

**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

**Estratégias e requisitos ambientais no processo de desenvolvimento
de produtos na indústria de móvel sob encomenda**

Patrícia Silva de Azevedo

Tese apresentada para obtenção do título de Doutora
em Recursos Florestais. Área de concentração:
Tecnologia de Produtos Florestais

**Piracicaba
2009**

Patrícia Silva de Azevedo
Desenhista Industrial

**Estratégias e requisitos ambientais no processo de desenvolvimento de produtos
na indústria de móvel sob encomenda**

Orientador:
Prof. Dr. **GERALDO BORTOLETTO JUNIOR**

Tese apresentada para obtenção do título de Doutora
em Recursos Florestais. Área de concentração:
Tecnologia de Produtos Florestais

Piracicaba
2009

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP**

Azevedo, Patrícia Silva de
Estratégias e requisitos ambientais no processo de desenvolvimento de produtos na indústria de móvel sob encomenda / Patrícia Silva de Azevedo. - - Piracicaba, 2009.
143 p. : il.

Tese (Doutorado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2009.
Bibliografia.

1. Desenvolvimento de produtos 2. Indústria madeireira - aspectos ambientais 3. Mobiliár
I. Título

CDD 338.476841
A994e

“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”

Dedico a minha maravilhosa
família

AGRADECIMENTOS

A Deus, fonte de pleno amor e sabedoria, por Sua presença em todos os meus passos;

Aos meus pais, Paulo Alexandrino M. de Azevedo e Marileide A. S. de Azevedo, por todos os ensinamentos repassados durante todos esses anos , bem como o amor e carinho;

Aos meus irmãos, Paulo Alexandrino S. de Azevedo e Ana Paula S. de Azevedo, pelo companheirismo e amizade;

Aos meus sobrinhos Paulo Alexandrino A. de Azevedo e Laura A. de Azevedo, pelas alegrias e momentos inesquecíveis;

A Profa. Dra. Adriana Maria Nolasco, pela amizade, incentivo e auxílio constante em desenvolver trabalhos de pesquisa;

Ao Prof. Dr. Márcio Augusto Rabelo Nahuz, pela amizade e inspiração;

Ao Prof. Dr. Marcos Milan, pelas contribuições valiosas na pesquisa;

A Profa. Dra. Marzely Gorges, pela disponibilidade e colaboração na pesquisa;

As empresas moveleiras de Itatiba, que contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho;

Ao Prof. Carlo Vezzoli, Sara Cortesi, Fabrizio Ceschin e Lara Penni, pela amizade e incentivo;

Ao SENAI “Luiz Scavone” - Itatiba na pessoa dos docentes Alexandre Alves, Juliana Bouchardet, do coordenador Fábio Carrion e do diretor Amélio Vieira Neto, juntamente com todos os funcionários, pela amizade e apoio junto às empresas moveleiras da região;

Ao Christian Mendoza Castiblanco, pela paciência e companheirismo;

Aos amigos Prof. Dr. José Nivaldo Garcia, Prof. Dr. Edson Vidal e família, Luís Fernando Facco, Ariel Andrade, Rogério Naressi, Wirifran de Andrade, Luciélio, Zé Martins, Eliezer Cotrim, Jefferson Polizel, pelos momentos de descontração e alegrias;

As amigas Camila Doubek (Doub), Cláudia Nogueira (Biba) e família, Bibiana Arango, Glaucia Alencar e Maria Bermúdez pelos maravilhosos momentos vividos;

A família Fernandes Bulhão, principalmente ao Carlos Rafael pelo apoio e ajuda durante esses anos;

Aos colegas e amigos do Departamento de Desenho Industrial da UFMA pela amizade e incentivo;

Aos funcionários do Departamento de Ciências Florestais da ESALQ, especialmente a Catarina Germuts, A. Marcelo da Silva, pela paciência e solidariedade nos momentos de difíceis;

Aos colegas do Laboratório de Movelaria e Resíduos Florestais, pela amizade e companheirismo;

Aos funcionários da Serraria ESALQ/USP, pela colaboração e amizade durante o desenvolvimento deste trabalho;

A Universidade Federal do Maranhão – UFMA e a CAPES pela concessão do auxílio financeiro à capacitação docente e técnica;

A todos que direta ou indiretamente colaboraram para a concretização deste trabalho que tiveram seus nomes aqui omitidos;

Nossos sinceros agradecimentos.

“... A vida é combate, que os fracos abate, que os fortes, os bravos só pode exaltar.”

Gonçalves Dias

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	11
ABSTRACT	13
LISTA DE FIGURAS	15
LISTA DE TABELAS	17
LISTA DE ABREVIATURAS	19
1 INTRODUÇÃO	21
1.1 Objetivos	24
2 DESENVOLVIMENTO	25
2.1 Revisão bibliográfica	25
2.1.1 Processo de desenvolvimento de produtos – PDP.....	25
2.1.2 Requisitos, estratégias e ferramentas ambientais passíveis de aplicação no PDP.....	31
2.1.3 PDP na indústria sob encomenda	48
2.1.4 Setor moveleiro nacional: desafios para a sustentabilidade	51
2.1.4.1 O Pólo moveleiro de Itatiba	57
2.2 Material e métodos	63
2.2.1 Local de estudo e amostragem	63
2.2.2 Coleta de dados	65
2.2.3 Análise dos requisitos e estratégias	67
2.3 Resultados e discussão	71
2.3.1. Caracterização do pólo moveleiro de Itatiba	71
2.3.2 Caracterização da estrutura organizacional das empresas moveleiras.....	74
2.3.2.1 Fluxograma de produção	77
2.3.3 Análise do Processo de Desenvolvimento de Produtos – PDP	80
2.3.3.1 Macro fase de pré desenvolvimento	81
2.3.3.2 Macro fase de desenvolvimento	83
2.3.3.3 Macro fase de pós desenvolvimento	88
2.3.4 Requisitos ambientais adotados no PDP das industrias de móvel sob encomenda	90

2.3.5. Estratégias ambientais adotadas pelas indústrias moveleiras	97
2.3.6 Fatores motivadores das estratégias ambientais adotadas pelas indústrias moveleiras	101
2.3.7 Desempenho ambiental das indústrias moveleiras	102
2.3.8 Modelo de PDP sustentável para a produção sob encomenda	106
3 CONCLUSÃO	109
REFERÊNCIAS	111
ANEXOS	121

RESUMO

Estratégias e requisitos ambientais no processo de desenvolvimento de produtos na indústria de móvel sob encomenda

Com a estruturação dos Arranjos Produtivos Locais (APL) Madeira-Móveis em diversas regiões do país, as indústrias moveleiras começam a se articular para discutir os principais desafios comuns que precisam enfrentar para elevar o crescimento do setor. Dentre eles, a questão da sustentabilidade ambiental como valor corporativo tem sido indicado como um dos mais importantes, tanto para reduzir as perdas e os riscos na atividade, como para aumentar a rentabilidade e atingir novos segmentos de mercado. Este trabalho trata da identificação dos requisitos e estratégias ambientais aplicados ao processo de desenvolvimento de produtos em indústrias de móveis sob encomenda, a partir de um estudo de caso no Pólo Moveleiro de Itatiba – SP, visando contribuir para uma maior sustentabilidade no setor. Trata-se de um estudo de caso em 18 empresas, através de análise descritiva e qualitativa fundamentada em ferramentas de ecodesign para o processo de desenvolvimento de produtos (PDP). A análise abordou os três níveis de decisão nas empresas: diretoria (planejamento estratégico), designer (planejamento de projeto) e gerente de produção (produção). Os resultados indicam que os fatores econômicos ainda ditam a forma das empresas responderem às questões ambientais, buscando continuamente adequação às leis e regulamentos ou a redução dos custos de produção, principalmente por se tratarem de micro e pequenas. Além disso, a ausência planejamento de negócios ou uma organização administrativa estruturada dificulta a inserção de requisitos ambientais no PDP. Além da falta de profissionais capacitados na área de desenvolvimento de produtos sustentáveis propiciando o aumento das dificuldades em estruturar o setor.

Palavras – chave: Indústria moveleira; Desenvolvimento de produtos: estratégias ambientais

ABSTRACT

Strategies and environmental requirements in product development process on make to order furniture industry

With the structuralization of the Local Productive Arrangements (APL) Wood-Furniture in various regions of the country, the furnitures industries begin to articulate to discuss the major common challenges that need addressing to raise growth of the sector. Among them, the issue of environmental sustainability and corporate value has been indicated as one of the most important, both to reduce the losses and risks in the activity, how to increase profitability and reach new market segments. This work deals with the identification of requirements and environmental strategies applied to the process of developing products in industries of furniture to order, from a case of the furniture Pole in Itatiba – SP, to contribute to greater sustainability in the sector.

This is a case on 18 companies, through descriptive analysis and qualitative reasoned in ecodesign tools at development product process. The analysis reached the three levels of decision-making: directors (strategic planning), designer (project planning) and manager of production (production). The results indicate that economic factors also dictate the way businesses respond to environmental issues, seeking continuous adaptation to laws and regulations or to reduce production costs, mainly because it is micro and small. Moreover, the lack of business planning or administrative structure, hamper the integration of environmental requirements in the PDP. Besides the lack of trained professionals in the development of sustainable products providing increased difficulty in structuring the sector.

Keywords: Furniture industries; Products development; Environmental strategies

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Grau de incerteza pela porcentagem do desenvolvimento do projeto ...	27
Figura 2 – Fluxograma do processo de desenvolvimento de produtos	28
Figura 3 – Períodos do ambientalismo influenciadores do setor industrial	32
Figura 4 – Benefícios da gestão ambiental na administração da empresa.....	34
Figura 5 – Níveis de consolidação e disseminação do design para a sustentabilidade	35
Figura 6 – Fluxograma de processos.....	36
Figura 7 – Sistema de produção eco-eficiente	37
Figura 8 – Estratégias ambientais quanto às respostas dadas pelas empresas	43
Figura 9 – Roda de estratégias de ecodesign	45
Figura 10 – Tipos de R's aplicados no ecodesign	46
Figura 11 – Principais etapas do processo sob encomenda	48
Figura 12 – Relação das etapas do processo sob encomenda, as tomadas de decisão e os principais responsáveis	50
Figura 13 – Pólos moveleiros nacionais, segundo a produção e porte das empresas	56
Figura 14– Localização município de Itatiba.....	64
Figura 15 – Requisitos do processo de desenvolvimento de produtos.....	67
Figura 16 – Princípios ambientais citados por Manzini e Vezzoli (2005)	67
Figura 17 – Práticas ambientais para a roda de estratégias	68
Figura 18 – Tempo de atuação das empresas moveleiras de Itatiba	71
Figura 19 – Porte das empresas do Pólo de Itatiba	72
Figura 20 – Número de funcionários por empresas	72
Figura 21 – Mercado atendido pelo Pólo de Itatiba	73
Figura 22 – Organograma das indústrias, com atribuição de funções para cada cargo	75
Figura 23 – Porcentagem do planejamento de estratégico realizado nas empresas	76
Figura 24 – Porcentagem do controle de atividades realizadas nas empresas	77
Figura 25 – Fluxograma do sistema produtivo do pólo moveleiro	79
Figura 26 – Atividades da macro fase de pré desenvolvimento	81

