almeida (2006). Essa nova ‘tendência’ ambiental deve ser considerada, segundo Wimmer et al. (2004), como oportunidade e não ameaça, questões ambientais devem ser aceitas como motor para se repensar e reprojeter os próprios produtos, serviços e atividades de uma maneira inovadora.

Nesse contexto a variável ambiental é introduzida na reflexão de empresas líderes como um diferencial competitivo, segundo Leite (2003), os reflexos positivos e objetivos desse posicionamento responsável e ético têm se traduzido em apreciáveis ganhos financeiros. Algumas empresas, de atividades e tamanhos diferentes, integraram o meio ambiente como uma oportunidade em sua estratégia de desenvolvimento, de acordo com Kazazian (2005), a implantação e o sucesso de tais abordagens, cujo apelido em inglês é “*win-win*”, por serem ao mesmo tempo vantajosas para a empresa e para o meio ambiente.

Existem três principais atitudes empresariais, de acordo com Leite (2003): fase reativa em relação ao meio ambiente, é caracterizada pelo cumprimento da legislação; empresas em fase pró-ativa, apresentam vantagem de antecipar-se às novas regulamentações criando uma imagem satisfatória junto ao público; as empresas em fase de busca de valor, que revelam grande comprometimento com o meio ambiente, integrando-o à sua reflexão estratégia como um diferencial competitivo. Esta última utiliza a análise de ciclo de vida do produto tendo em vista os impactos causados ao meio ambiente e possuem preocupação com o ambiente desde o projeto dos seus produtos até o seu descarte final.

O aumento do custo para descarga de resíduos e para controlar as emissões, as crescentes pressões reguladoras e a crescente demanda pública pela qualidade ambiental estão obrigando as indústrias a reduzir os impactos ambientais provenientes de produtos e processos específicos.

Na visão tradicional, a empresa só precisava dialogar com seus proprietários e acionistas, os *shareholders*. Na visão contemporânea, a empresa precisa ouvir também a voz dos *stakeholders*: empregados e suas famílias, consumidores, fornecedores, legisladores, habitantes da região em que a empresa opera e organizações da sociedade em geral. São indivíduos, instituições, comunidades e outras empresas, que com ela interagem, em uma relação de influência mútua (ALMEIDA, 2002).

Ao iniciar o desenvolvimento de um novo produto é preciso identificar os possíveis *stakeholders* e seus requisitos (expectativas) em relação ao meio ambiente. A seguir apresenta-se uma lista dos prováveis grupos de *stakeholders* e os tipos de requisitos que precisam ser alcançados pelo produto em cada situação (Wimmer et al, 2004):

- Requisitos do usuário (demanda individual para alcançar a satisfação do cliente);
- Requisitos dos parceiros de negócio (demanda para conseguir vantagem competitiva);
- Diretrizes ambientais e regulamentos (requisitos indispensáveis para cumprir a legislação);



- Selos ambientais (critérios de produtos voluntários para conseguir certificação);
- Padrões (requisitos gerais / processuais para cumprir);
- Competidores (parâmetros ou características ambientais de projeto para competir no mercado).

É vital ter em mente que dialogar com os *stakeholders* e assumir a responsabilidade social não significa ao empresário submeter-se à vontade dos outros, mas sim agir com ética e bom senso para conduzir os negócios da empresa, como afirma Almeida (2002).

O Wuppertal Institute, centro de estudos alemão que busca promover a ecoeficiência, lista uma série de passos os quais empreendimentos convencionais podem adotar para reduzir os impactos negativos de suas atividade (SCHARF, 2004):

- Substituir os insumos – matérias-primas tóxicas devem ser trocadas por materiais com maior durabilidade e que ofereçam menos risco aos trabalhadores que os manipulam e aos seus usuários.
- Trocar tecnologias ou modificar equipamentos já existentes – favorecer práticas ou máquinas que consumam menos insumos, tenham menores desperdícios e emitam menos poluentes. A simples substituição das lâmpadas incandescentes pelas fluorescentes pode representar uma economia de energia de até 80%.
- Melhorar a manutenção e o controle dos processos – com isso, ganha-se eficiência, evitam-se vazamentos, acidentes e outras perdas.
- Reaproveitar resíduos e subprodutos ‘in loco’ – com frequência as substâncias descartadas durante a produção podem ser reintegradas a ela. Para tanto, é importante segregá-las ao longo do processo: resíduos diferentes não devem ser misturados para que não haja uma contaminação que comprometeria restos que, de outra forma, poderiam ser aproveitados.
- Modificar o *design* do produto – pequenas mudanças podem ampliar a durabilidade ou a reciclabilidade de uma mercadoria.
- Melhorar o clima organizacional – é importante criar um ambiente de trabalho saudável, com a colaboração de todas as partes envolvidas e comunidade.

Pelo menos dois outros elementos merecem ser acrescentados a esta lista, segundo Scharf (2004), que são:

- Fazer a análise do ciclo de vida do produto – investigar todos os impactos produzidos desde a obtenção da sua matéria-prima e fabricação, incluindo as embalagens e os

fretes necessários para seu transporte, até a utilização e a disposição final, e tentar minimizá-los.

- Treinar os funcionários – ecoeficiência é uma questão de cultura e disciplina, que requer investimento na formação do funcionário para que ele não se esqueça, por exemplo, de fechar uma torneira.

Um aspecto importante a ser considerado na empresa é o fator econômico, uma das principais dúvidas dos gestores quando se considera a implantação de mudanças na empresa. De acordo com Donaire (1999, p. 51): “a idéia que prevalece é de que qualquer providência que venha a ser tomada em relação à variável ambiental traz consigo o aumento de despesas e o conseqüente acréscimo dos custos do processo produtivo”. Fica claro que quando há a implantação de programas de gestão ambiental, muitas organizações têm um aumento nos custos devido a sua adaptação, contudo a tendência é dos custos da empresa diminuir:

A introdução de práticas ambientais pode, (...), implicar a redução de custos, por meio da melhoria da eficiência dos processos, redução de consumos (matéria prima, água, energia), minimização do tratamento de resíduos e efluentes e diminuição de prêmios de seguro, multas, entre outros (TINOCO E KRAEMER. 2004, p.119)

Através do Quadro 1 percebe-se que as empresas as quais implantarem um programa de gestão ambiental poderão ter diversos benefícios econômicos e estratégicos.

<b>Benefícios Econômicos</b>
<p><b>Economia de custos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Redução do consumo de água, energia e outros insumos;</li> <li>- Reciclagem, venda e aproveitamento de resíduos e diminuição de efluentes;</li> <li>- Redução de multas e penalidades por poluição.</li> </ul> <p><b>Incremento da Receita</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento da contribuição marginal de “produtos verdes” que podem ser vendidos a preços mais altos;</li> <li>- Aumento da participação no mercado, devido à inovação dos produtos e a menor concorrência;</li> <li>- Linhas de novos produtos para novos mercados;</li> <li>- Aumento da demanda para produtos que contribuam para a diminuição da poluição;</li> </ul>
<b>Benefícios Estratégicos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Melhoria da imagem institucional;</li> <li>- Renovação da carteira de produtos;</li> <li>- Aumento da produtividade;</li> <li>- Alto comprometimento de pessoal;</li> <li>- Melhoria nas relações de trabalho;</li> <li>- Melhoria das relações com os órgãos governamentais, comunidade e grupos ambientalistas;</li> <li>- Acesso assegurado ao mercado externo;</li> <li>- Melhor adequação aos padrões ambientais.</li> </ul>

Fonte: Adaptado de NORTH. K. apud TINOCO e KRAEMER (2004).

### **Quadro 1 – Benefícios econômicos e estratégicos da gestão ambiental**

Ainda se tratando do aspecto econômico, é necessário salientar a questão da repercussão negativa que um acidente ambiental pode trazer à empresa.

Nos dias de hoje, umas das principais razões para que os empresários adotem a gerência ecológica é o custo de acidentes ambientais. Embora esta não seja a única motivação, nem a mais importante do ponto de vista ético, não há dúvida de que o “passivo” de acidentes ambientais pode se tornar um grave problema para as empresas (JÖHR, 1994, p. 29)

Entretanto não se pode deixar de lado que as possibilidades das empresas em desempenhar um papel em rumo à sustentabilidade ambiental devem necessariamente ser confrontadas com o tema da competitividade, as escolhas operativas favoráveis ao meio ambiente só podem ocorrer com a condição de não prejudicar a competitividade da empresa. A sustentabilidade pode ser alcançada pela combinação de avanços em dois eixos, pelo desenvolvimento de produtos mais eficientes e pelo uso mais racional e menos consumista desses produtos. “Nenhum negócio que se empenha em manter a competitividade, aberto a novos mercados e novas oportunidades, pode permitir-se ignorar a demanda global pela qualidade ambiental.” (LEWIS et al., 2001, p. 28).

## **CAPÍTULO 3**

---

### **A VARIÁVEL AMBIENTAL ALIADA AO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS**

Esse capítulo analisa o tema do desenvolvimento de produtos a partir da revisão de literatura e procura demonstrar a importância do processo de desenvolvimento de produtos nas organizações como agente de mudanças em prol da sustentabilidade ambiental. Também apresenta caminhos para o setor repensar os seus produtos, sub-produtos, processos e mercados com o objetivo de melhorar seu desempenho ambiental.

#### **3.1 Processo de Desenvolvimento de Produtos**

O processo de desenvolvimento de produtos situa-se na interface entre a empresa e o mercado, cabendo a ele identificar e atender as necessidades dos clientes. De modo geral, consiste em um conjunto de atividades por meio das quais se busca, a partir das necessidades do mercado e restrições tecnológicas, projetar, produzir e vender produtos ou serviços.

O desenvolvimento de produto envolve muitas atividades a serem executadas por diversos profissionais de distintas áreas da empresa, tais como as citadas por Rozenfeld (2006): marketing, pesquisa e desenvolvimento, engenharia de produto, suprimentos, manufatura e distribuição – cada um observando o produto por uma perspectiva diferente, porém complementares.

Para Baxter (1998, p. 13) “a divisão do processo de desenvolvimento de novos produtos em diversas etapas é importante para o planejamento e controle de qualidade desse processo. A definição de cada etapa pode ser alterada, adaptando-a de acordo com a natureza do produto e o funcionamento da empresa onde ele se desenvolve”. Na grande parte das empresas podem-se classificar estas etapas em três grandes grupos que são: pré-produção, que envolve o projeto conceitual e a escolha das matérias-primas; produção, onde o projeto passa para manufatura e montagem e pós-produção, que engloba a comercialização, a manutenção e

disposição do produto final. Entre todas as fases há transporte, seja de documentos, matérias-primas ou do produto final. A Figura 1 apresenta um esquema deste processo.

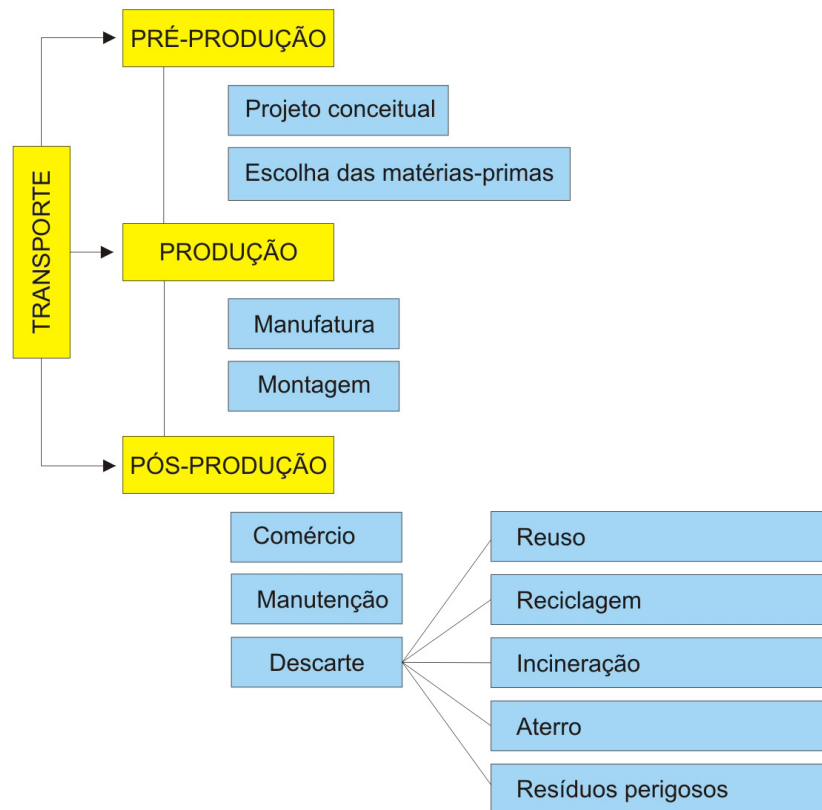


Figura 1 – Fases do processo de desenvolvimento de produtos  
Fonte: adaptado de BAXTER (1998)

A gestão de desenvolvimento de produtos é bastante complexa em razão da grande interação com as demais atividades de natureza econômica e tecnológica manipuladas durante o processo. As frequentes mudanças nos requisitos dos clientes, nas tecnologias disponíveis e nas regulamentações que se aplicam aos produtos também contribuem para elevar a sua complexidade. A formalização de um modelo de gestão e estruturação do desenvolvimento de produtos possibilita que todos os envolvidos tenham uma visão comum desse processo, o que se espera de resultados, quais e como as atividades devem ser realizadas, as condições a serem atendidas, as fontes de informação válidas e os critérios de decisão a serem adotados (ROZENFELD, 2006).

### 3.2 Estratégias para o aperfeiçoamento do desempenho ambiental das indústrias ao longo do processo de desenvolvimento de produtos

Impactos ambientais ocorrem em todo o ciclo de vida do produto e as fases com maiores impactos variam de acordo com o produto. Entretanto, independentemente de qual fase o impacto está, a maioria deles é determinado na fase de projeto quando os materiais são selecionados e a performance do produto é determinada. Este conceito está representado na Figura 2, junto com os tipos de estratégias usadas para melhorar a performance ambiental do produto ao longo de seu ciclo de desenvolvimento (LEWIS et al, 2001).

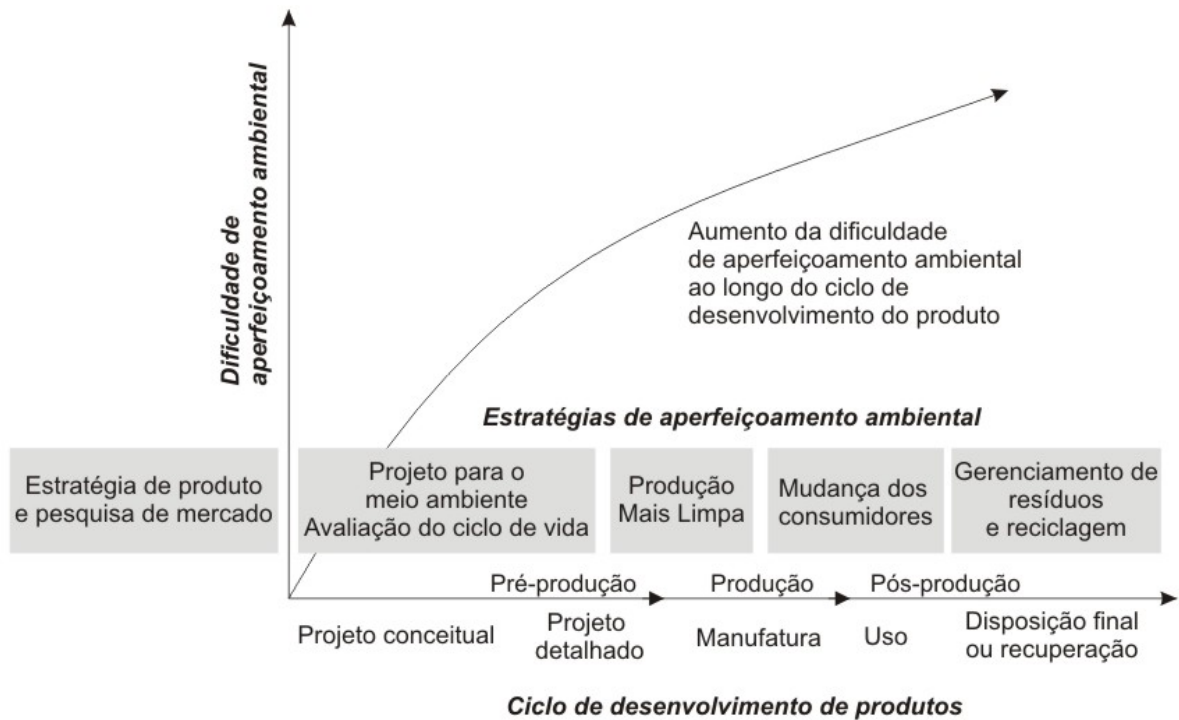


Figura 2 – Relação entre o aperfeiçoamento ambiental e as fases de desenvolvimento de produtos.  
Fonte: adaptado de LEWIS et. al., 2001

Como se pode perceber pela Figura 2, as estratégias de aperfeiçoamento ambiental são mais facilmente implementadas se pensadas no início do processo de desenvolvimento de produtos, na fase de pré-produção. Melhorias substanciais, tanto em níveis ambientais quanto comerciais, são conseguidas quando há mudanças na concepção dos produtos e dos seus

sistemas, pois na fase de concepção existe um alto grau de liberdade para que ocorram estas melhorias.