Figura 27 – Detalhamento do planejamento do projeto por empresas.....	83
Figura 28 – Atividades da macro fase de desenvolvimento	83
Figura 29 – Formação acadêmica dos <i>designers</i> das empresas	87
Figura 30 – Atividades da macro fase de pós desenvolvimento	88
Figura 31 – Estratégias ambientais realizadas pelas empresas do pólo moveleiro de Itatiba	97
Figura 32 – Respostas dadas pelas empresas quanto às pressões ambientais	98
Figura 33 – Estratégias ambientais quanto à processos e produtos	99
Figura 34 – Roda de estratégias e as práticas ambientais	100
Figura 35 – Roda de estratégias ambientais nas indústrias de móveis sob encomenda do pólo de Itatiba.....	101
Figura 36 – Principais matérias-primas madeireiras utilizadas	103
Figura 37 – Espécies madeireiras utilizadas como matéria-prima	104
Figura 38 – Destinação dos resíduos	105
Figura 39 – Expectativa de custo e imagem da empresa	106
Figura 40 – Relação entre as fases do PDP e os requisitos ambientais	107

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Principais características do Pólo moveleiro de Itatiba	74
Tabela 2 – Atividades realizadas e não realizadas na macro fase de pré-desenvolvimento	81
Tabela 3 – Atividades do PDP desenvolvidas pela direção da empresa	82
Tabela 4 – Atividades realizadas e não realizadas da macro fase de desenvolvimento	84
Tabela 5 – Atividades do PDP desenvolvidas pelos projetistas da empresa	86
Tabela 6 – Atividades realizadas e não realizadas da macro fase de pós desenvolvimento.....	89
Tabela 7 – Atividades do PDP desenvolvidas pelo gerente de produção da empresa	90
Tabela 8 – Requisitos ambientais da pré produção	90
Tabela 09 – Requisitos ambientais desenvolvidas pelo diretor da empresa	92
Tabela 10 – Requisitos ambientais da produção e distribuição	92
Tabela 11 – Requisitos ambientais adotados pelos projetistas	93
Tabela 12 – Requisitos ambientais do descarte	96
Tabela 13 – Requisitos ambientais desenvolvidos pelo gerente de produção da empresa	96
Tabela 14 – Fatores motivadores e requisitos ambientais aplicados nas empresas	101
Tabela 15 – Porcentagem de perdas de produção por empresas	102

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIMOVEL –	Associação Brasileira das Indústrias do Mobiliário
ABNT–	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACV –	Análise do Ciclo de Vida
APL –	Arranjos Produtivos Locais
ASEAN –	Associação de Nações do Sudeste Asiático
CAD –	<i>Computer Aid Design</i>
DfE –	<i>Design for environment</i>
ESDI –	Escola Superior de Desenho Industrial
IPT –	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
ISO –	<i>International Organization for Standardization</i>
MDF –	<i>Medium Density Fiberboard</i>
MDIC –	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio
MERCOSUL –	Mercado Comum do Sul
NAFTA –	Tratado Norte-Americano de Livre Comércio
NBR –	Norma brasileira
OMS –	Organização Mundial de Saúde
PDP –	Processo de Desenvolvimento de Produtos
P+L –	Produção Mais Limpa
SEBRAE –	Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SENAI –	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SSC –	Sistema, Subsistemas e Componentes
USEPA –	<i>U.S.Environmental Protection Agency</i>

1 INTRODUÇÃO

Com a estruturação dos Arranjos Produtivos Locais (APL) Madeira-Móveis em várias regiões do país, as indústrias moveleiras começam a se articular para discutir os principais desafios comuns que precisam enfrentar para elevar o crescimento do setor. Dentre esses desafios, a questão da sustentabilidade ambiental como valor corporativo tem sido indicado como um dos mais relevantes, tanto para reduzir as perdas e os impactos ambientais negativos na atividade, como para aumentar a rentabilidade e atingir novos segmentos de mercado.

Estratégias ambientais estão sendo implantadas para ampliar a sustentabilidade na cadeia produtiva madeira-móveis, baseando-se em ações dirigidas ao produto ou ao processo, tais como, uso de materiais de baixo impacto ambiental, redução na geração de resíduos, inovação no desenho dos produtos e na tecnologia de processamento, entre outras.

O processo de desenvolvimento de produtos é um dos principais fatores para aumentar a sustentabilidade e a competitividade das empresas no mercado. É o projeto do produto que define os tipos de matérias-primas utilizadas na produção, os desenhos que permitem maior ou menor aproveitamento de materiais e insumos; o reuso, remanufatura, reciclagem ao longo do processamento, no pós-produção e no pós-consumo; entre outras estratégias ambientais.

No setor moveleiro, as decisões no processo de desenvolvimento de produtos são condicionadas principalmente pelos aspectos estético-funcionais. Isso está relacionada as características intrínsecas ao produto e ao mercado.

A produção sob encomenda é adotada pelas micro e pequenas empresas moveleiras, pois permite a viabilidade fabril quando há pouca disponibilidade de capital de giro. Porém, o consumidor passa a ser o agente determinante nas decisões do projeto do produto, o que resulta na valorização dos aspectos estético-funcionais em detrimento, muitas vezes, dos econômicos e ambientais. Soma-se a isso a falta de uma formação técnica adequada do projetista e como resultado a não consideração dos aspectos ambientais no desenvolvimento do produto e, conseqüentemente, na produção.

A preocupação com a gestão ambiental ainda é incipiente no setor e vista como restrição regulatória imposta pelo governo, árbitro do desempenho ambiental das empresas. A política adotada é voltada ao cumprimento dos requisitos legais, implementados por meio de estratégias ambientais baseadas em soluções de “final de tubo”, incorporando ao produto os custos das ineficiências. Isso resulta em um passivo ambiental concentrado nos pólos moveleiros, representando um aumento do risco ambiental e à saúde pública, especialmente pelas formas mais comuns de destinação dos resíduos: queima à céu aberto dos restos de madeira, painéis e serragem, e despejo na rede de esgoto dos resíduos de solventes, tintas, vernizes e outros materiais de tratamento e acabamento.

No final da década de 1990, as indústrias moveleiras voltadas para o mercado externo e para o mercado de alto poder aquisitivo do eixo Rio – São Paulo começaram a integrar a questão ambiental nas suas estratégias de negócios. Com isso, surgiram as primeiras propostas de política empresarial baseada na sustentabilidade corporativa e traduzidas em ações mais pró-ativas, visando à redução de riscos, o uso racional de recursos, a prevenção da poluição e a melhoria da imagem perante a sociedade e o mercado consumidor.

Pressões internas como a necessidade de redução de custos de produção, desperdícios e multas, o uso do marketing com apelos ambientais requeridos pelos financiadores, e a valorização dos aspectos ambientais por novos segmentos de mercado; e pressões externas como as do terceiro setor, aprimoramento da legislação ambiental do país e criação de organismos ambientais reguladores, têm contribuído para essa mudança no tratamento da questão ambiental.

Entretanto, as características do setor moveleiro nacional têm levado a inúmeras dificuldades na implementação de ações ambientais mais adequadas, ficando estas restritas ao uso de materiais provenientes de manejo florestal certificado e a soluções de “final de tubo” para os resíduos gerados.

Implementar estratégias ambientais mais eficientes, com base em um planejamento prévio e em decisões no projeto dos produtos, não é uma tarefa simples, e quando tratamos com micro e pequenas empresas, familiares, com produção semi-artesanal, capital inteiramente nacional e limitado, baixo nível tecnológico, e pouca

capacitação de mão-de-obra, além da ausência de profissionais especializados em design de produto essa tarefa torna-se mais complexa.

Métodos adequados de desenvolvimento de produto podem ser uma alternativa, pois é por meio das ferramentas de design que se determinam materiais, tecnologias, nível de aproveitamento dos recursos utilizados na produção, entre outros. Contudo, a aplicação de tais métodos na produção do móvel sob encomenda, não é tarefa fácil, pois os requisitos são determinados em grande parte pelo consumidor e são pouco questionados pela empresa.

Assim, entender o processo de desenvolvimento de produtos no segmento industrial do móvel sob encomenda, analisando o papel dos diferentes atores no processo atual de fabricação, a tomada de decisão sobre os produtos e os aspectos ambientais relacionados a eles, identificando ainda, as estratégias e requisitos adotados e sua eficiência, torna-se fundamental na busca da sustentabilidade de sistemas produtivos.

As hipóteses deste estudo são:

- (i) O processo de desenvolvimento de produtos nas indústrias de móveis sob encomenda é baseado nos aspectos estético-funcionais, determinados pelo consumidor;
- (ii) Os aspectos ambientais não são valorizados pelo consumidor e, portanto, não são priorizados pelas empresas;
- (iii) Os projetistas que atuam neste segmento não possuem capacitação técnica adequada para incorporação de estratégias ambientais mais eficientes no processo de desenvolvimento de produtos;
- (iv) As estratégias ambientais adotadas pelas empresas são escapistas e pouco eficientes, buscando somente responder às pressões externas prementes, especialmente do Estado;
- (v) Requisitos e estratégias ambientais podem ser incorporados no processo de desenvolvimento dos produtos, sem comprometer os aspectos estético-funcionais do produto, conciliando os desejos do consumidor e a necessidade de aumento de sustentabilidade ambiental na produção.

1.1 Objetivos

1.1.1 Geral

Este estudo tem por objetivo identificar requisitos e estratégias ambientais aplicados ao processo de desenvolvimento de produtos em indústrias de móveis sob encomenda, a partir de um estudo de caso no Pólo Moveleiro de Itatiba - SP, visando contribuir para uma maior sustentabilidade no setor.

1.1.2 Específicos:

- (i) Caracterizar as indústrias moveleiras quanto ao porte, produtos, mercado, matérias-primas, práticas do PDP e ambientais;
- (ii) Analisar o processo de desenvolvimento de produtos das indústrias em cada fase, identificando as atividades realizadas e não realizadas, e o papel dos diferentes atores na tomada de decisão sobre os diferentes aspectos do produto;
- (iii) Identificar as estratégias e os requisitos ambientais já adotadas pelas indústrias moveleiras no processo de desenvolvimento de produtos;
- (iv) Avaliar o desempenho ambiental dessas indústrias em função dos requisitos e estratégias adotadas;
- (v) Definir os requisitos e estratégias ambientais que podem ser aplicadas ao processo de desenvolvimento de produtos em indústrias de móveis sob encomenda.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Revisão bibliográfica

2.1.1 Processo de Desenvolvimento de Produtos - PDP

O desenvolvimento de produtos representa para as empresas um importante fator de competitividade e inovação. Desenvolver produtos tem se tornado um dos processos-chave para a competitividade na manufatura. Movimentos de aumento da concorrência, rápidas mudanças tecnológicas, diminuição do ciclo de vida dos produtos e maior exigência por parte dos consumidores, demanda as empresas agilidade, produtividade e alta qualidade, que dependem necessariamente de sua eficiência neste processo.

Um método tradicional de desenvolvimento de produtos se baseia nas suas funções básicas, ou seja, função estética, práticas/funcionais e/ou simbólicas, operacionalizadas na forma de requisitos. Os requisitos práticos/funcionais são aqueles ligados às questões técnicas e usuais como: acessibilidade, manipulação funcionalidade, ergonomia, usabilidade, conforto, etc. Os requisitos estéticos são aqueles ligados à relação sensorial entre o objeto e o usuário (proporção, forma, cor, estilo, som, etc.) e os requisitos simbólicos, aqueles diretamente ligados às experiências anteriores do consumidor, ao imaginário, ao emocional e ao psicológico, como por exemplo, associação à marca, qualidade e status (LOBACH, 2001).

Em 1776, o economista escocês Adam Smith criou o primeiro modelo do Processo de Desenvolvimento de Produtos - PDP, baseado no princípio de uma produção seriada com o controle das atividades, simulando a participação de um designer na elaboração do projeto, um gerente para supervisionar a produção e um grande número de funcionários para operar as máquinas. Isso permitiu que o fabricante além de otimizar o tempo, também reduzisse os custos de produção e aumentasse a rentabilidade do empreendimento, desconsiderando nesse primeiro momento, fatores como gestão da qualidade, logística de fornecedores e distribuição e principalmente uso responsável dos recursos naturais (AMARAL et al., 2006).

Novas técnicas promoveram a sofisticação das análises de divisão do trabalho iniciadas por Smith, culminando com a aplicação na indústria automobilística das teorias provenientes do Taylorismo sobre os métodos de organização científica, inserindo processos para controle e gestão de qualidade (ROZENFELD et al.,2003).

O Processo de Desenvolvimento de Produtos – PDP pode ser entendido como todas as atividades internas da empresa e de sua rede de suprimentos e de distribuição, que visam traduzir as necessidades do mercado, captando as oportunidades tecnológicas e agregando as informações às estratégias empresariais, considerando todo o ciclo de vida do produto (CLARK e WHEELWRIGHT, 1993).

O PDP atua de forma multidisciplinar, com profissionais de diversas áreas de atuação, como: marketing, pesquisa e desenvolvimento, engenharia, suprimentos, manufatura e distribuição.

No PDP alguns aspectos necessitam de um nível maior de atenção, como: o alto grau de incertezas e riscos das atividades e resultados, a manipulação e geração de alto volume de informações, a dificuldade de mudar as decisões iniciais e a multiplicidade de requisitos a serem atendidos pelo processo.

Para desenvolver bons produtos, devem-se considerar todas as suas características, possibilitando que os riscos sejam minimizados por meio da qualidade das informações, e a existência a cada momento de decisão, de um controle constante dos requisitos propostos e uma vigilância das possíveis mudanças de mercado (ARCHIBALD, 1976).

Um dos fatores bem conhecidos sobre o processo de desenvolvimento de produto é o elevado grau de incerteza que existe no seu início e que diminui com o tempo (FIGURA 1).

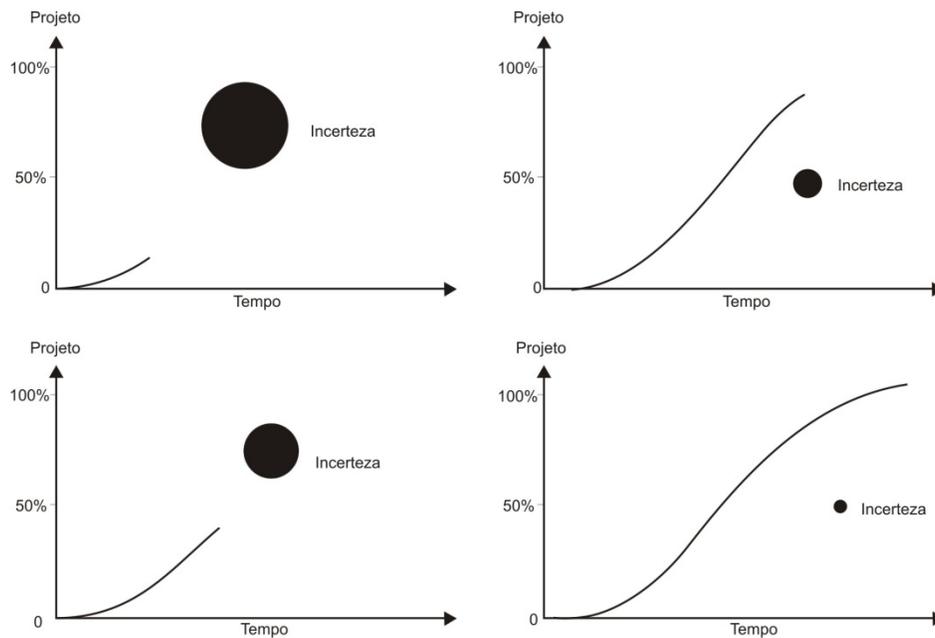


Figura 1 – Grau de incerteza pela porcentagem do desenvolvimento do projeto

Fonte: Adaptado de Archibald (1976)

Entretanto, é justamente no início que se seleciona a maior quantidade de soluções construtivas e as decisões entre alternativas do ciclo de desenvolvimento, sendo estes responsáveis por 85% do custo do produto final. O custo de modificação aumenta ao longo do ciclo de desenvolvimento, pois a cada mudança, um número maior de decisões já tomadas podem ser invalidadas (CLARK e WHEELWRIGHT, 1993).

Assim, é um desafio gerenciar os riscos envolvidos num processo de desenvolvimento de produto, no qual as decisões de maior impacto têm que ser tomadas no momento em que existe um maior número de alternativas e maior grau de incerteza.

No desenvolvimento de produtos podem ser adotados inúmeros métodos e processos. Neste estudo, optou-se pelo modelo de referência descrito por Amaral et al. (2006), como base para entendimento do PDP nas indústrias moveleiras.

Esse método é composto por seqüências de fases, etapas que servem de guia nesse processo, resumindo as melhores práticas adquiridas para gestão, decorrentes principalmente da evolução das práticas em empresas automobilísticas.

Ele define claramente as macro fases, as quais são subdivididas em fases e atividades, que devem ser seguidas para um bom resultado e indica os tipos de decisões em cada uma delas e os atores responsáveis pelas decisões.

As macrofases são: Pré-desenvolvimento; Desenvolvimento e Pós-desenvolvimento (FIGURA 2). As de pré e pós desenvolvimento são as mais genéricas podendo apresentar alterações de acordo com o tipo de empresa. A macro fase de desenvolvimento enfatiza os aspectos tecnológicos ligados a definição do produto (características e forma de produção), ou seja, depende da tecnologia envolvida no processo (ROZENFELD, et. al. 2003).

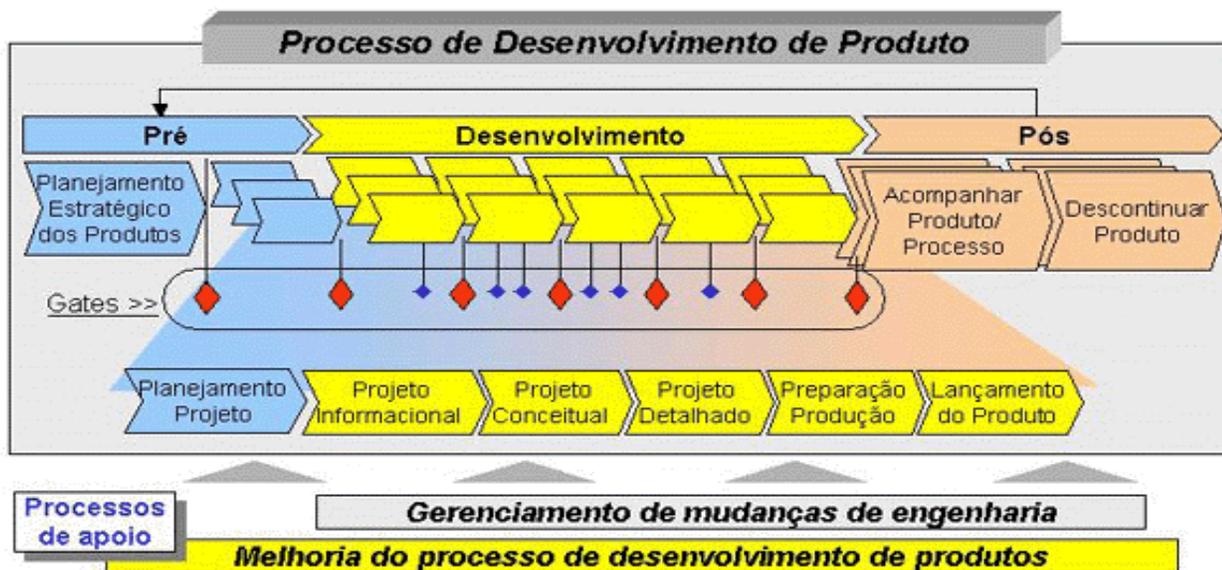


Figura 2 - Fluxograma do processo de desenvolvimento de produtos

Fonte: Amaral et al., 2006

A macro fase de pré-desenvolvimento relaciona os objetivos da empresa com os projetos a serem desenvolvidos por ela. É nesta macro fase que se definem, o planejamento estratégico da empresa, envolvendo atividades para o desenvolvimento do projeto, conhecendo as restrições econômicas, informações sobre os consumidores, tendências tecnológicas e mercadológicas.

Outra atividade da macro fase de pré desenvolvimento é o planejamento estratégico de produtos, que envolve o planejamento e o gerenciamento de portfólio de projetos e avaliações dos projetos escolhidos, definindo o seu ciclo de vida,

estabelecendo o cronograma de lançamentos e retiradas do mercado, verificando se os processos de fabricação devem ser continuados ou não (ROZENFELD, et. al. 2003).

É nesta macro fase que são tomadas as principais decisões e procedimentos para as demais macro-fases e atividades do PDP, determinando o sucesso ou o fracasso do negócio. Dessa forma, o planejamento de negócios da empresa deve se antecipar às tendências e necessidades do consumidor e prever erros ou mudanças não programadas (AMARAL et al., 2006).

O custo das mudanças ao final de cada projeto sempre é maior do que aquele estimado no início do desenvolvimento, havendo assim, a necessidade de um planejamento nas fases iniciais, promovendo um diferencial competitivo para a empresa.

As fases intrínsecas a esta macro fase, representam o conjunto de resultados que são gerados por meio das decisões estabelecidas no pré desenvolvimento. A avaliação dos resultados da fase serve também, para antecipar problemas, gerando assim, um aprendizado para a empresa. Tem-se, ainda, o “Gate” ou transição de fase que é um processo formalizado e realizado para o andamento do projeto (VERNADAT, 1996).

A macro fase de desenvolvimento é composta pelas atividades que tratam as informações técnicas, de produção e comerciais relacionadas ao produto, como os recursos a serem utilizados no processo, equipamentos, ferramentas de projeto e toda a cadeia de suprimentos.

As fases do Desenvolvimento são: Projeto informacional, Projeto conceitual, Projeto detalhado, Preparação para produção e Lançamento do produto, nas quais cada projeto apresenta características distintas embora sejam complementares.

O projeto informacional refere-se à coleta das informações sobre os processos a serem utilizados e os requisitos do produto que devem ser atendidos pelas demais fases. O projeto conceitual é a concepção do produto, a busca de soluções para atender as especificações-metas, resumidas em um conjunto de documentos (arquitetura de produto, alternativas de solução, lista Sistema, Subsistemas e Componentes - SSCs, especificações iniciais dos SSCs - e plano macro processo) pelo

qual, no final, se obtém um projeto preliminar ou ciclo de detalhamentos para ser adotado como base de concepção (ROZENFELD, et. al. 2003).

O Projeto detalhado é a representação bidimensional do produto, composto por todas as informações dimensionais, ergonômicas, construtivas e outras, transformadas em especificações finais, auxiliadas pelo protótipo, contendo o projeto dos recursos com dispositivos e ferramentas para o plano de fim de vida, o qual estabelece condições para a descontinuidade e a reciclagem dos produtos (cotagem de sistemas, subsistemas e componentes, desenhos finais com tolerâncias, planos de processos, projetos de embalagem, material de suporte do produto, entre outros).