O projeto tradicional de um produto busca satisfazer as necessidades dos consumidores sem levar em conta seu destino após o uso ou os impactos decorrentes de seu ciclo de vida. Atualmente é visível a necessidade de que questões ambientais estejam incutidas durante o projeto de produto já que as incitações externas para o uso de métodos voltados à preservação ambiental são de várias ordens e a regulamentação nesse setor deve crescer (KAZAZIAN, 2005).

Tratar os impactos ambientais dos produtos e processos com tecnologias de fim de tubo acarreta um caminho de insustentabilidade, que é vivenciado hoje na grande parte das organizações. A melhoria da eficiência ecológica dos produtos, benefícios de menos carga de poluição ambiental, tornar-se-á cada vez mais um parâmetro dinâmico da competitividade empresarial.

Segundo Cavalli (2005), diferentes pesquisas vêm sendo realizadas visando fornecer conhecimentos teóricos, ferramentas, bem como, estratégias de projeto para auxílio na tomada de decisões orientadas à redução dos danos ambientais.

No processo de desenvolvimento de produtos com propriedades ambientais salienta-se a necessidade do envolvimento de diversas áreas do conhecimento, caracterizando uma atividade multidisciplinar que envolve *designers*, engenheiros, modelistas, gerentes de marketing, entre outros, no sentido de maximizar o desempenho ambiental e comercial dos produtos (LEWIS et al., 2001, p.15).

Para ocorrer de forma mais efetiva a integração dos requisitos ambientais deve ser feita dentro do processo habitual de desenvolvimento de produtos de uma empresa, uma vez que esta preocupação trata-se de uma variação nas metodologias existentes, não de uma completamente nova (LEWIS et al., 2001).

A seguir classificaram-se em três grupos diversas estratégias e ferramentas para a inclusão da variável ambiental no processo de desenvolvimento de produtos: pré-produção, onde se procura repensar o produto, produção, com o foco em mudança no processo e nos subprodutos; pós-produção, na qual se objetiva repensar o mercado.

Convém salientar que foram citadas apenas as estratégias e ferramentas mais difundidas na literatura especializada por ser um universo muito amplo já que, como afirmado por Teatino (2002 apud Cavalli, 2005), existem mais de 170 ferramentas disponíveis para a concepção de produtos de baixo impacto ambiental, desenvolvidas em vários países por agentes governamentais, empresas e instituições de ensino e pesquisa.

### 3.2.1 Fase de pré-produção: repensando o produto

Os projetistas de produtos, também chamados de *designers*, e os gestores de compras desempenham um papel fundamental na empresa, têm uma influência não só ao nível da funcionalidade do produto e do preço, como também um grande efeito nos custos e no impacto ambiental na produção, manutenção do produto e eliminação. Produtos concebidos com regras ecológicas são frequentemente mais baratos de produzir e utilizar. A sua concepção inclui uma menor variedade de materiais, sendo mais fáceis de desmontar e reciclar (BSCD, 2000).

O projeto de produtos com preocupações ambientais possui diferentes denominações, entre elas o *ecodesign*, cuja primeira definição foi dada por Victor Papanek (1995), e participa de um processo que tem por consequência tornar a economia mais leve. Trata-se, segundo Kazazian (2005), de uma abordagem que consiste em reduzir os impactos de um produto ao mesmo tempo em que conserva sua qualidade de uso para melhorar a qualidade de vida dos usuários de hoje e de amanhã. Segundo essa abordagem, o meio ambiente é tão importante quanto a exequibilidade técnica, o controle dos custos e a demanda do mercado.

A inclusão de requisitos ambientais no projeto de produtos vem adquirindo importância nas organizações por representar um fator de criação de diferencial competitivo e de adequação às crescentes pressões reguladoras das prestações ambientais dos produtos. Esta abordagem de projeto exige a colaboração dos diversos atores envolvidos no processo, sendo que o *designer* industrial apresenta um papel importante propondo novos produtos ou serviços que tornem praticável um estilo de vida sustentável, bem como, assegurando que tais requisitos estejam presentes nos produtos finais, em equilíbrio com os demais aspectos econômicos, técnicos e culturais (CAVALLI, 2005, p. 6).

A maioria das estratégias para o projeto de produtos sustentáveis faz uso da ferramenta ACV (avaliação do ciclo de vida) que é um método utilizado para avaliar o impacto ambiental de bens e serviços. O conceito de ciclo de vida refere-se ao acompanhamento do sistema-produto desde o “nascimento” até a sua “morte” (do berço ao túmulo), ou seja, da pré-produção até o descarte, como demonstrado na Figura 3. “Podemos, portanto, contar toda a vida de um produto como um conjunto de atividades e processos, cada um deles absorvendo uma certa quantidade de matéria e energia, operando uma série de transformações e liberando emissões de natureza diversa” (MANZINI e VEZZOLI, 2002, p.91).

Conforme Cavalli (2005), no sistema-produto da perspectiva do ciclo de vida o produto passa a ser mais amplamente considerado, desde as entradas (*inputs*) de matérias-primas e diversos tipos de energia necessários para as fases de pré-produção, produção, distribuição e transporte, uso e fim de vida, como as saídas do sistema (*outputs*) como os



produtos finais, os resíduos sólidos e as emissões no ar, água ou sob a forma de radiação, barulho, evitando-se a geração um grande número de impactos ambientais associados.

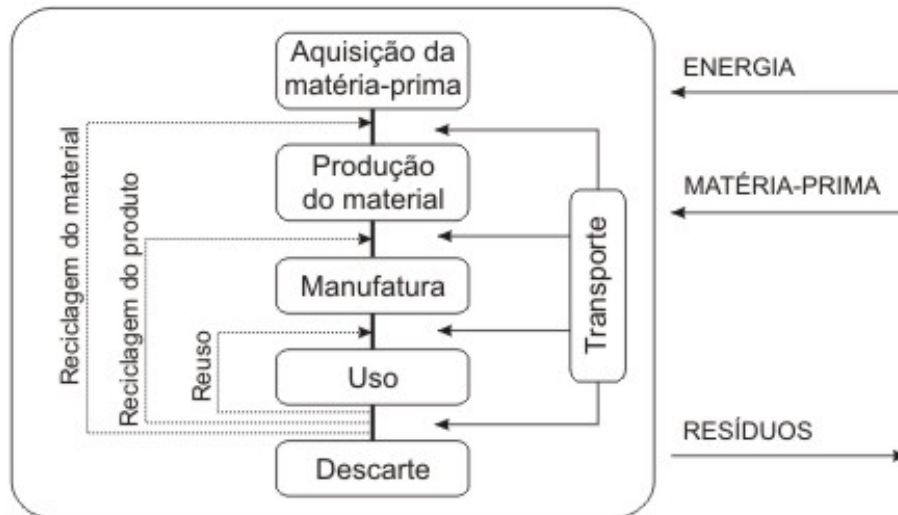


Figura 3 – Principais estágios do ciclo de vida de um produto  
Fonte: adaptado de GIANNETTI e ALMEIDA, 2006

A Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) é uma ferramenta, que permite analisar processos e produtos. O objetivo é identificar as fontes diretas e indiretas de geração de resíduos e/ou poluentes associados a um processo ou produto. A análise do produto deve ser sempre acompanhada da análise do processo, para que sob a visão sistêmica da ecologia industrial, as interações da planta com o meio ambiente sejam compreendidas, tanto em sua dimensão espacial como temporal (GIANNETTI e ALMEIDA, 2006).

A ACV é também um excelente instrumento de Gestão Ambiental, e sua aplicação compreende quatro fases distintas, segundo Chehebe (1998):

- Fase 1: Definição do Objetivo e Escopo: nesta fase são definidas a razão principal para a condução do estudo, sua abrangência e limites, a unidade funcional, a metodologia e os procedimentos considerados necessários, para a garantia da qualidade do estudo;
- Fase 2: Análise do Inventário do Ciclo de Vida: consiste na coleta de dados e procedimentos de cálculos;
- Fase 3: Avaliação do Impacto: representa um processo qualitativo/quantitativo de entendimento e avaliação da magnitude e significância dos impactos ambientais, baseado nos resultados obtidos na análise do inventário;

- Fase 4: Interpretação: consiste na identificação e análise dos resultados obtidos nas fases de inventário e/ou avaliação de impacto de acordo com o objetivo e o escopo previamente definidos para o estudo. Os resultados dessa fase podem tomar a forma de conclusões e recomendações aos tomadores de decisão.

Entre as inúmeras ferramentas e estratégias para o projeto de produtos sustentáveis destaca-se a denominada Projeto para o Meio Ambiente – PMA (*design for the environment - DfE*) que possibilita uma oportunidade única de fazer intervenções críticas no produto na sua fase de projeto, eliminando, evitando ou reduzindo impactos negativos ao meio ambiente. Em outras palavras, podem-se obter consideráveis ganhos ambientais e comerciais baseado no princípio da filosofia que ‘prevenir é melhor que remediar’ (LEWIS et al, 2001).

O PMA, de acordo com Giannetti e Almeida (2006), deve ser visto como uma ferramenta que incorpora considerações ambientais no projeto de produtos e processos, o objetivo do PMA é prevenir a poluição e minimizar o uso de reservas e energia, já que, durante o desenvolvimento de um produto, pode-se prever e, possivelmente, evitar seus impactos ambientais negativos. Neste contexto, há várias frentes de ação que podem ser classificadas como parte do projeto ambiental  $x - DfX$  (*design for x*), sendo  $x$  uma característica de produto que deve ser maximizada.

Entre as características que podem ser maximizadas pode-se citar a facilidade de montagem, desmontagem, manutenção, entre outros. Como o conceito de ecologicamente correto varia para cada produto, o ideal é que a equipe de projeto antecipe os impactos ambientais através de uma análise de ciclo de vida e então procure minimizá-los desde a fase de pré-produção (KUO *et al*, 2001 apud ANNES, 2005).

As características a serem maximizadas que possuem mais relevância para a busca da sustentabilidade são: a desmontagem, a reciclagem e a manutenção. Todas as possíveis formas de intervenção terão mais efeito se aplicadas em conjunto com o projeto para o ciclo de vida.

A reciclagem tornou-se importante na maioria dos países devido ao fato de a quantidade de produtos usados descartados ter aumentado drasticamente, como afirma Annes (2005). A ideia do projeto para a reciclagem é conceber os produtos de modo que a reciclagem seja facilitada, para isto procura-se utilizar um reduzido número de materiais e reduzido número de mistura de materiais com natureza diferentes no mesmo produto. O projeto dos produtos é o momento ideal para a consideração sobre os impactos dos materiais constituintes ao meio ambiente.

Outro aspecto é a manutenção, que segundo Annes (2005), consiste em projetar o produto para ter uma vida útil extensa, de maneira que seu reparo seja facilitado, procurando evitar tendências de moda passageiras. Este fato contradiz as perspectivas de lucros empresariais imediatos, porém por outro lado busca satisfazer emergentes demandas do mercado em termos de preocupação ecológica e ainda permite que exista um aumento de valor agregado no produto comercializado.

Todas as mudanças devem ocorrer de forma sistêmica, levando em consideração o produto do berço ao túmulo, ou seja, da extração de matérias-primas ao seu descarte no meio ambiente. “Em termos de projeto, é muito mais interessante, e eco-eficiente, intervir diretamente no produto em questão, do que projetar e produzir (*a posteriori*) soluções e produtos com o propósito de gerir os impactos ambientais” (MANZINI e VEZZOLI, 2002, p.99).

### 3.2.2 Fase de produção: repensando os processos e os sub-produtos

Sugerir que os processos sejam repensados em prol da sustentabilidade implica em adotar estratégias de produção que reduzam o consumo de recursos, minimizem a poluição e o impacto sobre a natureza, contribuindo para o desenvolvimento de produtos mais eco-eficientes. Entre diversas estratégias que podem ser enquadradas neste foco estão a P+L (produção mais limpa), a ecoeficiência e os sistemas de gestão ambiental.

A produção mais limpa é a aplicação de uma estratégia técnica, econômica e ambiental integrada aos processos e produtos a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, através da não geração, minimização ou reciclagem dos resíduos e emissões geradas, com benefícios ambientais e econômicos (CNTL).

O objetivo desta estratégia é melhorar a eficiência, a lucratividade e a competitividade das empresas enquanto protege o ambiente, o consumidor e o trabalhador. É um conceito de melhoria contínua que tem por consequência tornar o processo produtivo cada vez menos agressivo ao homem e ao meio ambiente. A implementação de práticas de produção mais limpa resulta na redução do uso de matérias-primas e energia, na prevenção ou redução da geração de resíduo e ainda pode aumentar a produtividade e trazer benefícios econômicos para a empresa (GIANNETTI e ALMEIDA, 2006).

A produção mais limpa sugere que as empresas atuem na fonte geradora da poluição tendo uma atitude pró-ativa ao invés dos chamados tratamentos *end-of-pipe* (fim de tubo) adotados por empresas reativas, que visam apenas aos cumprimentos das normas ambientais. É uma filosofia pró-ativa que permite antecipar e prever possíveis impactos e pode ser utilizada ao longo de todo o ciclo de vida de um produto, tendo um foco maior dado à fase de produção.

Com base nas causas de geração de resíduos é possível realizar modificações em diferentes níveis de atuação. Sob o ponto de vista de resíduos, efluentes e emissões e levando-se em consideração os níveis e as estratégias de aplicação, a abordagem de produção mais limpa pode ocorrer de duas formas: através da minimização de resíduos, efluentes e emissões (redução na fonte), ou por meio da reutilização de resíduos, efluentes e emissões (reciclagem interna e externa), conforme o Quadro 2.

<b>Minimização de resíduos e emissões</b>	<b>Nível 1 Redução na Fonte</b>	<i>Modificação no produto</i>	Pode incluir: substituição completa do produto; aumento da longevidade; substituição de matérias-primas; modificação do <i>design</i> do produto; uso de matérias-primas recicláveis e recicladas; substituição de componentes críticos; redução do número de componentes; viabilização do retorno de produtos; substituição de itens ou alteração de dimensões para um melhor aproveitamento da matéria-prima.
		<i>Modificação no processo</i>	As medidas de minimização mais encontradas em Programas de P+L são aquelas que envolvem estratégias de modificação no processo que podem ser boas práticas operacionais, utilização cuidadosa de matérias-primas e materiais auxiliares, operação adequada de equipamentos e melhor organização interna; substituição de matérias-primas e materiais auxiliares e modificações tecnológicas.
	<b>Nível 2 Reciclagem Interna</b>	Refere-se a todos os processos de recuperação de matérias-primas, materiais auxiliares e insumos que são feitos dentro da planta industrial. Podem ser citados como exemplos: reutilização de matérias-primas ou produtos novamente para o mesmo propósito; recuperação de solventes usados; utilização de matérias-primas ou produtos usados para um propósito diferente; uso de resíduos de verniz para pinturas de partes não visíveis de produtos; utilização adicional de um material para um propósito inferior ao seu uso original e aproveitamento de resíduos de papel para enchimentos.	
<b>Reuso de resíduos, efluentes e emissões</b>	<b>Nível 3 Reciclagem Externa e Ciclos Biogênicos</b>	Somente quando tecnicamente descartadas as medidas relacionadas aos níveis 1 e 2 é que se deve optar por medidas de reciclagem de resíduos, efluentes e emissões fora da empresa. Isto pode acontecer na forma de reciclagem externa ou de uma reintegração ao ciclo biogênico (por exemplo, compostagem). A recuperação de matérias-primas de maior valor e sua reintegração ao ciclo econômico – como papel, aparas, vidros, materiais de compostagem – é um método menos reconhecido de proteção ambiental integrada através da minimização de resíduos.	

Fonte: SENAI/RS (2003)

**Quadro 2 – Níveis de atuação dos Programas de Produção Mais Limpa**

O programa de produção mais limpa, desenvolvido pela UNEP (*United Nations Environment Programme*), tem muito em comum com a ecoeficiência. Ambos os conceitos foram concebidos praticamente em paralelo e continuam a ser desenvolvidos através da troca de conhecimentos e experiências. Em vez de entrarem em conflito, reforçam-se mutuamente (BSCD, 2000).