Por fim, na macro fase de desenvolvimento , têm-se as fases de preparação para a produção, nas quais são realizadas as atividades de conferência de estoque, planejamento da produção piloto, sistematização das manutenções dos equipamentos e desenvolvimento do processo de fabricação; enquanto na fase de lançamento do produto, ocorre a ação de vendas, a logística de distribuição, o atendimento ao cliente e a assistência técnica, além de promover marketing e registrar as lições aprendidas nesta macro-fase.

Na macro fase de pós desenvolvimento as atividades são direcionadas a identificar as necessidades ou oportunidades de melhorias do sistema de produção, realizando etapas de acompanhamento do produto e do processo; avaliação da satisfação do cliente; monitoramento do desempenho dos produtos e serviços e auditorias pós-projeto com identificação dos aspectos ambientais.

No pós-desenvolvimento há a etapa de descontinuar o produto, que é estabelecida a partir do final do ciclo de vida do produto, causado por falhas e defeitos de peças e objetos, ou por aprimoramento de sistemas existentes, não apresentando mais vantagens econômicas. Com a meta temporal de lucratividade concluída, realiza-se o planejamento para a descontinuidade do produto, o recebimento desses produtos, a descontinuidade da produção e a avaliação geral do projeto para o produto descontinuado.

2.1.2 Requisitos, estratégias e ferramentas ambientais passíveis de aplicação no PDP

A inserção dos requisitos ambientais nas descrições processuais do desenvolvimento de produtos e serviços, considerando todos os aspectos ambientais envolvidos no seu ciclo de vida é fundamental para o aumento da sustentabilidade na produção (MANZINI e VEZZOLI, 2005).

Na década de 1970 com o reconhecimento dos efeitos do descompasso entre o crescimento econômico, desenvolvimento científico - tecnológico e efeitos ambientais, se iniciou um debate mundial sobre a sustentabilidade e, a partir dele, o desenvolvimento de práticas que visam harmonizar o equilíbrio no uso dos recursos naturais com o desenvolvimento de produtos e serviços (VEZZOLI, 2007).

Inicialmente, as ações ambientais nas empresas foram definidas por pressões externas e de ordem regulatória. Dentre os principais acontecimentos tem-se a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, em Estocolmo, no ano de 1972, que questionava a relação entre o desenvolvimento e o meio ambiente, incentivando a inserção das práticas ambientais como constituinte do planejamento de negócios das empresas.

No Brasil, após a assinatura da Declaração de Estocolmo, instituiu-se a Secretaria Especial do Meio Ambiente. Contudo, somente no final da década de 1970, normas de âmbito federal acerca de meio ambiente (incluindo leis, decretos e decretos-Lei) começaram a ser cumpridas pelas empresas. Na década de 1980 foram adicionados 64 novos dispositivos legais aos poucos já existentes e na década seguinte, outros 159 (SOUZA, 2002).

As pressões de ordem Social (movimentos ecológicos) e Políticas (criação de órgãos fiscalizadores e normativos) foram moldando pensamentos e ações, a fim de que fosse adotada uma postura ambientalmente mais responsável ao processo de produção. Dessa maneira, os ajustes e adequações quanto às questões de responsabilidade ambiental dentro das empresas foram notórios, mas tais ações se sobressaíram às iniciativas voluntárias das corporações, estabelecendo assim, um cronograma quanto às principais influências ocorridas no setor industrial, passando de

ações reativas às pressões legais e sociais, para o uso do marketing e estratégias ambientais como diferenciador no mercado (FIGURA 3).

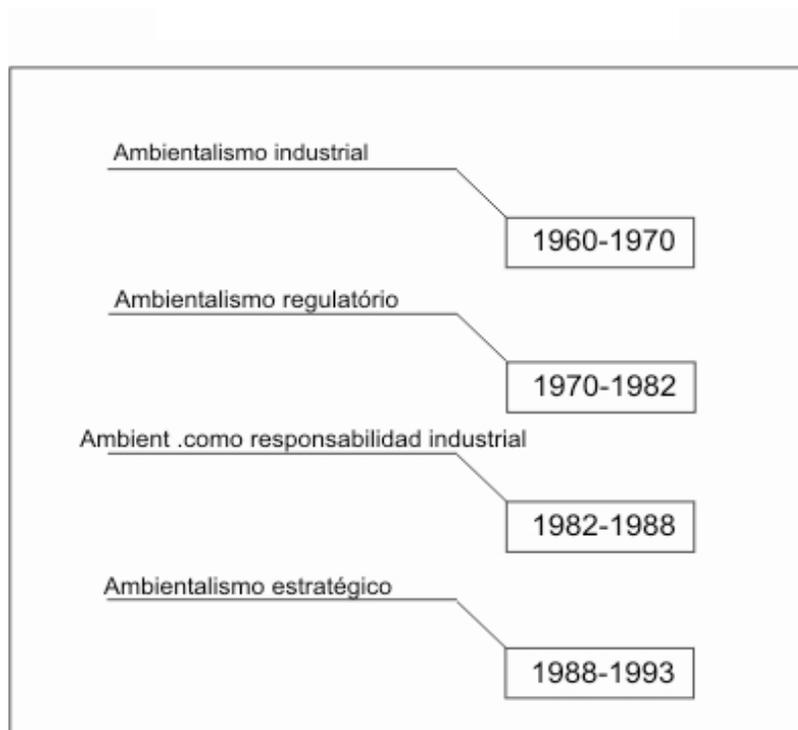


Figura 3 – Períodos do ambientalismo influenciadores do setor industrial

Fonte: Adaptado de Souza (2002)

Até meados da década de 1980, o governo é o árbitro do desempenho ambiental das empresas. Estas, respondem através de soluções pontuais e de “fim de tubo” as restrições regulatórias impostas pelo Estado, tais como: limites de emissões, sanções legais, entre outras. Como resultado desse modelo as indústrias acumularam um grande passivo ambiental, aumentando os riscos de impactos negativos e à saúde pública e comprometendo a imagem das empresas (GIANNETTI e ALMEIDA, 2006).

Investimentos na área ambiental são encarados como custos que oneram a produção e reduzem a competitividade.

No final da década de 1980, grupos ambientalistas assumem um importante papel no direcionamento das estratégias ambientais corporativas, que resultam na incorporação de práticas sustentáveis como parte de suas responsabilidades sociais. Tem início neste período ações no sentido de integrar as questões ambientais nas

estratégias de negócios, numa visão conceitual de desenvolvimento sustentável. Ações mais pró ativas, passaram a ser utilizadas como estratégias competitivas, ou seja, o meio para atingir novos segmentos de mercado. Os custos ambientais começaram a ser encarados como investimentos com retorno através do melhor aproveitamento de insumos e matérias-primas, redução dos custos da produção, aumento da rentabilidade, etc. Como resultado uma redução nos riscos ambientais e na poluição (SOUZA, 2002).

Com a assimilação das vantagens competitivas e econômicas por parte das empresas, estas buscaram adequações aos seus processos produtivos, principalmente com ações corretivas ao final da produção. Contudo, para reduzir custos e os impactos negativos, devem-se incorporar requisitos ambientais no início do processo de desenvolvimento, referente às etapas de planejamento de negócios que estão inseridas no PDP na macro fase de pré desenvolvimento, considerando aspectos prioritários para a elaboração de projetos e produtos, como o objetivo da sua aplicação, as suas características físicas e estruturais, as condições ambientais locais e regionais, os aspectos ambientais significativos na cadeia produtiva, os requisitos legais e outras demandas da sociedade, a disponibilidade de recursos humanos, financeiros e materiais para sua fabricação (COSTA e GOUVINHAS, 2003).

Muitos são os benefícios que podem levar o empresariado a adotar requisitos ambientais nas etapas iniciais do PDP. Donaire (1995) apresenta esses benefícios em: econômicos e estratégicos, (FIGURA 4).

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

Figura 4 – Benefícios da gestão ambiental na administração da empresa

Fonte: Donaire (1995)

Na macro fase de desenvolvimento considerar estes requisitos é projetar de forma sustentável priorizando o aumento do ciclo de vida dos produtos e o menor impacto do processo desde a aquisição da matéria-prima até seu descarte (GIANNETTI e ALMEIDA, 2006).

O projeto para a sustentabilidade tem como prioridade o favorecimento da igualdade social dentro do desenvolvimento de produtos, acompanhando as tendências mercadológicas e direcionando-se a disseminação desses conceitos, buscando a mudança na forma de consumo pela educação e práticas mais ambientalmente saudáveis (VEZZOLI, 2007).

Atualmente, a concepção de produtos ecológicos está posicionada em um bom nível de consolidação, e um discreto nível de penetração em práticas ambientais.

Na figura 5 tem-se um quadro das mudanças ocorridas no processo de desenvolvimento de produtos, passando de uma preocupação social a consolidação de sistemas que objetivam a aplicação de ações sustentáveis e meios científicos para um desenvolvimento mais amplo dos processos produtivos, considerando aspectos como a escolha dos materiais de baixo impacto, o uso de energias alternativas e estudos para a análise do ciclo de vida dos produtos, melhorando a eco-eficiência no sistema de concepção em um nível mais acadêmico por meio de pesquisas e estudos científicos (MANZINI e VEZZOLI, 2005).

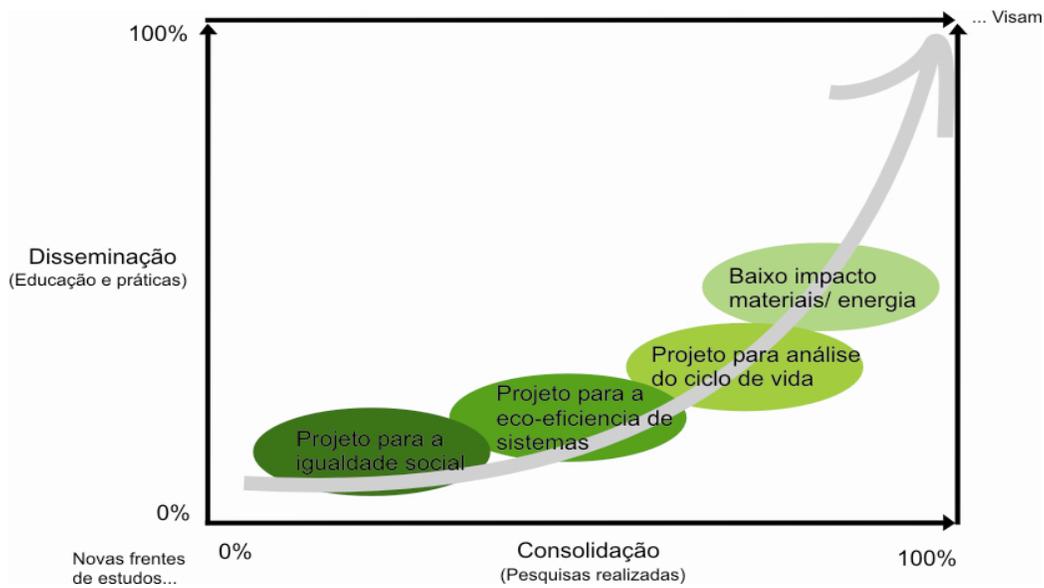


Figura 5 – Níveis de consolidação e disseminação do design para a sustentabilidade

Fonte: Adaptado de Vezzoli, 2007.