A ecoeficiência é alcançada mediante a oferta de bens e serviços a preços competitivos, que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida ao mesmo tempo em que procura reduzir progressivamente o impacto ambiental e o consumo de recursos ao longo do ciclo de vida do produto ou serviço. Buscar a ecoeficiência é também, portanto, um processo de melhoria contínua, mais do que um destino a ser alcançado, é um caminho a ser percorrido (WBCSD, 1992 apud ALMEIDA, 2002).

Apesar das diversas definições o aspecto mais importante da ecoeficiência é fazer mais com menos, isto é, mais valor para o produto ou serviço com menos resíduo, menor uso de recursos e menor poluição. A ecoeficiência procura atingir mais valor para o meio empresarial, utilizando menos materiais e energia e reduzindo as emissões. Aplica-se a todos os setores da empresa, desde o marketing, o projeto do produto até a produção ou distribuição. Este conceito centra-se em três objetivos, segundo relatório do BSCD (2000):

- Redução do consumo de recursos: inclui minimizar a utilização de energia, materiais, água e solo, favorecendo a reciclabilidade e a durabilidade do produto e fechando o ciclo dos materiais.
- Redução do impacto na natureza: inclui a minimização das emissões gasosas, descargas líquidas, eliminação de desperdícios e a dispersão de substâncias tóxicas, assim como impulsionar a utilização sustentável de recursos renováveis.
- Melhoria do valor do produto ou serviço: significa fornecer mais benefícios aos clientes, através da funcionalidade, flexibilidade e modularidade do produto, fornecendo serviços adicionais e concentrando-se em vender as necessidades funcionais de que os clientes precisam, o que levanta a possibilidade de o cliente receber a mesma necessidade funcional com menos materiais e menor utilização de recursos.

Muitas empresas possuem um sistema de gestão ambiental integrado nos sistemas existentes de gestão do negócio, para impulsionar a abordagem da ecoeficiência. Um sistema de gestão ambiental é, segundo BSCD (2000), um meio de assegurar que todos os riscos e oportunidades relacionados com a sustentabilidade sejam identificados corretamente e geridos de forma eficiente.

Os sistemas de gestão ambiental são os procedimentos estabelecidos pelas normas da série ISO 14000, para a gestão da qualidade em conformidade com a preservação ambiental através da avaliação das organizações e seus produtos, sempre levando em consideração as diversas condições geográficas, econômicas, culturais e sociais envolvidas (LARICA, 2003).

Assim como o sistema de gerenciamento financeiro, que monitora as receitas e despesas e permite checagens regulares do desempenho financeiro da empresa, o sistema de gerenciamento ambiental, monitorando entradas e saídas de materiais, integra o controle ambiental nas operações rotineiras da empresa e permite planejamento a longo prazo das ações necessárias para a melhoria do sistema como um todo. A certificação ISO 14001, desenvolvida dentro da série ISO 14000, pela *International Organization for Standardization* (ISO), é uma coletânea de procedimentos padronizados que auxilia as empresas na implantação de um sistema de gerenciamento ambiental efetivo (GIANNETTI e ALMEIDA, 2006).

Ao cooperar com outras empresas muitos negócios encontraram formas criativas de revalorizar os seus subprodutos, ao lutar por desperdício-zero ou objetivos cumpridos a 100%, percebe-se que o chamado desperdício dos processos de uma empresa pode ter valor para outra (BSCD, 2000).

Entre diversas filosofias e estratégias que visam ao desperdício-zero está a ecologia industrial que, de acordo com Lewis et al (2001), consiste em manter os materiais em um ciclo fechado através do re-uso ou reciclagem, onde os resíduos de um processo ou produto podem transformar-se em matéria-prima para outro. O ideal está muito longe de ser alcançado, no entanto é importante ter atitudes pró-ativas de forma a evitar o desperdício de matéria.

A ecologia industrial visa reduzir a demanda por matérias-primas, água e energia e a devolução de resíduos à natureza, por meio da integração de processos ou indústrias, de tal forma que resíduos ou subprodutos de um processo possam servir como matéria-prima para outro. Ao observarem-se os conceitos da ecologia industrial pode-se perceber uma integração das interações entre indústria e meio ambiente. Com essa abordagem, os limites de uma empresa estendem-se até o meio ambiente, exigindo que produtos e resíduos sejam desenvolvidos e compartilhados por diferentes empresas. Um dos aspectos críticos desse novo conceito é, portanto, a implementação de uma efetiva cooperação entre as empresas (GIANNETTI e ALMEIDA, 2006).

Um dos conceitos mais importantes da ecologia industrial é que, como os sistemas biológicos, ela rejeita o conceito de lixo. Os dicionários definem lixo como material sem

valor, entretanto, na natureza nada é eternamente descartado. De diversas maneiras todos os materiais são reutilizados, geralmente com grande eficiência.

Outro aspecto levantado por Giannetti e Almeida (2006) é que, por mais que os processos de combate à poluição se aperfeiçoem, sempre haverá necessidade de matérias-primas e sempre haverá geração de resíduos ou subprodutos. A integração adequada de diferentes empresas reduziria a demanda por novos recursos naturais, formando um sistema holístico mais ecoeficiente.

### 3.2.3 Fase de pós-produção: repensando o mercado

Algumas empresas inovadoras não só repensam o projeto e fabricação dos seus produtos como também encontraram novas formas de ir ao encontro das necessidades dos clientes ou das outras partes interessadas, reavaliando os mercados e reformulando totalmente a procura e a oferta. Hoje em dia muitas das necessidades dos clientes são satisfeitas com base na utilização intensiva de material e energia, no entanto há formas diferentes e melhores de atingir este objetivo como, por exemplo, fornecer um serviço em vez de vender um produto, fazendo com que a intensidade total de material e energia seja reduzida. Abrem-se, deste modo, oportunidades para um novo crescimento econômico (BSCD, 2000).

O consumismo desenfreado que existe atualmente em muitas partes do mundo não é compatível com desenvolvimento sustentável. Kazazian (2005) acredita que a multiplicação dos objetos reduz cada vez mais sua duração de uso, pois uma família de quatro pessoas que antigamente possuía entre 150 e 200 objetos possui hoje 2 mil a 3 mil. Atualmente, a duração de uso efetiva dos objetos é muito inferior ao seu potencial. Leite (2003) afirma que esta chamada *cultura do consumo* é caracterizada pela idéia do ciclo ‘compre-use-disponha’ e privilegia inovações e altas taxas de lançamento de produtos, criando necessidades adicionais de consumo que tornam comum a posse de bens de mesma natureza em grandes quantidades, privilegiando a moda e o status em relação à utilidade do bem.

Mais recentemente, tem se observado o aparecimento de uma nova cultura, que pode ser sintetizada pelo ciclo ‘reduza-reuse-recicle’ e, como afirma Leite (2003), é caracterizada pelo que se convencionou denominar *cultura ambientalista*, privilegiando uma maior conscientização da sociedade e das organizações empresariais sobre os impactos dos processos e produtos no meio ambiente. Atualmente existe também uma crescente corrente de

pensamento que busca estender a responsabilidade do produtor por todo o ciclo de vida, entre as estratégias existentes para este fim pode-se citar a criação de sistemas produto-serviço (PSS) e a implantação da logística reversa.

Os sistemas produto-serviço consistem, segundo Mont (2002), em um *mix* de produtos e serviços capazes de juntos atenderem às necessidades do cliente sem este ser o proprietário dos produtos envolvidos no serviço. Já existem há tempos baseados em interesses puramente econômicos como exemplo o aluguel de casas e os serviços prestados pelos hotéis, táxis e restaurantes.

O PSS estende a responsabilidade do produtor também para as fases finais da vida dos produtos, esta sendo uma das mais significativas tendências normativas atualmente encontradas no cenário internacional visa à redução do impacto ambiental de um produto ao tornar o produtor responsável pelo ciclo de vida total do produto e, em particular, pela recuperação, reciclagem e digestão dos resíduos finais (UNIVERSITY OF LUNDT, 1992, apud MANZINI e VEZZOLI, 2005).

O PSS exige uma mudança na maneira de projetar os produtos envolvidos nos serviços prestados, visto que ao aderir à estratégia de PSS o produtor estará conseqüentemente mais interessado em desenvolver produtos mais duráveis, que consumam pouca energia e materiais e que resultem em baixos níveis de emissões e de lixos industriais, pois sendo o proprietário do bem físico procurará valorizar os materiais eliminados buscando economizar via custos de aquisição de novos materiais (MANZINI e VEZZOLI, 2005).

Para que o PSS possa funcionar corretamente é necessário que exista um consistente sistema de logística reversa implantado, possibilitando aos produtores recuperarem seus produtos. Segundo Leite (2003) esta é a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.

Os produtos que dominam a manufatura moderna são os produzidos no sistema linear (Figura 4), também chamado do erço ao túmulo, onde os recursos são extraídos e moldados em produtos, que depois de usados são jogados ao túmulo, geralmente um 'lixão' ou incinerador.





Figura 4 – Processo linear da economia  
 Fonte: adaptado de O2 France apud KAZAZIAN (2005)

Os produtos fabricados em um sistema cíclico são muito mais ecoeficientes, pois isto implica que, aos poucos, todos os produtos manufaturados adquiram uma nova função essencial: a de serem valorizáveis. Em se tratando de bens de pós-consumo existem dois tipos de canais de distribuição reversos que são os de ciclo aberto e os de ciclo fechado. Segundo Leite (2003), nos de ciclo aberto os produtos são reintegrados ao processo produtivo para substituírem matérias-primas novas na fabricação de diferentes tipos de bens de consumo, não similar ao de origem. Já os canais de distribuição reversos de ciclo fechado (Figura 5) indicam que os materiais constituintes de determinado produto descartado são extraídos seletivamente dele para a fabricação de um produto similar ao de origem, deste modo a empresa controla a totalidade do ciclo de vida do produto.

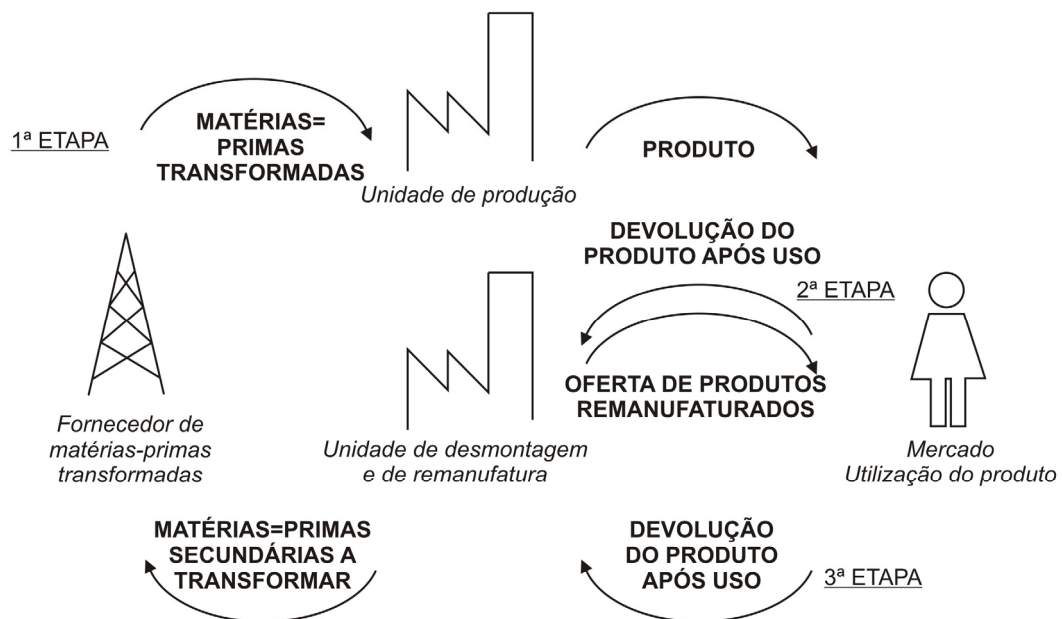


Figura 5 – Processo cíclico da economia – ciclo fechado  
 Fonte: O2 France apud KAZAZIAN (2005)

Uma vez devolvido à fábrica o produto é remanufaturado para de novo ser colocado no mercado ou desmontado para a reutilização de algumas peças em novos produtos e os seus componentes não reutilizáveis são reciclados. Assim, novas estruturas industriais são criadas: duas fábricas no mesmo local de produção, uma que produz, outra que remanufatura os produtos utilizados e devolvidos. Essas abordagens industriais já existem em vários setores como indústrias elétricas e eletrônicas (KAZAZIAN, 2005, p.52).

É visível que tais transformações no mercado levam à reorganização do papel das empresas no ciclo produtivo, tornando-as responsáveis pelas substâncias e materiais advindos de seus processos. Há fortes barreiras para a implementação destas transformações tais como mudanças culturais, falta de incentivo governamental e altos custos iniciais, todavia as vantagens são múltiplas e a oportunidade comercial evidente.

## **CAPÍTULO 4**

---

### **INDÚSTRIA MOVELEIRA: ASPECTOS AMBIENTAIS E DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS**

Esse capítulo procura contextualizar a indústria moveleira levando em consideração suas estratégias de desenvolvimento de produtos, suas responsabilidades e papel na busca por um melhor desempenho ambiental. É apresentado o setor moveleiro brasileiro, dando-se ênfase para o Estado do Rio Grande do Sul no qual está situada a cidade de Santa Maria, estudo de caso deste trabalho, e seus processos de desenvolvimento de produtos mais usuais.

#### **4.1 Panorama do setor moveleiro do Estado do Rio Grande do Sul.**

O setor moveleiro brasileiro caracteriza-se pela predominância de pequenas e médias empresas que atuam em um mercado muito segmentado e ainda intensivo em mão-de-obra e apresenta baixo valor agregado em comparação com outros setores de características semelhantes. Este setor apresenta-se geograficamente disperso por todo território nacional, localizando-se principalmente na Região Centro-Sul do País, que corresponde a 90% da produção nacional e 70% da mão-de-obra. Com uma estrutura bastante fragmentada, esta indústria conta com aproximadamente 13.500 empresas: cerca de 10 mil microempresários, 3 mil pequenas e apenas 500 empresas de porte médio. Tradicionalmente as empresas nacionais deste setor têm por característica serem empresas familiares de capital nacional e serem intensivas em mão de obra. (COUTINHO et al, 2001).

Os canais de distribuição utilizados pela indústria moveleira nacional variam com o porte das empresas e o mercado consumidor que visam atingir. As de micro e pequeno porte são caracterizadas pela produção de móveis sob medida, vendidos diretamente ao consumidor final. O contato mais próximo com o mercado consumidor faz com que os produtos destas empresas diferenciem-se muito dos fabricados em linhas de produção das empresas de médio e grande porte (GORINI apud LUZA, 2003, p.23)

A indústria brasileira de móveis é muito fragmentada e caracteriza-se principalmente por dois aspectos: elevado número de micro e pequenas empresas, em um setor de capital

majoritariamente nacional e grande absorção de mão de obra. Com o aumento havido nas exportações, nos últimos anos, a indústria desenvolveu muito a sua capacidade de produção e apurou significativamente a qualidade dos seus produtos. Tecnologias avançadas, matérias-primas sofisticadas e apuro na qualidade dos produtos têm pautado a produção da indústria brasileira de móveis (ABIMÓVEL, 2004).

O setor moveleiro nacional organiza-se em pólos regionais, já tradicionais e consolidados. Eles estão localizados nas cidades de Arapongas (PR), Bento Gonçalves (RS), São Bento do Sul (SC), Mirassol, Votuporanga e São Paulo (SP), Ubá (MG) e Linhares (ES). Em regiões próximas a estes pólos ou mesmo em outros estados podem-se encontrar concentrações menores de indústrias, sem que sejam considerados pólos moveleiros, como sustentado por Coutinho et al (2001).

A indústria sul rio grandense de móveis conta com aproximadamente 2.205 indústrias e possui uma importância ainda mais significativa na economia do seu estado do que o setor moveleiro nacional na economia do país. Esta maior relevância é bem demonstrada pela participação relativa do setor nas receitas totais. Em valores monetários a indústria de móveis gaúcha produziu em 2005 R\$ 3,2 bilhões, o que equivale a 3,1% das receitas brutas da indústria de transformação do estado. Em termos de emprego, o segmento gerou 28,9 mil, em 2005, o equivalente a 4,9% do total de trabalhadores alocados no setor industrial no estado (IEMI, 2006).

O Instituto de Estudos e Marketing Industrial (IEMI) com o apoio institucional da Associação das Indústrias de Móveis do Estado do Rio Grande do Sul – Movergs e a Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP, concentrando a atenção nas 2.205 empresas do Rio Grande do Sul desenvolveu um estudo sobre o perfil do setor. Neste pode-se perceber que a política de produção de 67,2% das indústrias moveleiras gaúchas são de produção em série, como está demonstrado na Tabela 1.

**Tabela 1 – Empresas segundo sua política de produção (Rio Grande do Sul)**

<b>Política de produção</b>	<b>Empresas</b>	<b>%</b>
Produção em série	1.470	67,2 %
Produção sob medida	1.103	50,4 %
Outros	413	18,9 %
<b>Total</b> <sup>(1)(2)</sup>	<b>2.189</b>	<b>100%</b>

Fonte: adaptado de IEMI (2006)

Nota: (1) respostas múltiplas

(2) não inclui os produtores de colchão

A indústria moveleira do Rio Grande do Sul pode ser segmentada segundo a natureza dos móveis produzidos, como mostra a Tabela 2. Neste universo os móveis em madeira representam a maioria com 78,3% das empresas do Estado, os móveis em metal representam 8,5% seguido pelos móveis estofados com 6,5%. As madeiras industrializadas, responsáveis por 41% da demanda de matérias primas, são utilizadas na forma de chapas de MDF (*medium-density fiberboard* ou chapa de fibra de média densidade) e aglomeradas. As chapas de fibra dura participam do consumo total de madeira em não mais que 3% (IEMI, 2006).

No grupo de móveis em metal os tubos participam em 66% ficando as chapas com os 34% restantes. Além desses produtos, o mercado consome cerca de 1,84 milhões de metros cúbicos de espuma na produção de colchões e estofados, e de outros artigos em quantidade pequenas e variáveis como inox, vidros, cerâmicas, entre outros (IEMI, 2006).

**Tabela 2 – Empresas segundo a natureza dos móveis produzidos**

Natureza do móvel produzido	Empresas	%
Móveis de madeira	1.727	78,3 %
Móveis de metal	188	8,5 %
Móveis estofados	144	6,5 %
Outros móveis	130	5,9 %
Colchão	16	0,8 %
<b>Total</b>	<b>2.205</b>	<b>100%</b>

Fonte: adaptado de IEMI (2006)

Venzke (2002) salienta que um dos destaques do setor moveleiro gaúcho é a existência de entidades representativas das empresas, com grande participação na organização de eventos e difusão de novas tecnologias, que são o Sindicato das Indústrias da Construção e do Mobiliário de Bento Gonçalves (SINDMÓVEIS) e a Movergs. Dentre os eventos promovidos pelas entidades, destacam-se a MOVELSUL, feira da qual participam empresas de todo o Brasil e exterior, onde são verificadas as tendências dos móveis e a FIMMA, feira dedicada a apresentar as novidades em termos de equipamentos e materiais para a fabricação de móveis.

#### 4.1.1 O setor moveleiro de Santa Maria, Rio Grande do Sul

O município de Santa Maria, com uma população de aproximadamente 270.070 mil habitantes fixos e mais cerca de 30 mil habitantes flutuantes, localiza-se no centro do Estado do Rio Grande do Sul a 286 km da capital Porto Alegre.

Sua economia é voltada para o comércio e a prestação de serviços. Os dados disponíveis revelam a alta importância do setor terciário para a economia da cidade, destacando-se o comércio e os serviços públicos, incluindo os da Universidade Federal de Santa Maria.

O Quadro 3 apresenta uma relação dos municípios gaúchos com a maior concentração de empresas no estado do Rio Grande do Sul, segundo registros oficiais da RAIS (Relação Anual de Informações Sociais, do Ministério do Trabalho e Emprego), de acordo com esta relação a cidade de Santa Maria é a 14<sup>o</sup> colocada de um total de 274 municípios, contando com 33 empresas moveleiras.

	<b>Municípios</b>	<b>Empresas</b>	<b>%</b>
1	Bento Gonçalves	272	12,3 %
2	Caxias do Sul	149	6,8 %
3	Gramado	120	5,4 %
4	Porto Alegre	115	5,2 %
5	Flores da Cunha	87	3,9 %
6	Garibaldi	61	2,8 %
7	Canela	54	2,4 %
8	Novo Hamburgo	54	2,4 %
9	Lagoa Vermelha	47	2,1 %
10	Farroupilha	40	1,8 %
11	Passo Fundo	36	1,6 %
12	Veranópolis	32	1,5 %
13	Lajeado	32	1,5 %
14	<b>Santa Maria</b>	<b>33</b>	<b>1,5 %</b>
	Outros	1.073	48,8 %
	<b>Total (274 municípios)</b>	<b>2.205</b>	<b>100%</b>

Fonte: adaptado de IEMI (2006)

#### **Quadro 3 – Empresas segundo os municípios no Estado do Rio Grande do Sul**

As indústrias moveleiras existentes na cidade são de micro e pequeno porte, familiares e de capital essencialmente nacional. Quanto à mão-de-obra, um fator fundamental para a competitividade de uma indústria, os empresários do setor procuram estabelecer parcerias com instituições locais e regionais para sua qualificação, como acontece com o curso de *design* do Centro Universitário Franciscano (UNIFRA) e a escola de marceneiros, que foi instalada na cidade em 2003 em parceria com o Serviço Brasileiro de Apoio às Pequenas e Micro Empresas (SEBRAE) e Centro Tecnológico do Mobiliário (CETEMO) de Bento Gonçalves e formou a sua primeira turma em dezembro de 2005.

Em junho de 2003, vinte empresários proprietários de indústrias moveleiras organizam-se e fundaram o Núcleo Moveleiro de Santa Maria (NUMOV/SM), uma entidade jurídica de direito privado, âmbito nacional e sem fins lucrativos com sede administrativa e foro na cidade de Santa Maria, Rio Grande do Sul. O NUMOV/SM conta atualmente com onze empresas participantes e desempenha um papel fundamental para estas empresas, pois a cooperação pode trazer inúmeras vantagens do ponto de vista competitivo.

#### **4.2 A variável ambiental nas indústrias moveleiras no Brasil**

A indústria deve estar inteirada sobre as questões ambientais, verificando o quanto seu processo produtivo impacta o meio ambiente, positiva ou negativamente, além de verificar o que é desperdiçado neste processo. É necessário que o uso da matéria-prima seja controlado, buscando seu melhor aproveitamento, gerando menos resíduos e minimizando os impactos ambientais.

Ao analisar-se o processo produtivo moveleiro, encontra-se uma grande quantidade de aspectos que causam ou podem vir a causar impactos ambientais como diminuição dos recursos naturais, degradação da qualidade da água e do ar, além da geração de diferentes tipos de resíduos, sendo alguns deles de difícil reutilização, reciclagem ou destinação final (VENZKE, 2002).

Tanto na indústria moveleira quanto em outras o impacto ambiental ocorre em todo o processo e por isso as medidas mitigadoras devem estar sempre presentes, conforme os itens abaixo explanados por Pereira (2003):

- **Aquisição da matéria-prima** - identificar a procedência da matéria-prima, para que não haja danos ao ecossistema;

- **Transformação do material** - minimizar o uso de energia e produção de resíduos, verificar a toxicidade dos adesivos utilizados em painéis principalmente por causa dos resíduos gerados;
- **Fabricação do móvel** - reduzir o gasto de energia e água, diminuir as perdas de material e geração de resíduos, além de verificar a possibilidade de utilizar o mínimo de substâncias danosas ao meio ambiente;
- **Distribuição** - produzir móveis desmontáveis que reduzam o volume, podendo assim transportar mais peças por viagem, diminuindo a poluição atmosférica;
- **Uso** - não usar substâncias tóxicas que prejudiquem o usuário;
- **Pós-uso** - quando o móvel for descartado não deve causar efeitos danosos ao solo, ar e água, por conter substâncias tóxicas.

No caso da produção de móveis a madeira é o recurso natural mais utilizado e, embora seja uma matéria-prima renovável, conforme explana Ramos (2001), nem sempre a sua renovação acontece. E apesar da madeira poder vir de áreas de reflorestamento ou manejo sustentado, em muitos casos pode ser proveniente de áreas com exploração sem critério, causando danos ambientais. Ao definir a espécie de madeira a ser utilizada é importante dar preferência às que possuem identificação de origem.

Contudo, o controle da exploração da madeira não é o único ponto a ser considerado na produção de móveis, na obra *Environmental Guidelines* (2003), são listados alguns pontos que devem ser analisados no processamento da madeira e na produção de móveis, são eles: a poluição do ar decorrente do uso de adesivos e materiais de acabamento, resíduos de água, resíduos perigosos e de madeira.

Entende-se por resíduos tudo que é resto e que não possui valor, sendo considerado lixo e gerando problemas ao meio ambiente. Os resíduos sólidos, segundo o CONAMA (1988) através da NBR 10004, 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. Exemplos: borra de tinta, resíduos com thinner, solventes, entre outros.
- **Classe II (não-inertes)** – apresentam periculosidade, porém não são inertes e podem ter propriedades de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.



Exemplo: papel, lamas de sistemas de tratamento de águas, resíduos provenientes de caldeiras e lodos, entre outros.

- **Classe III (inertes)** – não apresentam qualquer tipo de alteração em sua composição com o passar do tempo. Exemplos: entulhos de demolição, pedras, sucata, entre outros.

Mais especificamente na indústria de móveis os resíduos gerados durante o processo de fabricação podem ser resumidos como segue (MDIC apud NAHUZ, 2004):

- **Resíduos sólidos** – constituem-se em sobras dos materiais empregados na produção dos móveis. Podem incluir pedaços, recortes e aparas de madeira maciça, ou madeira serrada e beneficiada, de diferentes dimensões. Incluem-se também materiais plásticos, na forma de fitas plásticas de borda, puxadores, deslizadores e peças de fixação, além de outros materiais como vidros, tecidos e pedras.
- **Emissões atmosféricas** - As emissões atmosféricas referem-se no caso da indústria moveleira principalmente aos materiais particulados, liberados em diferentes etapas dos processos industriais de produção, como exemplo, no lixamento da madeira ou das chapas, que podem estar recobertas com produtos químicos como seladores, vernizes, tintas e outros. Empresas pequenas algumas vezes não possuem exaustores e suas emissões são simplesmente liberadas, dispersando-se com os ventos pela cidade.
- **Efluentes líquidos** - Os efluentes líquidos produzidos pelas indústrias de móveis caracterizam-se principalmente por águas servidas e a borra proveniente das cortinas líquidas usadas nas cabines de pintura e envernizamento, destinadas a capturar as partículas de tinta e verniz. Em indústrias pequenas, que utilizam técnicas de tingimento de peças de madeira clara por imersão, os restos das tintas usadas também representam resíduos líquidos do processo industrial. Estes algumas vezes são descartados na rede pública de esgotos podendo ocasionar um considerável impacto ambiental.

Apesar de serem considerados como de baixo nível poluidor, a estocagem de resíduos de madeira ocupa espaço o que gera problemas caso forem queimados a céu aberto ou em queimadores sem fins energéticos, pois vão liberar gases para o ambiente tornando-se potenciais poluidores. Os resíduos podem ser reutilizados pela própria indústria que os produz, principalmente como energia, ou podem ser vendidos para outras empresas e aplicados em usos diversos. Se isto for feito, os resíduos deixam de ser um problema e passam

a ser um subproduto da empresa em questão, podendo até gerar lucro. Existem diversas aplicações que podem ser dadas aos resíduos de madeira (LIMA e SILVA, 2005):

- **Energia** - os resíduos são muito utilizados para gerar energia devido a sua capacidade calorífica. A geração de energia por resíduos é bastante vantajosa, pois economiza outras fontes de energia. No entanto, os resíduos usados para este fim não devem possuir nenhum elemento químico adicional, caso contrário, podem emitir poluentes causando danos ambientais.
- **Chapas de partículas e fibras** - os resíduos podem ser utilizados para confecção de chapas de fibras ou partículas como o aglomerado, chapas duras e MDF. Inclusive a indústria de chapas aglomeradas surgiu para o melhor aproveitamento de madeiras menos nobres e resíduos. É importante ressaltar que para utilização dos resíduos na indústria de chapas, devem ser observadas questões com relação ao tamanho das partículas utilizadas as quais devem ser adequadas para o processo influenciando diretamente a qualidade do produto.
- **Briquetes** - outra forma de utilizar-se os resíduos para gerar energia é através de briquetes, além de gerar energia para as indústrias esse material pode ser utilizado em restaurantes, olarias, lareiras, desde que esteja livre de produtos químicos como tintas e produtos para madeiras tratadas.
- **Polpa** - a utilização dos resíduos como polpa para produção de papel também é bastante viável. Existem algumas limitações quanto ao tipo de resíduo a ser usado, a sua origem e a origem da madeira, pois são fatores que podem influenciar diretamente na qualidade do produto final.
- **Cargas para compostos poliméricos** - uma forma alternativa para aplicação dos resíduos de madeira é a de carga para compostos poliméricos, a utilização de diversos tipos de cargas em polímeros é bastante comum e existem vários tipos de cargas, como talco, cálcio, e entre eles está a farinha de madeira.

Quanto ao posicionamento das empresas brasileiras perante as questões ambientais ainda não está claro, pois em algumas empresas prevalece a idéia de que providências referentes aos aspectos ambientais trazem consigo aumento de despesas, enquanto que em outras, transformam restrições e ameaças ambientais em oportunidade de negócio. Desta forma, a motivação para as empresas aplicarem estratégias em favor do meio ambiente pode surgir por força de fatores externos, como legislação e concorrência, ou por fatores internos,

como a melhoria da qualidade dos produtos, redução de custos e senso de responsabilidade social e ambiental.

Com raras exceções, o setor moveleiro no Brasil não possui nem pratica programas permanentes de conservação ambiental nem planos de gerenciamento integrado de resíduos. No país, estima-se que não chegam a 5% as empresas que praticam algum esquema de conservação ambiental, com prevenção de impactos ambientais causados pelo seu processo de produção, pelas matérias-primas, insumos e componentes utilizados, pela geração de resíduos e pela disposição destes (NAHUZ, 2004).

Algumas das barreiras para a inclusão da questão ambiental indústrias de móveis podem ser contornadas, como os altos custos gerados pela implementação de um sistema de gestão ambiental que pode ser facilitado pela união de empresas para implementação conjunta; o desconhecimento das tecnologias necessárias que podem ser minimizado por incentivos em pesquisas; a cultura interna dos profissionais que deve ser contornada com treinamento e, por última, a cadeia produtiva pouco estruturada que tem sido contornada pelos programas de união do setor, como está demonstrado no Quadro 4.

<b>BARREIRAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
Custos gerados pela implantação de programas ambientais	União das empresas para desenvolver programas comuns a elas
Desconhecimento de tecnologias ambientalmente corretas	Mais pesquisas, incentivadas pelas entidades do setor
Falta de fornecedores capacitados	Desenvolvimento de produtos em conjunto com os fornecedores
Cultura interna voltada à proteção ambiental	Treinamento
Falta de matéria-prima menos impactante ao meio ambiente	Incentivo às empresas fabricantes
Consumidores ainda não valorizam produtos ambientalmente diferenciados	Conscientização dos clientes
Correto destino dos resíduos	Utilização dos resíduos como matéria-prima para outros produtos
Cadeia produtiva pouco estruturada	União do setor, programas macros

Fonte: adaptado de VENZKE, 2002

#### **Quadro 4 – Barreiras e oportunidades para implantação de programas ambientais**

De uma maneira ou outra, pode-se constatar que muitas atitudes são impedidas pela burocracia, falta de incentivo governamental e do próprio setor, porém algumas destas

barreiras podem ser facilmente vencidas com o aprendizado, treinamento, incentivo à disseminação de conhecimento de atitudes em favor do meio ambiente e com a conscientização dos clientes, que em sua maioria ainda não dão importância à procedência de produtos e à realização de processos.

#### 4.2.1 O caso da Usina de Tratamento de Resíduos em Arapongas – PR

A Usina de Tratamento de Resíduos foi implantada pelo Centro de Tecnologia em Ação e Desenvolvimento Sustentável (CETEC) e está situada no município de Arapongas. Esta usina surgiu no segundo semestre de 1999, devido à necessidade de viabilização de exportações aliada ao crescimento da consciência ambiental, além de pressões externas promovidas por órgãos ambientais, no caso o Instituto Ambiental do Paraná (IAP), a qual verificou através de fiscalização que as indústrias do Pólo Moveleiro de Arapongas não possuíam licença ambiental. As informações contidas aqui sobre esta iniciativa foram adaptadas de Lima e Silva (2005).

O objetivo do CETEC, através da Usina de Resíduos, é recolher todos os resíduos das indústrias a ele vinculadas, sendo este vínculo optativo. Os resíduos recolhidos são encaminhados para a usina e lá recebem a destinação adequada. A manutenção da usina é feita com a venda dos resíduos após serem separados e tratados, portanto ela é auto-suficiente. A viabilidade da implantação da Usina de Resíduos deu-se com a elaboração de cento e noventa diagnósticos realizados um em cada indústria da cidade de Arapongas, os quais identificaram os resíduos gerados e suas quantidades. Antes do surgimento do CETEC as indústrias de Arapongas queimavam seus resíduos em fornos no pátio e depositavam o restante em terrenos.