No pós-desenvolvimento do PDP existe a preocupação com a avaliação do desempenho do produto no mercado, sua retirada e processos de melhoria que possam ser implementados, considerando os aspectos de reaproveitamento, reciclagem, reuso, desmontabilidade, entre outros, conceituados por Ballou (1993) como logística reversa, de forma que após o término de sua vida útil, estes produtos não causem impactos negativos ao meio ambiente. Tal processo deve fazer com que, em um futuro próximo, haja uma preocupação cada vez maior com a redução dos resíduos desde a sua origem, otimizando o fluxo de produção atual, onde a problemática somente é tratada nas saídas do sistema (FIGURA 6).

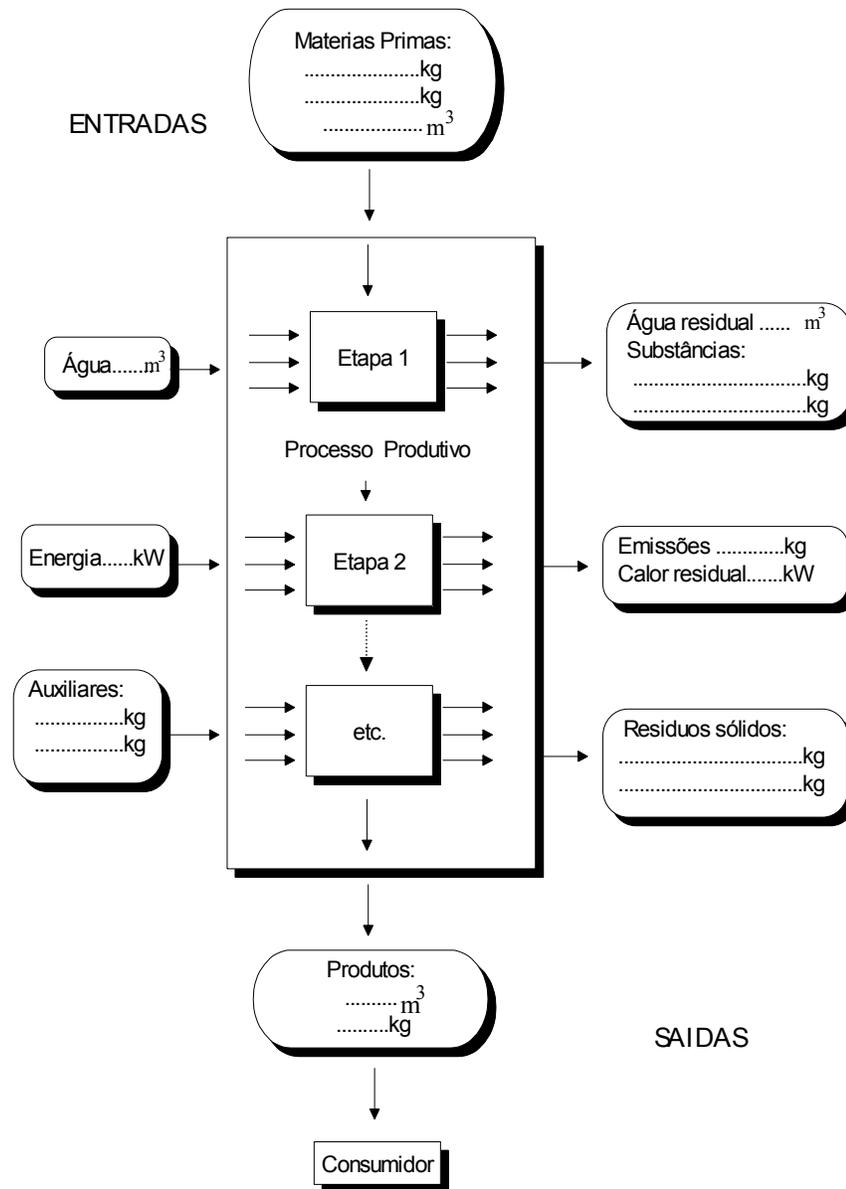


Figura 6 - Fluxograma de processos

Assim, adotar requisitos ambientais na macro fase de pré desenvolvimento viabiliza a sua inserção nas demais etapas do PDP, criando um sistema eco-eficiente (FIGURA 7).

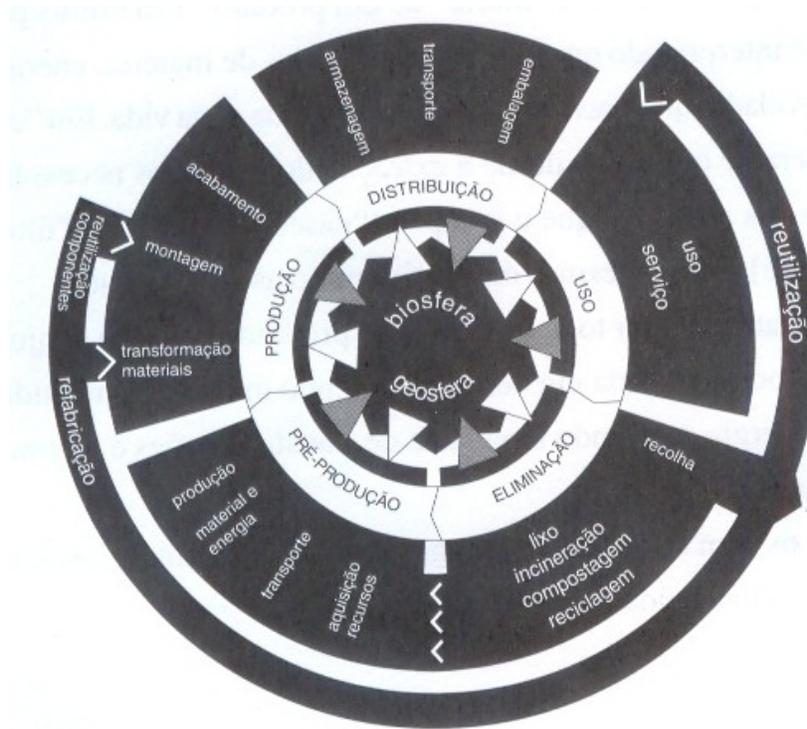


Figura 7 – Sistema de produção eco-eficiente

Fonte: Manzini e Vezzoli, 2005.

A aquisição de matéria-prima é a etapa inicial no ciclo de vida dos produtos, característico da pré produção, Neste caso, deve-se avaliar a procedência dos recursos entre renováveis e não renováveis, ou virgens e reciclados. A escolha desses recursos e insumos possibilita reduzir impactos nos elos iniciais das cadeias produtivas e avaliar a extensão da vida útil dos produtos, que devem ser traduzidas em requisitos que orientam as etapas seguintes do seu desenvolvimento (MANZINI e VEZZOLI, 2005).

Na produção de produtos sustentáveis, devem ser considerados os seguintes fatores: i) a transformação dos materiais, deve ser planejada dentro de todas as etapas do processo de beneficiamento e produção, otimizando o uso de energia, água e outros insumos e matérias-primas e minimizando as gerações dos resíduos – sólidos, emissões e efluentes; ii) a montagem, deve possibilitar a desmontagem do produto facilmente, para possíveis manutenções, reposições e trocas de peças, ou ainda utilizar o conceito *do-it-yourself*, pelo qual o consumidor realiza a montagem do produto no local de destino, e iii) o acabamento, que se relaciona aos produtos aplicados na superfície dos objetos, podem ser derivados de fontes não renováveis e

após o uso devem ser dispostos em locais adequados (MANZINI e VEZZOLI, 2005).

Na etapa de distribuição do ciclo de vida do produto, os aspectos ambientais são relacionados, a embalagem, que deve ser constituída de materiais passíveis de reciclagem, minimizando o número de materiais incompatíveis entre si. Ser, ainda, de fácil limpeza, combustão e compostagem. As embalagens são produtos e assim como tal, também devem incorporar os requisitos ambientais em todas as fases do seu ciclo de vida.

Outro fator relacionado à distribuição é o transporte, que pode ser feito por diversos meios (aéreo, terrestre, ferroviário, etc.), considerando não somente o consumo de energia para o transporte, mas também o uso dos recursos para a produção dos próprios meios utilizados, não esquecendo as estruturas para a seu deslocamento, estocagem ou armazenamento, que seguem como o último item dessa fase. O armazenamento pode ser considerado tanto na etapa de produção como na distribuição, referindo-se a uma estrutura que deve atender aos requisitos de redução de insumos, energia e ser versátil.

Na fase de uso os aspectos considerados são: uso ou consumo.

O consumo refere-se a produtos alimentares, enquanto uso é para um objeto que é utilizado por um determinado período de tempo, absorvendo materiais e recursos energéticos para seu funcionamento e produzindo conseqüentemente, resíduos ou refugos. Neste caso, os requisitos ambientais considerados são a redução de insumos, energia, prolongamento da sua vida útil, ser de fácil manutenção, adaptabilidade, reparo, reutilização e ainda de fácil reciclagem. Um requisito importante nesta fase é a intensificação do uso por meio de produtos compartilhados, coletivos e ainda possuir multifuncionalidade ou funções integradas (MANZINI e VEZZOLI, 2005).

Na etapa de descarte os requisitos ambientais estão ligados ao pós-uso dos produtos que podem ser a recuperação da sua funcionalidade ou componente, reutilizados para a mesma função ou para uma função diferente, podendo ser ainda remanufaturados e disponibilizados como novo, usando conceitos da logística reversa, a valorização do material empregado ou conteúdo energético do produto por meio de reciclagem, compostagem ou incineração.

Por fim, os produtos que não são mais utilizados são despejados em lixos

urbanos, devendo ser coletados e transportados de forma adequada, bem como tratados quando apresentarem substâncias nocivas (MANZINI e VEZZOLI, 2005).

Inseridos os requisitos ambientais nas fases correspondentes ao desenvolvimento de produtos, deve-se identificar o nível de envolvimento das decisões empresariais às atividades sustentáveis, permitindo caracterizar o seu grau de responsabilidade no processo produtivo (GIANNETTI e ALMEIDA 2006).

Farias, Rocha e Hulmann (2007) destacam a participação das esferas acadêmica, empresarial e governamental, associadas aos conceitos de redução de impactos ambientais, como mecanismo para a promoção do desenvolvimento sustentável no âmbito das redes fabris, como os Arranjos Produtivos Locais - APL's, tendo a experiência de sucesso encontrada no APL de Madeiras Móveis do Alto Vale do Rio Negro, que avançou muito nos últimos anos, com um trabalho de interação e aprendizagem entre os membros de uma mesma comunidade, por meio de um empreendedorismo inovador e de práticas sustentáveis.

A busca por requisitos ambientais incorporados, principalmente, às organizações empresariais moveleiras, têm-se fortalecido por meio do investimento em ações que geram maior competitividade, inovação, aprendizado e cooperação com todos os agentes envolvidos - acionistas, clientes, funcionários, fornecedores e sociedade (VEZZOLI, VAN HALEN, e WIMMER, 2005).

Dentro das macro fases do PDP observa-se a quantidade de atividades essenciais a fabricação, necessitando de sistemas de controles e avaliações contínuas para diminuir riscos ao final do processo. Entretanto, tais ações dependem dos atores responsáveis pela tomada de decisão em cada setor de competência (MALAGUTI, 2005).

Desse modo, Sparke (1987) menciona a importância da presença do profissional da área de Design no processo de criação de produtos, como membro e gestor do time de desenvolvimento e atribuindo-lhe a responsabilidade na busca de melhorias para tal processo, principalmente quando esta melhoria visa um desenvolvimento sustentável dos recursos naturais e a redução dos impactos ambientais.

Experiências da atuação desses profissionais em times de criação no PDP não são recentes, como a exemplo da empresa brasileira Duratex que obteve, na década de

1990, vantagens financeiras e ambientais, com o redesign de válvulas de descarga com dispositivo economizador de água, que promoveu uma redução de 50% no consumo, além do aumento do tempo de vida útil do produto e da desmontabilidade, com peças independentes de fácil troca (MALAGUTI, 2005). Outro exemplo marcante de aplicação de requisitos ambientais no PDP foi o trabalho pioneiro da empresa *Xerox Corporation*, que se mantém presente em todo o mundo com 61.100 profissionais e um faturamento de US\$ 15,7 bilhões anuais, adotando desde 1960 a logística reversa, nos projetos de impressoras e copiadoras, com desmontabilidade, reutilização e remanufatura (AZAR, 1996).

Os requisitos ambientais no desenvolvimento de produtos devem ser considerados nas metas e previsões que a empresa estabelece no início das suas atividades, formalizando estratégias que permitam a sua aplicação e a conseqüente percepção do mercado sobre as suas ideologias e compromissos sociais (WAHL, 2006).

As estratégias ambientais são recursos elaborados, definidos e utilizados pelas empresas para atingir objetivos de sustentabilidade em seus processos e serviços, diferenciando-se dos requisitos ambientais, que são baseados em diretrizes de desempenho ambiental, apresentando à obrigatoriedade na sua implementação. Isto é, quando determinado o requisito no planejamento do produto, este deve ser atendido, enquanto a estratégia é flexível de acordo com as metas a serem alcançadas, necessitando de ferramentas para a medição do grau de incorporação dos aspectos ambientais no seu sistema produtivo (MALAGUTI, 2005).

Lau e Ragothaman (1997) observaram os principais fatores de inserção das estratégias ambientais no processo de desenvolvimento de produtos por ordem de importância, são elas: as regulamentações ambientais, a reputação das organizações, as iniciativas da alta administração e a demanda dos consumidores.

Souza (2002) apresenta uma classificação por tipologia quanto às estratégias ambientais aplicadas pelas indústrias, voltadas principalmente às respostas dadas às pressões que estas sofrem diante das regulamentações. A primeira delas são as defensoras de portfólio, que correspondem às maiores empresas do setor e que põem

grande importância em atender às regulamentações ambientais do Estado, assim como antecipar novas leis e padrões de emissão, apresentando uma política ambiental definida. As escapistas atendem às regulamentações ambientais, mas não planejam com antecipação as estratégias para responder às novas normas e/ou padrões. Poucas apresentam uma política ambiental explícita e buscam abandonar a produção atual para explorar novos mercados sempre que aumenta a pressão ambiental. As inativas ou indiferentes são empresas, geralmente de médio porte, que apresentam baixo risco ambiental e pequeno potencial de mercado para bens ambientais, têm uma política explícita, mas não parecem fazer uso dela. E as ativistas, semelhantes às defensoras de portfólio que, contudo, dão maior importância em explorar novos mercados.

Sharma et al. (1999) classificam as estratégias ambientais em reativas e proativas. As reativas são aquelas em que as ações ambientais só serão tomadas mediante uma imposição legal ou normativa, visando apenas manter a conformidade com as regulamentações ambientais. Já as estratégias proativas visam obter vantagem competitiva, com a melhoria da imagem, identidade, reputação organizacional, diferenciação de produtos, além da redução de custos, melhoria na produtividade e de inovação através da reengenharia de vários processos operacionais.

Souza (2002) menciona outras tipologias para as estratégias ambientais, constituídas basicamente por dois modelos que se assemelham aos descritos por Sharma (2000), os quais também são conhecidos como filosofias de comportamento organizacional. O modelo da conformidade, que tende a ser usado em empresas que atuam em mercados de *commodities*, no qual as vendas são determinadas pelo preço e a diferenciação não é significativa, sugerindo que as empresas apenas atendam às regulamentações e leis ambientais, maximizando o retorno para os investidores. Por este modelo, as despesas ambientais são vistas como custos e nunca como um investimento ou uma estratégia de competitividade.

No outro modelo, chamado de estratégico, as despesas ambientais são vistas como investimentos na criação de vantagens competitivas para agregar valor por meio da diferenciação dos produtos e aumento da visibilidade da empresa.

Outra tipificação para as estratégias é o *greening* corporativo, classificado em quatro tipos: reativo deliberado, não realizado, ativo emergente e proativo deliberado.

No reativo deliberado há um fraco envolvimento por parte da administração superior às práticas ambientais, consideradas como exigências de normas e legislações, sendo realizadas apenas para adequações e/ou cumprimento das regulamentações, assemelhando-se, assim, aos conceitos de modelo de conformidade. Para o *greening* não realizado, observa-se que há o conhecimento dos conceitos de gestão ambiental, há uma atenção a estes conceitos, mas na prática a empresa prioriza o processo tradicional para atender as metas de produtividade, visto que são corporações de alto grau de competitividade e os custos das ações ambientais não devem ser repassados para o produto (WINN e ANGELL, 2000).

O ativo emergente é constituído de práticas proativas dentro do processo de produção, visando inovações ambientais para os produtos e para o planejamento, sendo avaliadas as ações de prevenção de impactos ao meio ambiente, também, para os fornecedores e toda a rede de suprimentos. A direção da empresa prioriza decisões de ordem econômica, ficando a cargo das gerências as sugestões e iniciativas ambientais. Para o *greening* proativo deliberado a administração superior da companhia valoriza e aplica as práticas, não apenas como estratégia mercadológica, mas como compromisso e responsabilidade sócio-ambiental. Todas as práticas internas e externas da empresa são avaliadas, considerando a melhoria contínua da produção e a inovação das ações ambientais que poderão servir como futuras normas ou regulamentações (FIGURA 8).

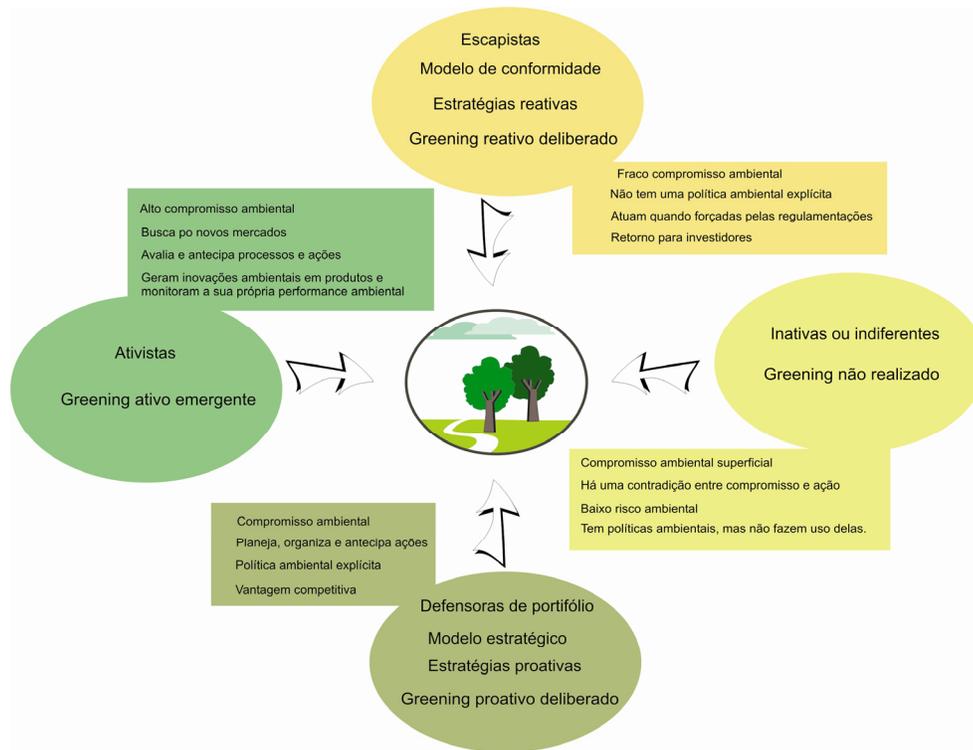


Figura 8 – Estratégias ambientais quanto às respostas dadas pelas empresas

Fonte: Souza (2002), (Winn e Angell (2000), Sharma et al. (1999).

As tipologias aplicadas às estratégias ambientais também podem ser direcionadas ao processo e ao produto. As direcionadas ao processo buscam a melhoria da produção, avaliando os requisitos ambientais para as matérias-primas, fornecedores, equipamentos e serviços, não refletindo em produtos com apelo ecológico. A tipologia de processo proporciona a otimização da produção, redução de custos e de impactos negativos. Entretanto, tais resultados não geram visibilidade de mercado, como acontece com a tipologia de produto, na qual os requisitos ambientais estão atrelados às exigências do produto final, ou por meio do aumento do ciclo de vida, ou pelo uso de materiais menos agressivos ao ambiente, fazendo uso de estratégias de marketing para agregar valor de mercado e melhorar a imagem da empresa.

Com tantos procedimentos voltados ao mercado e ao processo, o designer passa a observar o consumismo exasperado das sociedades capitalistas e começa a

voltar sua atenção para o ser humano e o meio ambiente. Surge o ecodesign e as estratégias e ferramentas incorporadas a este método projetual, enfatizando a preocupação com o uso de materiais recicláveis, a durabilidade dos produtos e a economia de energia.

Sharma et al.(1999) destacam a importância da aplicação das estratégias ambientais para potencializar o valor competitivo da empresa, constituindo-se de resultados a longo prazo, com o estudo de alternativas menos agressivas ao meio ambiente e a busca da melhoria contínua; a médio prazo, com a prevenção dos impactos do processo e avaliação das atividades; e a curto prazo, como a melhor adequação e destino das sobras de produção. Contudo, a aplicação destas estratégias dentro das organizações administrativas é mais complexa que a conformidade com as leis e as responsabilidades ambientais, pois a empresa deve ter uma gestão de negócios bem estruturada para poder gerenciar com eficiência todos os processos.

Integrar ferramentas de ecodesign ou *Design for environment* - DfE no desenvolvimento de produtos é uma tendência emergente, essencial para as empresas que pretendem se distinguir pela qualidade dos seus produtos, e assumir uma posição competitiva no mercado, incentivando a inovação, otimização de sistemas e a melhoria da sua performance ambiental.

O *design for environment* - DfE prevê no projeto a redução, o reaproveitamento, o redesign, a desmontabilidade, o reuso, a reciclagem de cada componente do produto e antecipa para o momento da concepção a preocupação com o destino dos objetos após o término de sua vida útil. Ele deve assumir uma postura sistêmica nesse processo, identificando desvios no sistema, além de gerenciar as etapas com mais eficiência, estimando o impacto ambiental e corrigindo-o em todas as atividades necessárias para produzir, distribuir, utilizar e eliminar/ descartar um produto, o chamado de ciclo de vida do produto. (MANZINI e VEZZOLI, 2005).

Contudo, os dados para se realizar tal análise devem ser específicos (energia, água, emissões,etc), confiáveis e representativos da realidade na qual a empresa está inserida.

Outra estratégia em ecodesign utilizada, é a *Eco Design Strategy Wheel* (roda de estratégias), apresentada por Brezet e van Hemel (*apud* Garcia, 2007), objetivando

classificar as principais práticas ambientais no processo (FIGURA 9).