As indústrias vinculadas ao CETEC fazem a aquisição de caçambas próprias para o recolhimento dos resíduos, que devem ser segregados corretamente. O tamanho e a quantidade das caçambas variam de acordo com o porte da indústria. Toda indústria vinculada ao CETEC é fiscalizada mensalmente para verificar se a segregação dos resíduos está sendo realizada corretamente, e se estão sendo encaminhados à Usina de Resíduos.

Os caminhões do CETEC recolhem os resíduos diariamente nas fábricas, mediante solicitação, sendo que são emitidas notas fiscais mensais dos resíduos coletados especificando a quantidade. As indústrias comprometem-se a não desviar resíduos para venda a terceiros.

As quantidades de resíduos são definidas por medidas em quilo para resíduos sólidos e litro para resíduos líquidos. Todos os resíduos são pesados ao chegar à usina, e ao final do mês são emitidos relatórios com as quantidades geradas por empresa.

O solvente e a borra de tinta passam por um processo de reciclagem dentro da própria usina. O solvente é separado da borra por destilação a uma temperatura acima de 150 °C, quando chega ao nível de pureza adequado este é reformulado, embalado e então vendido para as próprias indústrias que utilizam na limpeza dos equipamentos de pintura. A borra de tinta que sobra é batida para a produção de uma tinta de segunda linha que fica na coloração marrom ou cinza, esta também é vendida e usada para pintura de pisos.

A água que vem da cabine de pintura das indústrias é depositada em tanques, onde recebe produtos para o tratamento e passa por um processo de decantação. A água limpa que sai do processo volta ao meio ambiente, e a borra de tinta em forma de lodo é armazenada em tanques. Este lodo não pode ser utilizado na reciclagem de tintas por não estar puro, contendo pó de madeira que pode afetar na formulação da tinta. Trata-se de um resíduo ainda sem destino.

Para o tratamento da água emprega-se um método físico que separa os sólidos sedimentáveis contidos na água em um tanque de decantação. Trata-se de um procedimento que utiliza produtos para facilitar a sedimentação.

Os resíduos derivados de madeira, como pedaços, pó e cepilhos, são destinados para confecção de briquetes. Estes são vendidos para uma indústria que produz ração animal, onde são queimados em caldeira para geração de energia. Os pedaços maiores como cepilhos e destopos passam por um picador através de uma esteira trepidante, sendo misturados ao pó de madeira que vem direto dos silos das indústrias e então transformados em briquetes por um sistema de prensas. Nesta mistura não vai nenhuma espécie de aglomerante, por isso estes briquetes quebram aleatoriamente.

Todos os outros resíduos como plástico, papelão, lixas, latas, entre outros, vão para um outro setor e são separados e embalados para serem vendidos posteriormente. Alguns desses já chegam segregados, facilitando o seu destino, no entanto, muitos vêm misturados, principalmente a varrição de fábrica. Estes resíduos vão para uma esteira, onde são separados manualmente. Existem ainda aqueles resíduos que não têm solução definida, como lixas e fitas plásticas que não permitem a reciclagem por danificarem as facas dos picadores. Estes ficam estocados no pátio e ainda aguardam um destino adequado.

### 4.3 O desenvolvimento de produtos na indústria moveleira

A produção de móveis no Brasil teve sua origem com o trabalho artesanal em madeira, como influência dos portugueses e outros imigrantes europeus que foi marcante até o início do século XX. A partir do ano de 1808 a abertura dos portos fez com que surgissem os primeiros indícios de fabricação de móveis industrializados, a cultura industrial moveleira surgiu com pequenas marcenarias de artesãos italianos devido a grande imigração da época. A interrupção das importações devido à primeira guerra mundial aumentou a produção de móveis no Brasil, e mais tarde, no segundo pós-guerra os móveis começaram a ser produzidos em série (SANTOS. 1995).

Atualmente em grandes indústrias o processo de desenvolvimento de produtos pode possuir uma abordagem formal com etapas rígidas, enquanto que em pequenas empresas, uma ou algumas pessoas trabalhando de maneira informal e mais intuitiva podem ser responsáveis pelo desenvolvimento de produtos (ISO/PDTR 14062, 2001 apud CAVALLI, 2005).

Na grande maioria das indústrias moveleiras o processo de desenvolvimento de produtos começa com o projeto, no qual as matérias-primas são definidas. Após a compra do material passa-se para a manufatura. Depois de manufaturado o produto é transportado por meio de um sistema de logística e comercializado através de lojistas, distribuidores ou representantes comerciais. Após a venda geralmente há os serviços ao consumidor de montagem e assistência técnica, como está esquematizado na Figura 6.

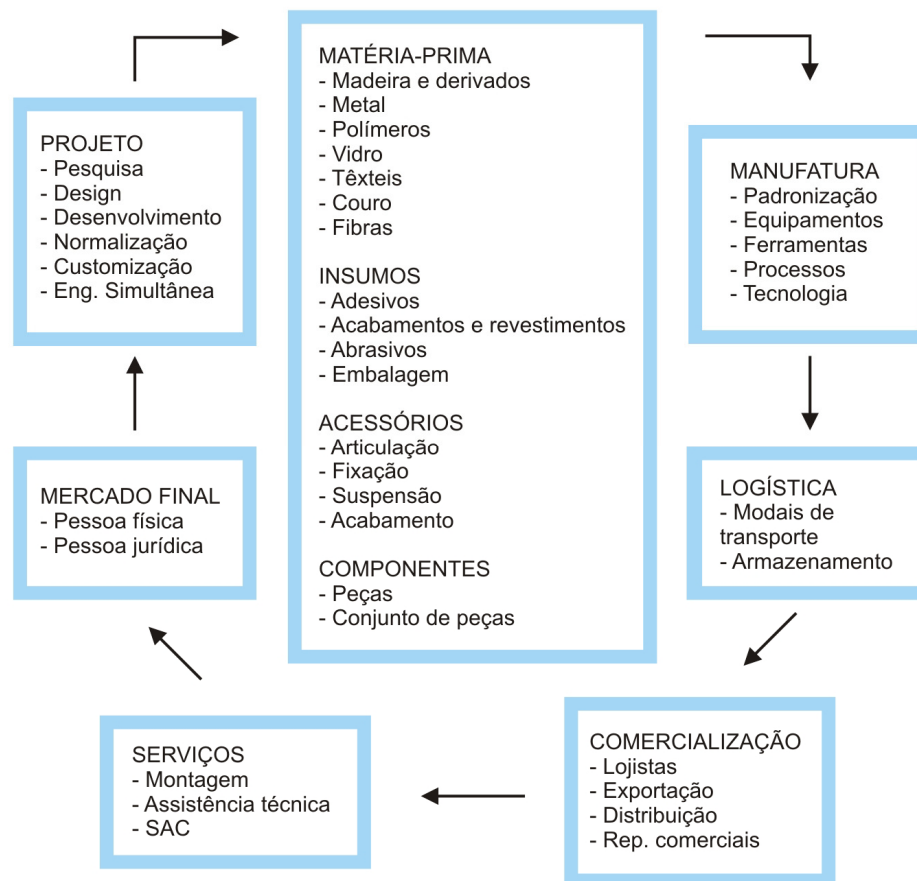


Figura 6 – Processo de desenvolvimento de produtos no setor moveleiro  
Fonte: adaptado de CETEMO (2001) apud VENZKE (2002)

Com relação ao projeto de produtos na indústria de móveis no Brasil, Coutinho (2001) assinala que são três as suas origens:

- Projeto híbrido: junção de diferentes modelos num só. Estes modelos são copiados e posteriormente adaptados de revistas, catálogos de concorrentes e feiras nacionais e internacionais, formando um terceiro produto com as características mais representativas dos outros modelos;
- Projeto próprio: pode ser dividido em dois, há os projetos com o acompanhamento de um profissional de *design* e aqueles sem o profissional. Neste último o desenvolvimento ocorre através do processo de tentativa e erro até a formulação do produto final;
- Compra e adaptação de projetos estrangeiros: as empresas fabricantes de móveis para escritório e os móveis para exportação compreendem a grande maioria daquelas que usam este tipo de desenvolvimento de projeto.

Os dados da Confederação Nacional da Indústria (CNI) revelam que das empresas pesquisadas do setor moveleiro 73% utilizam o *design* para o desenvolvimento de produtos. Este percentual demonstra que as empresas estão sensibilizadas quanto à importância da pesquisa e desenvolvimento de projetos novos para o setor, mas é preciso observar que a pesquisa da CNI não explicita o que se compreende por utilização do *design* podendo, portanto, a cópia de produtos fazer parte da porcentagem de 73% aqui apresentada (CHAVES, 2003)

Entretanto alguns pólos moveleiros destacam-se pelo investimento em *design*, como é o caso do pólo de Bento Gonçalves, onde cerca de 80% das empresas investe em projeto e desenvolvimento de novos produtos, como afirmam Coutinho et al (2001). Uma iniciativa que se mostra bem sucedida, apontada em relatório do BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) é o Programa Brasileiro do *Design*, que reúne diversas instituições governamentais e associações ligadas ao setor moveleiro e vem desenvolvendo vários projetos na área, dentre os quais caberia destacar o Prêmio Brasileiro em *Design* de Móveis, que reuniu cerca de 600 participantes nos dois anos de sua edição e o Núcleo de *Design* do Mobiliário e o Manual de Desenvolvimento de Produtos, ambos desenvolvidos pelo SENAI (Serviço Nacional da Aprendizagem Industrial), com o objetivo de assessorar empresas de todo o Brasil, principalmente as pequenas e micro, que em geral não dispõem de recursos para a contratação de um *designer* (VENZKE, 2002).



## **CAPÍTULO 5**

---

### **MÉTODOS E TÉCNICAS**

Nesse capítulo é apresentada a metodologia utilizada na presente pesquisa. Primeiramente são descritos os métodos e técnicas de pesquisa, depois são definidas as populações de interesse e a amostra a ser estudada. Por fim são descritas as variáveis que foram consideradas no desenvolvimento dos questionários para a pesquisa de campo.

#### **5.1 Método e técnicas de pesquisa**

O método escolhido para a elaboração deste trabalho foi o estudo descritivo, pois segundo Gil (2002), este tipo de estudo tem como objetivo principal a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre as variáveis. Como o presente estudo visa à análise do processo de desenvolvimento de produtos sob uma perspectiva ambiental, este método torna-se apropriado. Uma das características mais significativas do estudo descritivo é a utilização de técnicas padronizadas para a coleta de dados, sendo que neste estudo foi utilizado um questionário como instrumento de coleta de dados.

A natureza da pesquisa é aplicada, ou seja, objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos. A abordagem do problema ocorreu pela forma de pesquisa qualitativa a qual considera que há um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números e não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas (SILVA e MENEZES, 2005).

Como técnicas de pesquisa foram usadas a documentação direta e a indireta. A indireta aconteceu através de pesquisa bibliográfica que, segundo Marconi e Lakatos (2005), não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras.

A pesquisa bibliográfica buscou fornecer referencial teórico necessário para a obtenção de conceitos sobre o objeto de estudo e sobre temas relacionados, como a sustentabilidade ambiental dos produtos industriais, a responsabilidade ambiental das empresas e as estratégias e ferramentas existentes com preocupações ambientais em cada fase do processo de desenvolvimento de produtos.

A documentação direta, que se constitui no levantamento de dados, ocorreu através de pesquisa de campo. Procurou-se desta maneira obter um estudo de descrição de população, pesquisando-se aspectos qualitativos como atitudes e opiniões. O instrumento de coleta de dados utilizado foi o questionário, que é constituído por uma serie ordenada de perguntas que podem ser respondidas sem a presença do entrevistador (MARCONI e LAKATOS, 2005).

## **5.2 Populações de interesse e escolha das amostras**

A população de interesse para esta pesquisa é constituída pelos profissionais que atuam no processo de desenvolvimento de produtos na cidade de Santa Maria, Estado do Rio Grande do Sul. A população foi subdividida em três subgrupos: pré-produção, representado pelos projetistas que trabalham para as indústrias de móveis; produção, representado pelas próprias indústrias de móveis; pós-produção, representada por estabelecimentos que comercializam móveis, com interesse em analisar o mercado. Para um melhor entendimento cada subgrupo será analisado separadamente.

A população do subgrupo da pré-produção é formada por projetistas e *designers* de móveis, como não existem dados efetivos sobre o número total destes profissionais atuando na cidade escolheu-se intencionalmente como amostra os profissionais que trabalham nas indústrias moveleiras pesquisadas no subgrupo de produção.

A população do subgrupo de produção é representada pelo total de indústrias de móveis existentes em Santa Maria, Rio Grande do Sul, que, de acordo com pesquisa realizada pelo IEMI (2006), equivale a trinta e três empresas. O tipo de amostragem utilizado foi a não-probabilística intencional, onde foram escolhidos casos que representam o “bom julgamento” da população.

Como amostra, foram escolhidas as indústrias de móveis participantes do Núcleo Moveleiro de Santa Maria – NUMOV/SM. Esse núcleo, fundado em 2003 por iniciativa de um grupo de vinte empresários, proprietários e representantes legais de indústrias moveleiras

que já haviam criado fortes laços de união, é constituído por fábricas de móveis estabelecidas na cidade de Santa Maria e conta atualmente com onze empresas participantes.

O NUMOV/SM foi escolhido como amostra por ser um grupo de indústrias com características semelhantes que se uniram para se fortalecer e desenvolver, possibilitando a implantação de ações conjuntas.

Em relação à população do subgrupo pós-produção não foi possível encontrar dados precisos sobre o número exato de estabelecimentos comerciais que trabalham com móveis na cidade de Santa Maria. Em virtude disto a amostra foi selecionada pela pesquisadora de forma intencional. A escolha da amostra ocorreu também pelo critério de acessibilidade, pois era necessário que os responsáveis pelos estabelecimentos tivessem disponibilidade de tempo para responder as questões. A amostra escolhida totalizou dez estabelecimentos.

### **5.3 Instrumento de coleta de dados - Questionário**

Para a realização da coleta de dados o instrumento utilizado foi o questionário, elaborou-se três distintos, um para cada subgrupos de interesse. Antes de ser aplicado em toda a amostra, foi realizado um pré-teste, para tanto foram escolhidos dois representantes de cada subgrupo que responderam as questões com supervisão do pesquisador. Segundo Gil (2002), o pré-teste visa fazer uma avaliação dos instrumentos de pesquisa, verificando se estes irão medir exatamente aquilo que pretendem medir. Assim, os aspectos mais importantes considerados no pré-teste foram os seguintes: clareza e precisão dos termos; quantidade de perguntas; forma das perguntas; ordem das perguntas e a forma de introdução a ser utilizada quando da aplicação do instrumento.

O questionário utilizado tem duas partes distintas, porém complementares. A primeira parte refere-se à coleta de dados gerais da empresa para determinar o seu perfil e contém questões como o número de funcionários, o tipo de produtos projetados, as linhas de móveis produzidas e a localização do mercado consumidor. A segunda parte do questionário foi elaborada com base nas estratégias e ferramentas de inclusão da variável ambiental no processo de desenvolvimento de produto, expostas no referencial teórico, e busca identificar práticas nas empresas que venham ao encontro de tais premissas, além de verificar a postura empresarial das mesmas frente às questões ambientais.

O Quadro 5 mostra as variáveis consideradas para o subgrupo da pré-produção, representada pelos projetistas e *designers* de móveis que trabalham para as indústrias moveleiras participantes do Núcleo Moveleiro de Santa Maria. Com estas questões procurou-se entender como os aspectos ambientais estão inseridos no projeto de produtos para a indústria moveleira e qual a postura ambiental dos projetistas e *designers* para então propor diretrizes para aumentar a sustentabilidade do setor moveleiro da cidade de Santa Maria.

Processo de desenvolvimento de produtos	Variável considerada	Questão a ser respondida
PRÉ-PRODUÇÃO	Formação	Qual a sua formação?
	Projeto para o Meio Ambiente	Você está familiarizado com os termos produção mais limpa e ecoeficiência? Seus projetos visam à produção mais limpa ou ecoeficiência?
	Análise do Ciclo de Vida	Você utilizava os conceitos da ferramenta de análise do ciclo de vida ao projetar?
	Fim de vida útil	Durante o projeto dos móveis são levadas em consideração as possibilidades de destinação final após seu uso?
	Matéria-prima	Ao especificar as matérias-primas você procura selecionar as que causam menor impacto ambiental?
		Você procura utilizar matéria-prima reciclável sempre que possível?
		Você concorda que muitas vezes os processos de acabamento e pintura dificultam a reciclagem?
	Postura ambiental	Em sua opinião o projetista pode contribuir com o aumento da sustentabilidade ambiental?
		Atualmente você considera significativa a preocupação com a questão ambiental no processo de produção de móveis?
	Inclusão da variável ambiental	Qual é, em sua opinião, a principal barreira para a inclusão da questão ambiental na indústria moveleira?

**Quadro 5 – Variáveis consideradas no questionário para o subgrupo da pré-produção**

O questionário direcionado para o subgrupo da produção procurou analisar o setor moveleiro da região quanto ao tipo de produto fabricado, aos materiais mais utilizados, as linhas de móveis produzidas entre outras questões, além de procurar perceber a maneira como

as indústrias de móveis estão posicionadas frente a questões ambientais e suas principais atitudes e dificuldades em relação a elas, como mostra o Quadro 6.

Processo de desenvolvimento de produtos	Variável considerada	Questão a ser respondida	
PRODUÇÃO	Dados gerais da empresa	A empresa possui <i>designers</i> ou projetistas próprios? Exporta?	
		Qual o tipo de produto fabricado? Os materiais mais utilizados? E as linhas de móveis produzidas?	
	Programas ambientais	A empresa possui Programa de Gestão Ambiental ou a certificação ISO 14001?	
		A empresa está familiarizada com estratégias tais como produção mais limpa ou ecoeficiência? Aplica seus os conceitos na prática?	
	Matéria-prima		Compra matérias-primas certificadas?
			Os processos de montagem e acabamento podem vir a dificultar a reciclagem dos materiais?
			Alguma matéria-prima da empresa é reciclada ou reutilizada em outro processo? Comente.
			As sobras de algum material da empresa são utilizadas como matéria-prima para outra empresa? Comente.
	Resíduos	Quais os resíduos gasosos, sólidos e líquidos e qual o destino dos mesmos?	
	Consumo de energia	Procura-se minimizar o consumo energético? De quais formas?	
	Logística reversa		As embalagens ou outros materiais utilizados para transportar o produto são reutilizados?
			A empresa realiza algum sistema de logística reversa, ou seja, algum material depois de utilizado pelos clientes retorna à fábrica?
			Em sua opinião, haveria possibilidade econômica de reutilizar ou reciclar matérias-primas dos móveis quando descartados pelo consumidor?
Dificuldades para inclusão da variável ambiental	Qual é, em sua opinião, a principal barreira para a inclusão da questão ambiental na indústria moveleira?		

**Quadro 6 – Variáveis consideradas no questionário para o subgrupo da produção**

Já o questionário do subgrupo da pós-produção (Quadro 7), representado por estabelecimentos comerciais que trabalham com móveis, procurou descobrir quais as atitudes

ambientais dos seus gestores e a postura ambiental dos consumidores da cidade de Santa Maria, se estes estão preocupados com o meio ambiente e dispostos a pagar mais por um produto ambientalmente sustentável.

<b>Processo de desenvolvimento de produtos</b>	<b>Variável considerada</b>	<b>Questão a ser respondida</b>
<b>PÓS-PRODUÇÃO</b>	Dados gerais da empresa	Trabalha principalmente com móveis seriados ou sob medida?
		Os móveis comercializados são, em sua maioria, fabricados por indústrias de micro e pequeno porte ou médio e grande?
		Os móveis comercializados são exclusivos de uma única indústria?
	Logística reversa e PSS	As embalagens ou outros materiais utilizados para transportar o produto são reutilizados?
		Vocês oferecem algum tipo de programa de manutenção dos móveis após a venda?
	Postura ambiental dos consumidores	Em sua opinião tem aumentado a quantidade de consumidores preocupados com o meio ambiente?
		Em geral o consumidor está disposto a pagar mais por um produto ‘ambientalmente amigável’?
		Qual é, em sua opinião, o principal motivo que leva as pessoas a trocarem seus móveis antigos por móveis novos?
		Quando o cliente compra um móvel novo o que ele geralmente faz com o antigo?
	Dificuldades para inclusão da variável ambiental	Qual é, em sua opinião, a principal barreira para a inclusão da questão ambiental na indústria moveleira?

**Quadro 7 – Variáveis consideradas no questionário para o subgrupo da pós-produção**

A análise das variáveis permitiu a identificação de práticas que podem ser associadas às estratégias de inclusão do meio ambiente no processo de desenvolvimento de produtos assim como a identificação das principais barreiras para estas implantações no setor moveleiro em questão.

## CAPÍTULO 6

---

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta os resultados alcançados ao longo da pesquisa. Procura realizar uma análise do processo de desenvolvimento de produtos do setor moveleiro da cidade de Santa Maria sob uma perspectiva ambiental, utilizando-se para isso os dados coletados na pesquisa de campo. Analisaram-se os três subgrupos separadamente procurando definir o perfil da amostra pesquisada e a postura ambiental dos atores. Por último foram analisadas as oportunidades e barreiras para a inclusão da questão ambiental no processo de desenvolvimento de produtos do setor moveleiro de Santa Maria, Rio Grande do Sul.

#### 6.1 Resultados da pesquisa – Pré-produção

O subgrupo de interesse da pré-produção envolve as áreas iniciais do processo de desenvolvimento de produtos, são os profissionais responsáveis pelo projeto dos produtos e especificação dos materiais para sua posterior manufatura, geralmente chamados de projetistas ou *designers*.

Grande parte das indústrias de móveis possui um funcionário ou equipe responsável pelos projetos dos móveis, no entanto muitas vezes estas indústrias manufaturam projetos de terceiros, como escritórios de arquitetura ou de *design*. Em relação à pesquisa realizada com o Núcleo Moveleiro de Santa Maria – NUMOV/SM pôde-se observar que das onze empresas pesquisadas apenas uma não possuía projetistas próprios, com isso o número de questionários aplicados passou a ser dez.

O resultado dos questionários demonstrou que a formação dos profissionais que projetam móveis é bastante variada contando com *designers*, arquitetos e engenheiros. Quanto às estratégias de produção mais limpa e ecoeficiência até mesmo os poucos que afirmam ter familiaridade com o assunto confessam não utilizar aspectos destas estratégias ao projetar.

A maioria dos participantes asseverou que ao especificar as matérias-primas para os projetos não é levado em conta o impacto ambiental que elas causam e que não se procura especificar matérias-primas recicláveis. Entretanto todos concordaram que os processos de acabamento e pintura dificultam a posterior reciclagem da matéria-prima. Com estes resultados pôde-se observar que na maioria das vezes os projetistas não especificam as matérias-primas mais sustentáveis para a execução de seus projetos e, além disso, os processos de acabamento podem vir a dificultar qualquer tentativa posterior de reciclagem do material.

Em relação à ferramenta de análise do ciclo de vida, somente um profissional dos dez pesquisados afirmou utilizar seus conceitos no projeto de móveis, entretanto este mesmo projetista declarou, assim como todos os outros pesquisados, que durante o projeto dos móveis não existe nenhuma preocupação com a destinação final dos produtos após seu uso, o que contraria os conceitos da ACV a qual propõe uma análise de todo o ciclo de vida dos produtos, inclusive as possibilidades de destinação final dos mesmos.

Todos os pesquisados afirmaram que o projetista de móveis pode contribuir com o aumento da sustentabilidade no setor moveleiro e, apesar dos resultados dos questionários demonstrarem que as estratégias e ferramentas de projeto para o meio ambiente como produção mais limpa, ecoeficiência e análise do ciclo de vida não serem utilizadas pelos projetistas pesquisados, quase todos declararam que consideram significativa a atual preocupação com a questão ambiental durante o processo de projeto e produção de móveis.

Observou-se com este resultado que os projetistas percebem que podem desempenhar um papel positivo em relação à questão ambiental no setor moveleiro, mas na grande parte das vezes não possuem o conhecimento necessário para atuar de forma pró-ativa em relação ao meio ambiente, sendo assim consideram significativa a atual preocupação mesmo sem existir atitudes concretas em prol do aumento da sustentabilidade ambiental do setor.

Quanto à questão pessoal sobre quais seriam as principais barreiras para a inclusão da questão ambiental na indústria moveleira os resultados mostraram que não há unanimidade nas opiniões, como está demonstrado na Tabela 3.



**Tabela 3 – Principais barreiras para a inclusão da questão ambiental no setor moveleiro (subgrupo pré-produção)**

<b>Principais barreiras para a inclusão da questão ambiental no setor moveleiro - Pré-produção</b>	
<b>Opções de resposta</b>	<b>Citações</b>
Os consumidores ainda não valorizam produtos ambientalmente diferenciados	5
Custos gerados pela implantação de programas ambientais	5
Desconhecimento das atitudes e tecnologias ambientalmente corretas	5
Ainda há grandes dificuldades para tratar-se corretamente os resíduos gerados	4
Falta de fornecedores capacitados e matéria-prima menos impactante	3

Nota: a questão permitia mais de uma resposta

Ao analisar o resultado da pesquisa do subgrupo da pré-produção constata-se que esta etapa inicial do processo de desenvolvimento de produtos no geral não possui autonomia suficiente nem o conhecimento necessário para minimizar os danos que os produtos projetados possam vir a causar ao meio ambiente.

## **6.2 Resultados da pesquisa – Produção**

O subgrupo de interesse da produção envolve as etapas de manufatura e montagem dos produtos e é representado pelas indústrias moveleiras. Esta é a etapa na qual se pode repensar os processos e subprodutos, buscando integrar o meio ambiente na produção moveleira de maneira que não comprometa a competitividade do setor, pelo contrário, muitas vezes a preocupação ambiental pode trazer vantagens econômicas.

A pesquisa realizada com as indústrias participantes do Núcleo Moveleiro de Santa Maria revelou que todas as participantes trabalham com móveis em madeira sob medida e, com exceção de uma empresa, todas possuem projetistas ou *designers* próprios que desenvolvem os projetos para seus clientes.

Em relação às matérias-primas a mais utilizada segundo os pesquisados é o MDF. O MDF consiste em um painel produzido a partir de fibras de madeira aglutinadas com resinas sintéticas à alta temperatura e pressão, destinado principalmente à indústria de móveis. Possuindo consistência similar à da madeira maciça, permite acabamentos do tipo envernizamento, pinturas em geral ou revestimentos com papéis decorativos, lâminas de madeira ou PVC (MACEDO, 1997 *apud* VENZKE, 2002).

Em segundo lugar estão as madeiras maciças seguidas de chapas de pinus e de chapas de fibra. As chapas de fibra ou chapas dura são painéis de alta densidade produzidos por processo úmido utilizando-se calor e pressão sem a adição de resina. Dentre os painéis de madeira reconstituída é o menos consumido mundialmente. No Brasil a madeira utilizada para a fabricação desse painel é o eucalipto, proveniente de florestas plantadas (BNDES, 2002).

São diversas as linhas de móveis produzidas pelas empresas participantes do NUMOV/SM, as principais são os móveis para dormitórios e escritórios. Quanto ao destino dos móveis produzidos a pesquisa revelou que nenhuma das empresas exporta, pois todas produzem somente móveis “sob medida”, entretanto, todas fabricam e transportam móveis freqüentemente para outras cidades dentro do Rio Grande do Sul e esporadicamente para outros Estados.

Em relação às questões referentes à postura das empresas pesquisadas frente às questões ambientais percebeu-se que certas atitudes ambientalmente corretas são tomadas, no entanto nenhuma destas possui a certificação ISO 14001 ou algum sistema de gestão ambiental implantado, somente duas disseram estar familiarizada com os termos produção mais limpa e ecoeficiência, mas declararam não aplicar estas estratégias na prática.

Algumas empresas asseveram comprar matérias-primas certificadas, entretanto não sabem o nome da certificação. Oito das indústrias pesquisadas declararam que conseguem distinguir facilmente as matérias-primas que causam menor impacto ambiental.

Quanto à questão de que os processos de montagem e acabamento podem vir a dificultar a reciclagem dos materiais, sete dos pesquisados concordaram com a afirmação. E quanto às embalagens e outros materiais utilizados para o transporte dos produtos somente três afirmaram reutilizá-los. No entanto, em seis das indústrias pesquisadas as sobras de materiais são utilizadas como matéria-prima para outras atividades ou empresas, alguns dos exemplos citados incluem artesanato, jogos educativos, adubagem da terra para propriedades rurais e reutilização dos resíduos para aumentar a espessura das chapas de madeira, onde estes são pensados entre duas placas de madeira formando uma espécie de “sanduíche” possibilitando a criação de uma chapa semi-oca, com maior espessura e menor peso.

Quando questionados sobre a utilização de algum sistema de logística reversa, ou seja, se algum móvel depois de utilizado pelos clientes retorna à fábrica, todos os pesquisados responderam que não. Entretanto seis afirmaram que poderia haver possibilidades econômicas de reutilizar ou reciclar matérias-primas dos móveis quando descartados pelo consumidor, o que pode vir a facilitar a implantação de um sistema de logística reversa.

Em relação às principais barreiras para a inclusão da questão ambiental no setor moveleiro, de acordo com a opinião dos fabricantes, a opção mais lembrada foi dos altos custos gerados pela implantação de programas ambientais seguida do desconhecimento das atitudes e tecnologias ambientalmente corretas. Também foi bastante citado que os consumidores ainda não valorizam produtos ambientalmente diferenciados e que ainda há grandes dificuldades para tratar-se corretamente os resíduos gerados. Por último, com duas citações, ficou a falta de fornecedores capacitados e matéria-prima menos impactante, como está demonstrado na Tabela 4.

**Tabela 4 – Principais barreiras para a inclusão da questão ambiental no setor moveleiro (subgrupo produção)**

<b>Principais barreiras para a inclusão da questão ambiental no setor moveleiro - Produção</b>	
<b>Opções de resposta</b>	<b>Citações</b>
Os consumidores ainda não valorizam produtos ambientalmente diferenciados	5
Custos gerados pela implantação de programas ambientais	7
Desconhecimento das atitudes e tecnologias ambientalmente corretas	6
Ainda há grandes dificuldades para tratar-se corretamente os resíduos gerados	4
Falta de fornecedores capacitados e matéria-prima menos impactante	2

Nota: a questão permitia mais de uma resposta

Referente às questões sobre os resíduos emitidos pelas empresas, somente uma indústria afirmou não possuir exaustores, cortina de água ou cabine de pintura isolada para prevenir a emissão de resíduos gasosos no meio ambiente.

Em relação aos resíduos líquidos o principal emitido pelas indústrias pesquisadas é a borra de tinta, seguido de solvente de tinta e água usada na cabine de pintura. Das indústrias questionadas somente duas declararam entregar o resíduo para empresas especializadas no seu recolhimento, outra explicou que o destino deste resíduo são as olarias da região. Entretanto as indústrias restantes estocam em latas e as dispõem para a coleta municipal ou simplesmente jogam o resíduo nas tubulações de esgoto.

Estes resíduos estão enquadrados na classe I, de acordo com a classificação da NBR 10004 que consta no CONAMA (1988), e são considerados como resíduos perigosos, necessitando de uma atenção especial.

Os resíduos sólidos de madeira que são gerados nas empresas pesquisadas podem ser considerados os de maior volume. Estes estão enquadrados na classe II, de acordo com a classificação da NBR 10004, e são considerados como não perigosos. Todavia, como já foi citado anteriormente, apesar de ser considerado como baixo nível poluidor a estocagem de resíduos de madeira ocupa espaço e gera problemas se forem queimados a céu aberto ou em queimadores sem fins energéticos, pois vão liberar gases para o ambiente tornando-se potenciais poluidores.

Faz-se necessária uma quantificação dos resíduos gerados, estes podem ser reutilizados pela própria indústria que os produz principalmente como energia ou podem ser vendidos para outras empresas e aplicados em usos diversos. Se isto for feito, os resíduos deixam de ser um problema e passam a ser um sub-produto da empresa em questão podendo gerar lucros.

As indústrias pesquisadas asseguraram que os principais resíduos sólidos gerados são as sobras de madeira e serragem. Os destinos dados a esses resíduos são os seguintes: as sobras de madeira são doadas a terceiros ou reutilizadas como artesanato, lenha e placas de madeira; os destinos citados para os resíduos de serragem incluem a estocagem a céu aberto, a queima no pátio da empresa, coleta de lixo municipal, doação para olarias e propriedades rurais da região. As fitas de borda e outros materiais plásticos são destinados à coleta municipal.

Com o resultado dos questionários pôde-se observar que não existe um controle quantitativo, por parte da indústria, com relação aos resíduos e que os destinos desses são variados, não existindo uma união do setor para destiná-los de forma correta como ocorre na cidade de Arapongas, no estado do Paraná, com a Usina de Tratamento de Resíduos, estudo de caso citado anteriormente no capítulo quatro.

### 6.3 Resultados da pesquisa – Pós-produção

O subgrupo de interesse da pós-produção é representado pelos estabelecimentos comerciais que vendem móveis na cidade de Santa Maria, Rio Grande do Sul. A pós-produção é a etapa final do processo de desenvolvimento de produtos e envolve atividades como o comércio, a manutenção e o descarte dos mesmos.