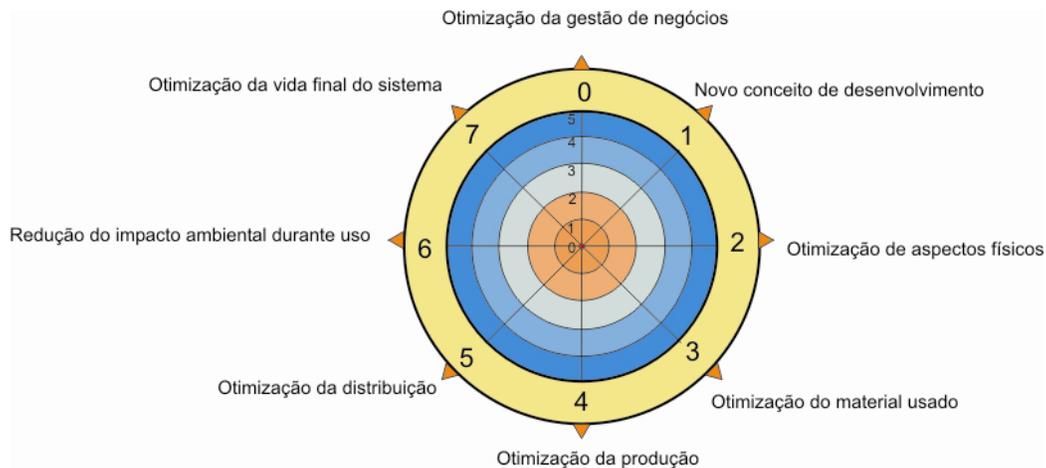


Figura 9 – Roda de estratégias de ecodesign

Fonte: Brezet & van Hemel (*apud* Garcia, 2007)

As ferramentas de ecodesign auxiliam às práticas ambientais pró-ativas no processo de desenvolvimento de produtos que, incorporados pela empresa, viabilizam a otimização da produção e consequentemente a redução de custos e a satisfação dos funcionários e dos consumidores.

Nas estratégias citadas por Giannetti e Almeida (2006), observa-se a preocupação com o prolongamento da vida útil dos produtos, de seus componentes e a redução do consumo de materiais e energia. Listam-se, dessa forma, os R's: i) a Redução – minimizar o consumo energético e de matérias-primas através da escolha de materiais que propiciem o aumento da durabilidade do produto, ou aqueles que substituam fontes não renováveis de matérias primas, além eliminar o uso de materiais tóxicos; ii) o Reaproveitamento - possibilitar a reutilização de peças e componentes no sistema ou ainda planejar o processo de fabricação objetivando o maior aproveitamento dos materiais; iii) o Redesign – melhorar os projetos para o desenvolvimento do produto, fazendo uso de projetos modulares, ou considerando os aspectos ambientais como prioridade dentro do planejamento, desde a escolha da matéria-prima à disposição final; iv) Reuso – separar componentes e peças passíveis de reutilização ou reinserção no processo de fabricação; v) Recuperação – separar componentes e peças

que não apresentam danos para recuperação e inserção na cadeia produtiva; vi) Reciclagem – desmontar e separar peças para a transformação em similares e/ou em novos produtos (FIGURA 10).

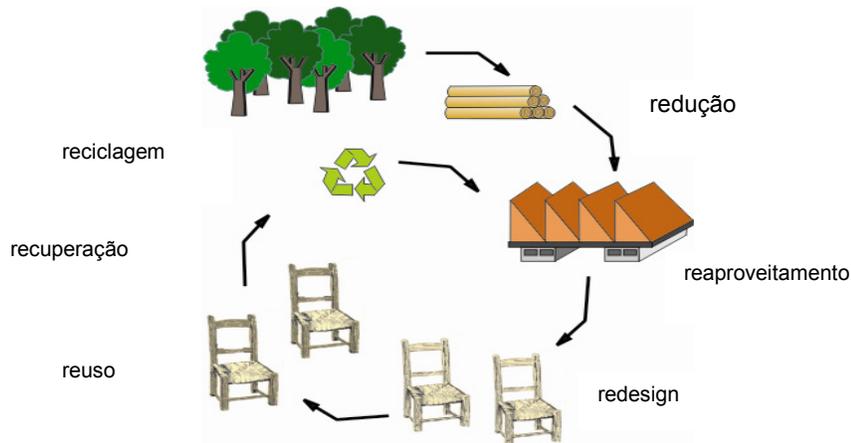


Figura 10 – Tipos de r's aplicados no ecodesign

No projeto de móveis, os designers devem ter em mente a necessidade de avaliar todo o ciclo de fabricação dos produtos, considerando desde a aquisição de matéria-prima, passando pela transformação do material, fabricação do móvel, distribuição, uso, chegando até o pós-uso dos móveis, de forma a identificar as principais causas responsáveis pelo aumento ou diminuição de gastos de energia e de água, das perdas de material e da geração dos resíduos.

A falta de formação e informação do projetista e da direção da empresa e também a ineficiência do Estado na aplicação das regulamentações e a incipiente consciência ambiental dos consumidores, faz com que o processo de desenvolvimento de produtos não considere dos requisitos ambientais, resultando em um modelo de gestão ambiental baseado somente em soluções de final de tubo, como por exemplo, a doação de serragem para fornos de padarias ou para forração de estábulos, desconsiderando a presença de preservantes ou adesivos contidos nas chapas de madeiras reconstituídas, que ao serem queimados emitem gases tóxicos e podem provocar doenças alérgicas por contato ou inalação dessas substâncias (PEREIRA, 2002).

Outra ferramenta ambiental para o desenvolvimento de produtos é a análise de ciclo de vida, criada na *World Energy Conference*, em 1963 com a publicação sobre cálculos do consumo de energia na produção de produtos químicos. Em 1965, a empresa Coca-Cola encomendou um estudo que quantificava o uso de matérias-primas, energia e as emissões atmosféricas na manufatura das embalagens da bebida. Este foi o primeiro modelo de análise de ciclo de vida elaborado (CHEHEBE, 1998).

O ciclo de vida se constitui de todas as etapas integrantes e sistematizadas para processo, serviço e produto, utilizado para identificar os aspectos ambientais e os seus impactos, englobando todas as etapas do sistema produtivo, desde a extração da matéria-prima (berço) até a disposição final do produto (túmulo) (GIANNETTI e ALMEIDA, 2006).

A análise do ciclo de vida de serviços relaciona-se com o apoio logístico, englobando avaliações durante os estágios do projeto e produção, a assistência ao consumidor e a manutenção durante o uso do produto, direcionando-o a reciclagem. Os principais pontos considerados nesta etapa são: a coleta e o transporte dos objetos pós-uso, os quais fornecem informações para as indústrias recicladoras, sobre a composição dos materiais, meios de transformação e, se possível, a transferência dos materiais e de componentes usados para a produção dos novos produtos (KRIWET et al., 1995).

A análise de ciclo de vida do produto inicia-se com a identificação de cada um dos requisitos do projeto, considerando todas as especificações do consumidor, seu dimensionamento e dados técnicos, como por exemplo, a ergonomia.

Esta análise foi normalizada no ano de 1990 pela ISO/NBR 14040 e traduzida para o português em novembro de 2001, originando a NBR 14040, que trata da análise de ciclo de vida para produtos, correspondendo aos estágios sucessivos da fabricação, desde a aquisição da matéria-prima à disposição final, definida pela compilação dos fluxos de entrada e saída e pela avaliação dos impactos ambientais associados a um produto ao longo do seu uso (ABNT, 2001).

A ACV pode variar de produto para produto, sempre se relacionando à função desempenhada e considerando aspectos como a previsão da vida útil, a quantidade de uso, o tempo de duração para confecção ou o tempo de armazenagem, informações

que servem para calcular ou estimar a durabilidade dos objetos, os quais necessitam de procedimentos e planejamentos que possibilitem maximizar suas funções.

Para isso, as definições dos requisitos ambientais agregados às funções administrativas da empresa, possibilitam o direcionamento das decisões tomadas no desenvolvimento do projeto para produtos sustentáveis.

Recentemente um crescente número de empresas manifesta a importância do poder de decisão em promover a sustentabilidade na produção. Essa tomada de decisão está relacionada aos três níveis de planejamento das atividades no PDP: o planejamento estratégico, projetual e produtivo, associados aos seus diretores e gerentes. Contudo, na realidade de muitas indústrias, esta divisão de tarefas e responsabilidades não é tão evidente, havendo muitas vezes uma sobreposição de funções e responsabilidades, principalmente quando se direciona a uma produção sob encomenda.

2.1.3 PDP na indústria sob encomenda

Estruturar sistemas eficientes com equipes multifuncionais e responsabilidades em diversas áreas é um desafio empreitado desde a Revolução Industrial, e que ainda apresenta alguns entraves quanto à sua aplicação na gestão de negócios, especialmente para objetos customizados ou com novas demandas de mercado (MAYLOR, 2001).

Segundo Krajewski e Ritzman (1996) a engenharia sob encomenda ou *Engineering to Order* – ETO, apresenta como principal característica, a flexibilidade para modelos de processos. Ela só é executada após a venda do produto, ou seja, produz-se mediante pedidos firmados e autorizados pelo cliente, significando que o processo de negócio “vender” antecede o de “produzir” (FIGURA 11).



Figura 11 – Principais etapas do processo sob encomenda

Fonte: Adaptado de Pires (2004)

No PDP sob encomenda é necessário desenvolver a produtividade e um fluxo de fabricação mais ágil, visto que esse sistema demanda maior tempo de preparação e planejamento, em relação ao tempo de operação. Geralmente, são produzidos pequenos lotes e uma grande variedade de artigos, não garantindo a qualidade dos serviços relacionados no ciclo de produção (PEREIRA, 2005).

Quando o pedido do cliente envolve um novo projeto há o aumento de uma parcela significativa de tempo, absorvendo custo para ser executado, o que pode resultar em atrasos nos prazos de entrega, gastos imprevistos e até mesmo produtos não fabricados de forma adequada (PIRES, 2004).

Para isso, sistemas de avaliação das atividades são imprescindíveis para validar as decisões tomadas. Entretanto, em empresas que não adotam uma estrutura de PDP organizada, acabam concentrando tais decisões na direção ou no proprietário do negócio, não avaliando seus resultados de forma sistemática, o que pouco contribui para sua eficiência.

Malaguti (2005) lista os principais responsáveis e seus papéis dentro do PDP, evidenciando o aspecto gerencial assumido por cada ator. Dentre eles estão: a direção da empresa (diretrizes de integração do PDP e aspectos ambientais); o designer (pesquisa e implementação de soluções criativas baseadas nas diretrizes definidas pela direção); os gerentes – vendas, administrativo ou compras (coleta e organiza dados sobre materiais e componentes alternativos, informação dos fornecedores e inspeção do recebimento do material), produção (viabilidade técnica dos projetos, avaliação das etapas de produção e registro dos problemas); além de profissionais da área jurídica e marketing.

No PDP as tomadas de decisão para a produção sob encomenda devem se concentrar num primeiro momento, nos requisitos propostos pelos consumidores, relacionados principalmente, aos aspectos estéticos e formais do produto, os quais devem ser orientados pelo gerente de vendas sobre as possibilidades de produção e as metas desejáveis da empresa (RUSSOMANO, 1979). Estes requisitos são avaliados, quanto ao sistema disponível de fabricação e os seus aspectos técnicos, pelos profissionais da área, assim como gerente e diretor ou proprietário da empresa, que traduz em tais requisitos em valores orçamentários.