A pós-produção é a fase na qual se pode repensar o mercado, procurando novas maneiras de atender ao consumidor final, buscando aumentar a importância da questão ambiental no processo de desenvolvimento de produtos do setor.

A pesquisa mostrou que Santa Maria possui uma média de cinco funcionários por loja de móveis. Das dez pesquisadas duas trabalham exclusivamente com móveis sob medida, cinco somente com móveis em série e três comercializam tanto um quanto o outro. Destas dez, apenas uma trabalha com indústrias de micro e pequeno porte, todas as outras comercializam móveis provenientes de indústrias de médio e grande porte.

Pode-se observar também que das dez empresas pesquisadas apenas duas são lojas exclusivas de uma única indústria moveleira, o restante comercializa produtos de diferentes proveniências. Quanto às questões que procuraram avaliar a postura ambiental dos responsáveis pelos estabelecimentos e dos consumidores que os frequentam os resultados foram os seguintes: todos os estabelecimentos procuram minimizar o consumo de energia elétrica, pois isso significa menos gastos; sete deles reutilizam os materiais utilizados para transportar os produtos comercializados; somente quatro consideram que a quantidade de consumidores preocupados com o meio ambiente cresceu nos últimos anos e todos assinalaram que os consumidores ainda não estão dispostos a pagar mais por um produto ambientalmente amigável. Todos também afirmaram que oferecem algum serviço pós-venda para seus consumidores, como está demonstrado na Tabela 5.

**Tabela 5 – Resultados do questionário do subgrupo da pós-produção**

Questões	Citações positivas	Citações negativas
Os móveis comercializados são exclusivos de uma única indústria?	2	8
Procura-se minimizar o consumo energético do estabelecimento?	10	0
Os materiais utilizados para transportar os produtos são reutilizados?	7	3
Tem aumentado a quantidade de consumidores preocupados com o meio ambiente?	4	6
Em geral o consumidor está disposto a pagar mais por um produto 'ambientalmente amigável' ?	0	10
Vocês oferecem algum programa de manutenção dos móveis após a venda?	10	0

Em relação à questão sobre os motivos que levam os consumidores a trocar seus móveis antigos por móveis mais novos, a maioria acredita que mudanças na moda ou no *design* fazem o móvel antigo parecer ultrapassado, levando seus proprietários a procurar produtos mais modernos, como mostra a Tabela 6.

**Tabela 6 - Motivos que levam as pessoas a trocarem seus móveis antigos por móveis mais novos**

Quais são, em sua opinião, os principais motivos que levam as pessoas a trocarem seus móveis antigos por móveis mais novos?	
Opções de resposta	Citações
Mudanças na moda ou no <i>design</i> que fazem o móvel antigo parecer ultrapassado	6
Surgimento de defeitos relacionados à má qualidade ou má conservação do móvel	3
Querem mudar, pois já estão cansados dos seus móveis	3
Outros	1

Nota: a questão permitia mais de uma resposta

A respeito do destino que os clientes dão aos móveis antigos após a compra de um novo, quatro dos lojistas pesquisados crêem que estes são vendidos a terceiros, já o restante afirmou que estes móveis são doados para conhecidos ou para pessoas menos favorecidas. Nenhum dos entrevistados acredita que seus clientes desfazem-se dos móveis antigos colocando-os no lixo, o que seria uma prática negativa, pois diminuiria o tempo de vida útil do produto.

A pergunta final sobre quais as principais barreiras à inclusão da questão ambiental no setor moveleiro na opinião dos entrevistados do subgrupo pós-produção teve como resposta principal que os consumidores ainda não valorizam produtos ambientalmente diferenciados, em segundo lugar ficou a opção de que os custos gerados pela implantação de programas ambientais são muito elevados. Desconhecimento das atitudes e tecnologias ambientalmente corretas e dificuldades para tratar-se corretamente os resíduos gerados foram lembrados, porém nenhum entrevistado reconheceu que a falta de fornecedores capacitados e matéria-prima menos impactante seja uma barreira para o aumento da sustentabilidade no setor moveleiro, como mostra a Tabela 7.

Cabe aqui lembrar que esta questão avalia a perspectiva de cada subgrupo sobre a mesma questão: as barreiras à inclusão da questão ambiental no setor moveleiro como um todo, abrangendo assim os três subgrupos de interesse.

**Tabela 7 – Principais barreiras para a inclusão da questão ambiental no setor moveleiro (subgrupo pós-produção)**

<b>Principais barreiras para a inclusão da questão ambiental no setor moveleiro – Pós-produção</b>	
<b>Opções de resposta</b>	<b>Citações</b>
Os consumidores ainda não valorizam produtos ambientalmente diferenciados	8
Custos gerados pela implantação de programas ambientais	5
Desconhecimento das atitudes e tecnologias ambientalmente corretas	1
Ainda há grandes dificuldades para tratar-se corretamente os resíduos gerados	2
Falta de fornecedores capacitados e matéria-prima menos impactante	0

Nota: a questão permitia mais de uma resposta

Apenas um dos entrevistados afirmou possuir Sistema de Gestão Ambiental e certificação ISO 14.000, outro assinalou que “só trabalha com madeira ecologicamente correta, ou seja, MDF” e que “todo o material usado para embalagem e transporte é reciclável”. Das dez empresas questionadas três declararam que vendem as embalagens

utilizadas para empresas recicladoras, uma delas afirma que os lucros advindos desta atividade são doados para os funcionários do estoque como uma espécie de bônus.

Com o resultado dos questionários pôde-se observar que os atores envolvidos na etapa da pós-produção procuram diminuir o impacto negativo que suas atividades podem causar ao meio ambiente. Todos economizam o máximo de energia elétrica possível dentro de suas realidades e grande parte dos pesquisados afirmou reutilizar as embalagens e materiais utilizados no transporte e armazenamento dos produtos.

Todos entrevistados também asseguraram possuir alguma espécie de serviço de manutenção pós-venda para seus clientes, garantindo que os móveis comercializados tenham uma vida útil maior. Mesmo os consumidores trocando seus móveis que muitas vezes estão em ótimas condições de uso por móveis que estão na moda, nenhum entrevistado acredita que os antigos acabem indo para o lixo, eles são vendidos ou doados, atitude que contribui para aumentar o tempo de vida dos produtos.

Das três etapas nas quais foi dividido o processo de desenvolvimento de produtos a etapa da pós-produção é a que tem mais contato com os consumidores e, na opinião de oito dos dez entrevistados a principal barreira para a inclusão da questão ambiental no setor moveleiro é que os consumidores ainda não valorizam produtos ambientalmente diferenciados. Todos também afirmaram que o atual consumidor não está disposto a pagar mais por um produto diferenciado ambientalmente, embora quatro dos pesquisados acreditem ter aumentado o número de consumidores preocupados com o meio ambiente.

#### **6.4 Oportunidades e barreiras para a inclusão da questão ambiental no processo de desenvolvimento de produtos do setor moveleiro de Santa Maria, Rio Grande do Sul**

Tendo como base os resultados da pesquisa e os tópicos analisados na revisão bibliográfica puderam-se propor oportunidades para a inclusão da questão ambiental no processo de desenvolvimento de produtos do setor moveleiro de Santa Maria, sem deixar de considerar as barreiras encontradas para tal inclusão e como contorná-las.

Como foi demonstrado anteriormente, as estratégias de aperfeiçoamento ambiental são mais facilmente implantadas se pensadas no início do processo de desenvolvimento de produtos, na fase de pré-produção. Em virtude disso os projetistas desempenham um papel fundamental na empresa, têm uma influência em nível da funcionalidade do produto e do



preço, como também um grande efeito nos custos e no impacto ambiental na produção, manutenção do produto e eliminação.

Uma das principais estratégias para aumentar a sustentabilidade ambiental do setor moveleiro é através do incentivo à utilização da análise do ciclo de vida do produto na fase de projeto. Considerar desde as entradas (*inputs*) de matérias-primas e diversos tipos de energia necessários para as fases de pré-produção, produção, distribuição e transporte, uso e fim de vida até as saídas do sistema (*outputs*) como os produtos finais, os resíduos sólidos e as emissões no ar, água ou sob a forma de radiação, evitando-se a geração um grande número de impactos ambientais associados.

A principal barreira para esta oportunidade de melhoria ambiental é a falta de conhecimento por parte dos projetistas sobre as possibilidades que possuem de minimizar os impactos ambientais que os produtos projetados por eles causam nas etapas seguintes do seu ciclo de vida: produção, distribuição, uso e descarte.

Muitas vezes o conceito de produtos sustentáveis ou ecologicamente corretos é mal interpretado porque muitos acreditam que estes são sinônimos de produtos feitos com materiais não convencionais como garrafas plásticas ou lâmpadas usadas, mas o seu sentido real vai muito além, significa incorporar no projeto e produção de produtos conceitos chave da sustentabilidade como redução de resíduos, minimização energética, escolha de matéria-prima de baixo impacto ambiental, intensificação da utilização, facilidade de reparo, entre outros.

O conceito de ecologicamente correto varia para cada produto, o ideal é que a equipe de projeto antecipe os impactos ambientais através de uma análise de ciclo de vida e então procure minimizá-los. Melhorias substanciais são conseguidas quando há mudanças na concepção dos produtos e dos seus sistemas, pois na fase de concepção existe um alto grau de liberdade para que ocorram estas melhorias. Além disso, a inclusão de requisitos ambientais no projeto de produtos pode vir a representar um diferencial competitivo, conseguem-se obter consideráveis ganhos ambientais e comerciais baseando-se no princípio da filosofia de que prevenir é melhor do que remediar.

A grande maioria dos projetistas questionados ter afirmado que considera significativa a atual preocupação com a questão ambiental durante o processo de projeto e produção de móveis enquanto o resultado da pesquisa mostrou que há muitas oportunidades de melhoria neste quesito que são desconhecidas pelos atores em questão é considerada uma barreira para o aumento da sustentabilidade no setor.

Para contornar esta barreira propõe-se a união das indústrias moveleiras participantes do núcleo para buscar através de entidades como o SEBRAE ou a Associação Brasileira das Indústrias do Mobiliário (ABIMÓVEL) apoio à implantação de programas de treinamento que visem conscientizar os funcionários envolvidos na etapa de projeto sobre as questões ambientais e as possibilidades que estes possuem de atuar de forma pró-ativa minimizando os impactos ambientais dos produtos projetados.

Para que as melhorias ambientais sugeridas no projeto dos produtos sejam praticadas é necessário que a fase de produção também esteja engajada em aumentar a sustentabilidade ambiental de seus produtos. Sugerir que os processos sejam repensados em prol da sustentabilidade implica em adotar estratégias de produção que reduzam o consumo de recursos, minimizem a poluição e o impacto sobre a natureza, contribuindo para o desenvolvimento de produtos mais ecoeficientes.

A pesquisa mostrou que nenhuma das indústrias moveleiras participantes do NUMOV/SM possui sistema de gestão ambiental ou certificação ISO 14000, tampouco nenhuma utiliza conceitos das estratégias de produção mais limpa ou ecoeficiência. Em virtude do exposto propõe-se a aplicação das estratégias ambientais como a produção mais limpa e a ecoeficiência visando a minimização dos resíduos e o aumento da competitividade.

A produção mais limpa procura aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, através da não geração, minimização ou reciclagem dos resíduos e emissões, com benefícios ambientais e econômicos. O objetivo desta estratégia é melhorar a eficiência, a lucratividade e a competitividade das empresas enquanto protege o ambiente, o consumidor e o trabalhador. Esta estratégia sugere que as empresas atuem na fonte geradora da poluição tendo uma atitude pró-ativa ao invés dos chamados tratamentos *end-of-pipe* (fim de tubo), que são dispendiosos. O aspecto mais importante da produção mais limpa e da ecoeficiência é fazer mais com menos: mais valor para o produto ou serviço com menos resíduos, menor uso de recursos e menor poluição.

Muitos dos gestores das indústrias pesquisadas afirmaram comprar matérias-primas com certificação ambiental, mas não souberam dizer qual a certificação. A maioria também assegurou ser fácil reconhecer quais matérias-primas causam menor impacto ambiental, o que segundo a literatura especializada não é correto, pois é necessária uma detalhada análise do ciclo de vida dos produtos para poder dizer qual o grau de impacto negativo que este causa ao meio ambiente nas suas diversas fases.

Grande parte dos pesquisados considerou que sua empresa é ambientalmente correta por utilizar o MDF como matéria-prima principal, mas este, apesar de ser considerado

ecologicamente correto por ser confeccionado com madeiras de reflorestamento, tem algumas implicações ambientais. Como exemplo pode-se citar a resina adesiva utilizada para aglutinar as fibras de madeira. As formulações baseadas em uréia-formaldeído são utilizadas como adesivo em cerca de 90% dos painéis de madeira produzidos. Esta resina é a de mais baixo custo existente atualmente, todavia possui como desvantagem a emissão de formaldeído, uma substância cancerígena. (ELEOTÉRIO, 2000)

De acordo com a norma européia DIN EN 120, que determina o teor de formaldeído em painéis de madeira, a classe 1 deve ter um teor máximo de 8 mg de formaldeído em cada 100 g de painel de madeira seco. Segundo informações técnicas dos fabricantes Tafisa e Berneck existem painéis fabricados no Brasil que atendem este padrão e geralmente são utilizados em móveis destinados à exportação (VENZKE, 2002).

Além disto é preciso observar que, ao final da vida útil, esta placa não é biodegradável como a madeira maciça. Segundo Chaves (2003), é preciso retirar as placas da possibilidade de geração de energia, através da incineração de materiais, pois elas produzem emissões tóxicas, quando são queimadas para alimentar as câmaras de secagem de madeiras acabam emitindo gases tóxicos derivados dos adesivos aglutinantes. Um ponto positivo para o MDF é que do total de material utilizado para sua confecção, cerca de 40% é reaproveitamento de serragem proveniente de resíduos de serrarias.

As colocações acima não têm a intenção de desmerecer as qualidades do MDF, mas sim apresentar características do material que muitas vezes são desconhecidas pelos gestores das indústrias moveleiras, deixando clara a dificuldade existente em distinguir-se as matérias-primas menos impactantes.

Atitudes ambientalmente responsáveis são adotadas por muitas das empresas pesquisadas, que doam seus resíduos para outras atividades como artesanato, olarias e propriedades rurais. Ações como estas que visam ao reaproveitamento, venda ou doação dos resíduos podem ser consideradas como reciclagem e são duplamente vantajosas para o meio ambiente, já que estes resíduos ganham uma nova utilidade e não são despejados no meio ambiente.

Como já foi citado anteriormente, todas as empresas do NUMOV/SM vendem e transportam seus produtos para outras cidades e estados, assim ao produzir móveis desmontáveis o empresário reduz o volume da carga podendo transportar mais peças por viagem e diminuindo a poluição atmosférica.

De acordo com a pesquisa uma das principais barreiras à inclusão da questão ambiental no processo de desenvolvimento de produtos no setor moveleiro é o custo gerado

para a implantação de programas ambientais. Esta visão de aumento dos custos está atrelada ao conceito de que programas de melhoramento ambiental atuam somente no final do processo, como instalação de filtros e estações de tratamento de efluentes, e não agregam valor ao processo. Porém, a aplicação de programas ambientais ao longo do processo produtivo visa reduzir desperdícios, economizar energia e reaproveitar resíduos, atitudes que são revertidas em ganhos financeiros para as indústrias que as utilizam.

A fim de reduzir os custos de implantação de programas ambientais sugere-se uma maior união das empresas do núcleo no desenvolvimento de programas em comum, com o apoio das entidades do setor e do poder público.

O desconhecimento das atitudes e tecnologias ambientalmente corretas é uma das principais barreiras para suas implantações no setor moveleiro e pode ser minimizado por maior apoio à pesquisa por parte de entidades do setor. Já a falta de fornecedores capacitados e de matéria-prima menos impactante está ligada à relação das empresas com os fornecedores. Portanto cabe àquelas demonstrarem interesse nestas matérias-primas criando uma demanda que motive os fornecedores. Também existem grandes dificuldades em tratar-se corretamente os resíduos gerados, dado ao desconhecimento de entidades de tratamento de resíduos existentes na região.

A análise das informações coletadas sugere que as empresas pesquisadas não possuem postura ambiental pró-ativa. Nota-se que estas, embora percebendo a importância, não buscam maiores informações sobre aspectos práticos para solucionarem impactos ambientais. Com relação a uma possível aplicação dos conceitos ambientais nestas empresas, primeiramente deve haver um trabalho de conscientização dos níveis administrativos superiores, com a formação de uma cultura à preservação do meio ambiente, para após implantar a parte técnica.

Outra barreira para a inclusão de requisitos ambientais no setor moveleiro é a de que os consumidores ainda não valorizam produtos ambientalmente diferenciados, em virtude disto propõem-se campanhas de conscientização do consumidor para a importância de considerar-se o meio ambiente no projeto e produção de bens. O setor pode apresentar para seu consumidor novas possibilidades mais ambientalmente corretas que possuam qualidade técnica e estética. Uma alternativa para o NUMOV/SM contornar esta barreira seria, através de apoio de órgãos responsáveis e de uma maior interação com a academia, projetar móveis seriados com foco sustentável para serem produzidos em conjunto pelas indústrias participantes do núcleo desenvolvendo um marketing ambiental e abertura de novos mercados, inclusive buscando possibilitar a posterior exportação destes móveis.

Assim, sugere-se para as indústrias pesquisadas:

- Identificar a procedência da matéria-prima, para que não haja danos ao ecossistema;
- Minimizar o uso de água e energia;
- Reduzir as perdas de material e geração de resíduos;
- Produzir móveis desmontáveis que reduzam o volume, podendo assim transportar mais peças por viagem, diminuindo a poluição atmosférica;
- Não usar substâncias tóxicas que prejudiquem o usuário;
- E quando o móvel for descartado este não deve causar efeitos danosos ao solo, ar e água.

Em relação às possibilidades de mudança no mercado moveleiro de Santa Maria, o questionário mostrou que a maioria dos consumidores troca seus móveis em virtude da moda vigente, mesmo estes estando em bom estado de conservação. Deste modo estratégias como a logística reversa e o sistema projeto produto podem vir a ser implantados pelos participantes do núcleo moveleiro buscando diferencial ambiental e competitivo.

Por meio da maior união do setor, as indústrias moveleiras participantes do núcleo moveleiro podem viabilizar um sistema de logística reversa para que passe a existir o reaproveitamento de matérias-primas pós-uso. Isto significa que após o uso dos móveis estes poderão retornar à fábrica para o reaproveitamento do material na fabricação de novos produtos. Propõe-se desenvolver uma campanha para estimular esta atividade e os móveis fabricados com a matéria-prima reaproveitada serem mais economicamente viáveis, abrindo novos nichos de mercado, atingindo consumidores que atualmente não possuem poder de compra para terem móveis sob medida.

Além disto, os clientes que desejarem trocar seus móveis em bom estado de conservação por novos produzidos pela mesma indústria que havia fabricado o antigo, podem ganhar descontos ou outras vantagens devolvendo seu móvel antigo. Mesmo quando não há grandes vantagens financeiras existentes nesta prática ela ajuda na fidelização do cliente, que passa a possuir mais um motivo para continuar produzindo seus móveis com a mesma indústria. As empresas do núcleo também podem vir a desenvolver ações sociais como doações de móveis usados para lares e entidades carentes, melhorando sua imagem corporativa.

Como Santa Maria é uma cidade universitária, possuindo uma universidade federal e diversas faculdades particulares, existe a possibilidade para as indústrias inovarem no mercado moveleiro através da estratégia do PSS. Em outras palavras os estudantes que estão

na cidade por curto período de tempo para fazer um curso pré-vestibular, graduação ou pós-graduação, e que ao terminá-lo sairão da cidade poderiam beneficiar-se com a oferta de PSS.

A sugestão é a seguinte: as indústrias ofertam móveis para os estudantes alugarem durante a estada na cidade, esses móveis podem ser simples e compactos fabricados com a matéria-prima pós-uso ou até mesmo móveis usados provenientes do sistema de logística reversa. Passado certo período pré-determinado o cliente tem a opção de adquirir os móveis ou devolvê-los para a empresa que após recondiçioná-los os aluga novamente.

As indústrias participantes do NUMOV/SM atualmente não possuem uma análise da vida útil de seus produtos, no entanto, a maioria possui banco de dados dos clientes e dos produtos adquiridos. Como não é realizada nenhuma ação de logística reversa ou sistema de produto-serviço nas empresas deste ramo da cidade ou região estas estratégias poderiam se tornar um diferencial para as empresas pertencentes ao Núcleo Moveleiro de Santa Maria.

Neste trabalho procurou-se apresentar algumas das possibilidades que o setor moveleiro possui para reduzir os impactos ambientais advindos do seu processo de desenvolvimento de produtos. Pretende-se que as estratégias e os procedimentos para melhorar a performance ambiental de produtos aqui apresentados venham a auxiliar os profissionais do setor e de áreas afins na busca do desenvolvimento sustentável, estimular o desenvolvimento de novos trabalhos e suprir lacunas nas publicações sobre o tema.

## **CAPÍTULO 7**

---

### **CONCLUSÃO**

O mundo atual está em constante mudança e as organizações precisam adaptar-se para que possam se manter competitivas, aquelas que insistirem em seguir velhos paradigmas organizacionais ou culturais terão mais dificuldades em manter-se no mercado. A percepção de que tudo afeta a todos cada vez com maior intensidade e menor tempo para absorção, gerou o processo de redefinição conceitual e pragmático do clássico desenvolvimento consumidor de recursos naturais e levou à formulação do conceito de desenvolvimento sustentável. O processo de mudança do antigo paradigma para o novo – o da sustentabilidade – está em andamento e envolve literalmente todas as áreas de pensamento e da ação humanas.

Toda atividade industrial está relacionada a centenas de outras transações e atividades e aos impactos ambientais que ela causa. Uma grande empresa pode chegar a ter centenas de fornecedores localizados em diferentes partes do globo, e seus clientes estarem igualmente distantes. Se as poluições geradas pela empresa em sítios de produção são geograficamente delimitadas, o produto pode ser considerado como um poluidor nômade, cada etapa de seu ciclo de vida: extração das matérias-primas, fabricação, distribuição, utilização, valorização produzem impactos negativos sobre o meio ambiente.

A questão ambiental, sendo tão urgente nos dias atuais, deverá deixar de ser vista pelas organizações como uma despesa a mais no orçamento e passará a ser exigência mínima para qualquer negócio que pretenda manter seus clientes. As mudanças no processo de preservação ambiental têm sido provocadas principalmente pela pressão vinda da própria sociedade, muitos gestores reconhecem que ao respeitarem o meio ambiente estão garantindo considerável diferencial no mercado cada vez mais competitivo.

Os resultados da pesquisa mostram que existe a percepção da importância da utilização de matérias-primas e processos que causem menor impacto ambiental, contudo as empresas ainda não utilizam todos os recursos disponíveis para este fim, como exemplo, pode-se citar a ampla utilização de técnicas de controle da poluição aplicadas ao final do processo produtivo, tais como filtros e estações de tratamento, enquanto conceitos que geram benefícios ambientais atuando ao longo do processo de desenvolvimento de produtos, como a

análise do ciclo de vida, produção mais limpa ou ecoeficiência ainda não são aplicados pelas empresas pesquisadas, sendo desconhecidos para muitas dessas empresas.

Quanto aos programas ambientais, ainda é muito tênue a participação das empresas devido ao pressuposto de que terão mais custos do que benefícios na implantação, pois não percebem os benefícios mais amplos que esses programas trazem, como a redução de resíduos, o melhor aproveitamento de matéria-prima e economia de energia. Esta postura demonstra que é necessária uma maior conscientização das empresas, procurando maneiras de demonstrar as vantagens econômicas que são proporcionadas pelas estratégias que buscam minimizar os impactos negativos causados ao longo do processo produtivo.

Na questão dos resíduos sólidos observou-se que mudanças no processo produtivo, focalizando o ponto de geração dos mesmos para que possam ser eliminados ainda nessa fase, podem levar à minimização dos impactos negativos ao meio ambiente. A questão dos resíduos de madeira encontra-se intimamente relacionada ainda ao projeto dos produtos, sendo nessa fase que as indústrias podem começar a pensar na sua minimização.

A toxidade dos resíduos, por sua vez, pode ser eliminada ou minimizada com a aplicação da técnica de produção mais limpa e com ações e exemplos factíveis, tais como: substituição de insumos (tintas e solventes), regulagem de equipamentos (pressão da pistola de pintura), recuperação de solventes, entre outros.

O setor moveleiro possui um grande potencial para a aplicação de práticas ambientais, porém verificou-se que a preocupação com as questões ambientais nas empresas pesquisadas ainda é muito incipiente. São necessários incentivos e esforços por parte de todos os atores envolvidos no setor moveleiro para que a questão ambiental seja incorporada à visão estratégica das indústrias moveleiras, onde a atual incerteza possa se tornar uma realidade revertida em benefícios para as mesmas, contribuindo para um futuro mais harmônico entre a crescente industrialização e a preservação ambiental.

Pode-se dizer que o produto ecológico não existe, qualquer produto terá impactos ambientais, deste modo atingir a sustentabilidade ambiental se torna um processo de melhora contínua, já que nenhum estado é definido ou encerrado. Conseguir desenvolver um objeto sem emissões ou impactos ambientais de nenhuma natureza é o ideal a ser perseguido. Attingir a sustentabilidade ambiental é um processo de melhoria contínua e é essencial a inclusão deste importante tema no dia-a-dia das empresas, desde a compra de insumos até o descarte dos mesmos. A ecologia pode andar de mãos dadas com a economia, para isso basta que se passe a conhecer e entender os impactos ambientais, evoluindo gradativamente a qualidade dos produtos e criando assim novas oportunidades para as empresas.



## 7.1 Recomendações para trabalhos futuros

Várias oportunidades foram evidenciadas, e algumas sugestões de projetos e intervenção foram apresentadas. Entretanto, este trabalho não tem a pretensão de esgotar o assunto, devendo ser realizados novos estudos com maior amplitude e profundidade, especialmente um trabalho de conscientização e informação para os empresários e outros atores envolvidos no setor moveleiro.

Esta pesquisa apresenta algumas limitações por ter sido pesquisada uma amostra pequena e localizada, não se caracterizando como uma amostra probabilística e com isso não é possível aplicar os resultados obtidos a todo o setor moveleiro devido a grande diversidade regional que o setor apresenta. Assim, fica como sugestão para trabalhos futuros que novos estudos sejam realizados buscando sempre melhorar a adequação de conceitos de estratégias e ferramentas em prol da sustentabilidade ambiental no processo de desenvolvimento de produtos no setor moveleiro.

Recomenda-se também que as estratégias ambientais sugeridas neste trabalho sejam implantadas no setor moveleiro seguidas de um acompanhamento acerca dos resultados, tanto ambientais quanto econômicos que estas trarão. Além de uma quantificação dos resíduos gerados para desenvolvimento de análise sobre as possibilidades de implantação de entidade semelhante à Usina de Tratamento de Resíduos existente em Arapongas no Paraná e citada no capítulo quatro.

As perspectivas geradas por esse tipo de estudo e pesquisa permitem entender que os setores econômicos, se bem administrados e controlados, podem gerar ações que venham ao encontro da sustentabilidade dos recursos, privilegiando a preservação e a qualidade da vida no planeta.

## REFERÊNCIAS

- ABIMÓVEL. **Panorama do setor moveleiro no Brasil**. São Paulo: ABIMÓVEL, jun. 2004. 53p. Disponível em: <<http://www.abimovel.org.br/download/panorama>> Acesso em: 10 dez. 2005.
- ALMEIDA, F. **O Bom Negócio da Sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002. 191 p.
- ANNES, J. **Manufatura Ambientalmente Consciente**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2005. 126 p.
- BAXTER, M. **Projeto de Produto: guia básico para o desenvolvimento de novos produtos**. São Paulo: Egdard Blucher, 1998.
- BELLEN, H. M. van. **Indicadores de Sustentabilidade: Uma Análise Comparativa**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005. 256 p.
- BNDES. **Painéis de madeira reconstituída**. Área de setores produtivos 1 – sp1. Junho de 2002. Disponível em: < <http://www.bndes.gov.br/conhecimento/relato/relato02.pdf>> Acesso em 7 dez 2007.
- CAVALLI, R. B. **A integração dos requisitos ambientais através de ferramentas para o design do ciclo de vida: uma aplicação no design de móveis em pinus**. 2005. 143f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
- CHAVES, L.I. **Parâmetros ambientais no planejamento de móveis seriados de madeira de acordo com relato de designers**. 2003. 138f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2003.
- CHEHEBE, J. R. **Análise do Ciclo de Vida de Produtos: ferramenta gerencial da ISO 14000**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998, 120 p.
- CHIAVENATO, I. **Os novos paradigmas: como as mudanças estão mexendo com as empresas**. 4ª edição. São Paulo: Atlas, 2003. 321 p.
- CNTL – Centro Nacional de Tecnologias Limpas. **Produção Mais Limpa**, um diferencial ambiental e competitivo para sua empresa. [Porto Alegre]. Não-paginado.
- CONAMA. Resolução nº 006 de 15 de junho de 1988. Diário Oficial da União, 1988.
- COUTINHO, L. et al. **Design na indústria brasileira de móveis**. São Paulo: Abimóvel, 2001. 103 p.
- DONAIRE, Denis. **Gestão Ambiental na Empresa**. São Paulo: Atlas. 1999. 176 p.
- ELEOTÉRIO, J. R. **Propriedades físicas e mecânicas de painéis de MDF de diferentes densidades e teores de resina**. 120f. Dissertação (Mestrado Ciência e Tecnologia da

Madeira) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

ENVIRONMENTAL GUIDELINES for small-scale activities in Africa: **environmentally sound design for planning an implementing development activities**. Washington: SD Publication Series, 2003.

GIANNETTI, B.; ALMEIDA, C. B. **Ecologia industrial**. Conceitos, ferramentas e aplicações. São Paulo: Edgard Blucher, 2006. 109 p.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176 p.

IEMI – Instituto de Estudos e Marketing Industrial. **Rio Grande do Sul Moveleiro 2006**. Relatório Setorial da Indústria de Móveis no Rio Grande do Sul. São Paulo. 41 p.

JÖHR, H. **O verde é o negócio**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 1994. 136 p.

KAZAZIAN, T. **Haverá a idade das coisas leves**. São Paulo: Senac. 2005. 194 p.

LARICA, N. J. **Design de transportes. A arte em função da mobilidade**. Rio de Janeiro, 2AB. 2003, 216 p.

LEITE, P. R. **Logística Reversa**. Meio ambiente e competitividade. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003. 250 p.

LEWIS, H.; et al. **Design + Environment**: a global guide to designing greener goods. Reino Unido: Greenleaf Publishing Limited, 2001. 200 p.

LIMA, E. G.; SILVA, D. A. Resíduos gerados em indústrias de móveis de madeira situadas no pólo moveleiro de Arapongas-PR **Floresta**, Curitiba, v.35, n. 1, jan./abr, 2005.

LUZA, R. P. **A visão empresarial sobre o designer na indústria moveleira**: um elemento agregador de valor. 2003. 120f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis**. Tradução de Astrid de Carvalho São Paulo, Edusp .2002. 367 p.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 6ª ed. São Paulo: Atlas. 2005. 315 p.

MONT, O.K. Clarifying the concept of product-service system. **Journal of Cleaner Production**, v.10, n.3, p.237-245, 2002.

NAHUZ, M. A. R. Atividades industriais com madeiras de pinus atualidades e desafios. **Revista da madeira**, Curitiba, ano 13, edição especial-pinus, p.30- 36,2004.

PAPANEEK, V. **Design for the Real World: human ecology and social change**. Londres: Thames and Hudson, 1995. 394 p.

- PEREIRA, A. F. Ecodesign: a nova ordem da indústria moveleira desafios e limites de projeto. In: II SEMINÁRIO DE PRODUTOS SÓLIDOS DE MADEIRA DE EUCALIPTO, 2003, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SIF, 2003. 1 CD-ROM
- PORTER, M. E. **Competitividade na América Central**. Rio de Janeiro: Editora Campus. 1996. 198 p
- RAMOS, J. **Alternativas para o projeto ecológico de produtos**. 2001. 163f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.
- ROZENFELD, H.; et al. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos**. Uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Editora Saraiva. 2006. 542 p.
- SANTOS, M. C. L. dos. **Móvel moderno no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel, 1995. 198 p.
- SCHARF, R. **Manual de Negócios Sustentáveis: como aliar rentabilidade e meio ambiente**. São Paulo: Amigos da Terra – Amazônia Brasileira; Fundação Getúlio Vargas, Centro de Estudos em Sustentabilidade, 2004. 176 p.
- SENAI/RS. **Implementação de Programas de Produção mais Limpa**. Porto Alegre. Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI-RS/UNIDO/INEP, 2003. 42 p.
- SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 4<sup>a</sup> ed. Florianópolis: UFSC, 2005. 138p.
- TINOCO, J. E. P.; KRAEMER, M. E. P. **Contabilidade e gestão ambiental**. São Paulo: Atlas, 2004. 303 p.
- VENZKE, C. S. **A situação do ecodesign em empresas moveleiras da região de Bento Gonçalves, RS: análise da postura e das práticas ambientais**. 2002. 126f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.
- WIMMER, W.; et al. **Ecodesign implementation: A systematic Guidance on Integrating Environmental Considerations into Product Development**. Netherlands: Springer, 2004. 140 p.