Na produção, o gerente administrativo atua de forma a verificar gastos, estimar os custos e organizar o estoque, o gerente de produção atua como controlador das operações, além de realizar o registro dos problemas encontrados, finalizando com o gerente de vendas, que avalia a satisfação do cliente, reportando ao diretor os principais aspectos a serem corrigidos.

As decisões no PDP sob encomenda, assim como em outros processos produtivos, devem se basear nas informações detalhadas, técnicas e sistêmicas, a falta dessas informações está diretamente relacionada à confiança e à qualidade dos produtos, o que pode gerar maior probabilidade de erros no ambiente de fabricação, cabendo a estas equipes de trabalho assumir as responsabilidades e efetivar o seu poder decisório dentro de cada etapa de produção (MIGLIOLI, 2006) (FIGURA 12).

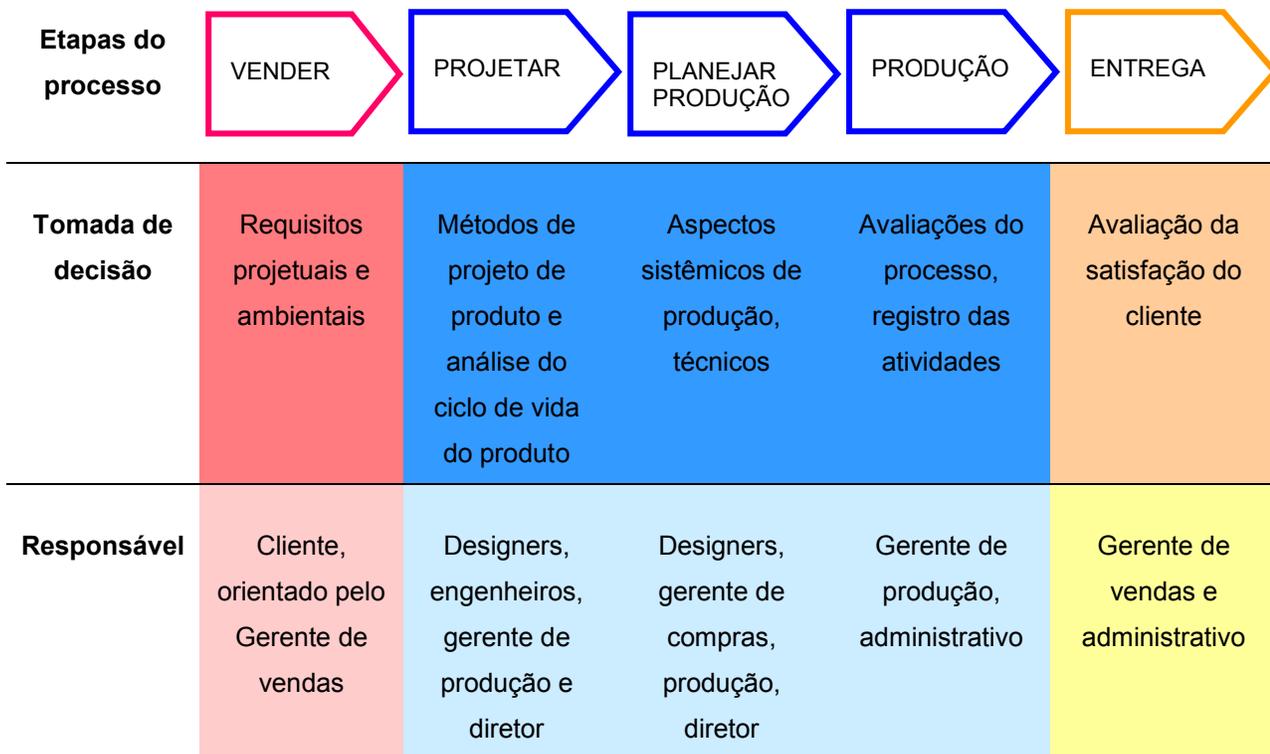


Figura 12 – Relação das etapas do processo sob encomenda, as tomadas de decisão e os principais responsáveis

A produção sob encomenda viabiliza uma estreita relação entre a empresa e o consumidor, que busca a satisfação de seus desejos ou necessidades, tendo como principal parâmetro de compra, aspectos econômicos e estéticos.

Bremer e Lenza (2000) mencionam que nesse tipo de produção, o cliente participa da definição de todo o ciclo produtivo. Assim, pouco se observa quanto à exigência de procedimentos sustentáveis por parte do mercado, cabendo as empresas assumirem estratégias ambientais que valorizem um consumo racional e responsável.

A principal problemática está relacionada à falta do PDP, causando a ineficiência do sistema que gera custos adicionais que são repassados ao produto. Contudo, quando se direciona aos aspectos ambientais o custo desta ineficácia é transferida para a sociedade, que sofre os seus efeitos com doenças provocadas pela contaminação do ar, da água e do solo, forçando os governos a buscar soluções e formas de tratamento.

Instituir o PDP na produção sob encomenda é um desafio que tende a contribuir para o aumento da rentabilidade, do rendimento, da valorização da empresa e da sustentabilidade ambiental, que vista de forma isolada os problemas enfrentados são sutis, mas quando direcionamos a concentrações industriais, arranjos produtivos e pólos, esses problemas se somam, causando sérios danos.

No Brasil, uma barreira importante sofrida pela tímida valorização dos requisitos e estratégias ambientais, esta na cadeia de madeira e móveis, que sente a pressão exercida pelo mercado consumidor dos países desenvolvidos, especialmente Europa e Estados Unidos, que cada vez mais requerem móveis de madeira fabricados com certificação de manejo florestal sustentável e de origem da matéria-prima (GORINI, 2006).

2.1.4 Setor moveleiro nacional: desafios para a sustentabilidade

O setor moveleiro brasileiro se caracteriza pela competitividade e flexibilidade em se adaptar as exigências do mercado interno e externo. Com a disponibilidade de matérias-primas, a experiência acumulada da mão-de-obra e preços acessíveis a grande camada da população, este setor se mantém como um dos principais focos econômicos do país (ABIMOVEL, 2008).

Na década de 1980 esse setor sofreu diversas transformações relacionadas à estabilidade econômica, a globalização dos mercados e abertura comercial da economia brasileira, possibilitando a incorporação de novos segmentos de consumidores e mudanças na base produtiva se ajustando às novas demandas.

Na década de 1990 houve um investimento significativo para a renovação do parque de máquinas, com equipamentos de alta tecnologia provenientes principalmente da Itália e Alemanha, impulsionando a modernidade no setor industrial de móveis no sul e sudeste do país e voltando a produção ao mercado externo. Contudo, esse investimento acentuou a diferença do setor, entre as empresas que possuíam capital para capacitação aos novos processos e as desatualizadas tecnologicamente e com sistema tradicional de produção, gerando a sua ineficiência (GORINI, 2006).

Com toda essa mudança proporcionada pela abertura comercial e a globalização dos mercados, este setor atingiu expressivos números para a exportação, alcançando no ano de 2005 um faturamento de US\$ 12 bilhões. Para um país em desenvolvimento, é uma produção bastante significativa, privilegiando os móveis produzidos em madeira e derivados, direcionados principalmente ao mobiliário residencial (60%) e de escritório (25%), alcançando em 2006 um crescimento de 17,27% comparado a 2005 (ABIMÖVEL, 2008).

Dentro das características do setor moveleiro nacional, encontram-se a divisão por tipo de processo, caracterizado tanto por produções seriadas como sob encomenda. Gorini (2006) direciona a produção seriada aos móveis retilíneos, que se apresentam com tecnologia mais avançada em relação aos sistemas de produção tradicional, com uso de formas retas, desenho de peças lisas e o uso de painéis reconstituídos, possibilitando redução dos custos de fabricação e venda do produto em redes atacadistas e magazines. Na produção sob encomenda há predominância de móveis torneados, constituídos por alto número de detalhes e entalhes, trabalho artesanal, com defasagem tecnológica, elevado número de operações para beneficiamento do produto devido o uso da madeira maciça de florestas nativas, as consideradas “madeiras nobres”.

Dentre as espécies de madeiras maciças aplicadas na movelaria têm-se as nativas com uso em móveis de alto padrão, sendo alvo de fiscalizações quanto ao seu

manejo e transporte. Apresenta carência de fornecedores especializados no seu processamento primário e secundário, além da irregularidade no fornecimento e a baixa qualidade das peças, pelo maquinário obsoleto e formas tradicionais de exploração e desdobro das toras, gerando alto desperdício de matéria-prima (GORINI, 2006).

A certificação florestal torna-se um importante fator para a exploração racional dessas florestas, além de agregar o aspecto da competitividade não apenas para o ingresso em mercados mais exigentes, como também para manter os nichos já ocupados. No Brasil, o Cerflor permite a certificação voluntária, seguindo os princípios internacionalmente aceitos, visando acordos de reconhecimento mútuo pelos demais países (MDIC, 2005), respeitando as regulamentações e tratados os quais o Brasil é signatário.

Uma alternativa é o uso de madeiras de reflorestamento com idade de corte entre 12 a 14 anos (ciclo curto), que apresenta maior padronização e áreas de cultivos especializadas pela aplicação em setores como os de celulose e papel e energia (carvão vegetal) (LOPES, 2007).

O *pinus sp*, é uma espécie de madeira maciça utilizada na produção moveleira, proveniente de áreas de reflorestamento, mas com baixa aceitação no mercado interno, principalmente pelas suas características físicas como a alta incidência de nós e problemas com secagem e desdobro. O *eucalyptus* vem ganhando espaço no setor moveleiro com empresas como Aracruz (*Lyptus*), investindo em peças padronizadas. Contudo, problemas de rachaduras e conseqüente perda no seu processamento, demandam estudos e pesquisas para o seu maior aproveitamento (LOPES, 2007).

Dentre as matérias-primas de maior aplicação no setor moveleiro, estão as chapas de fibras reconstituídas, que apresentam como características gerais à facilidade de planejamento de corte, o baixo custo de produção, o baixo número de operações, a baixa capacitação de mão-de-obra e principalmente por atender a legislação quanto os aspectos ambientais. O MDF (*medium density fiberboard*), é o painel mais utilizado com qualidade de acabamento, facilidade de trabalhabilidade, resistência a umidade, seguido do aglomerado, destinado a móveis populares, painéis de compensado, também utilizados em outros setores como na construção civil e naval

e a chapa dura, utilizada principalmente como fundo de gavetas e armários (GORINI, 2006).

A escolha da matéria-prima condiciona o processo produtivo dos móveis, o qual varia quanto a sua logística de distribuição. Para as empresas com produção sob encomenda ou sob medida, realiza-se a venda direta ao consumidor, ou por representantes. Há ainda as fábricas com lojas próprias ou franquias (Todeschini, Dellano, Rudinik, Florense) apresentando sofisticação e integração do móvel ao ambiente, criando espaços personalizados. No mercado externo a venda ocorre por meio de importadores ou distribuidores.

As empresas que buscam a permanência tanto no mercado nacional como no internacional apostam na incorporação dos aspectos inovadores ao desenvolvimento de produto, considerando dentro do seu planejamento estratégico fatores como o tipo de matéria-prima - observando os fatores legais e a relação do consumidor ao uso das espécies tradicionais e painéis à base de madeira, o sistema produtivo e sua eficiência no fluxo de produção, a tendência das formas e estilos dos produtos, incorporando valores regionais no seu design (IPT, 2002).

O design apresenta ferramentas projetuais que gera competitividade e diversidade de idéias, além de buscar maior eficiência no processo produtivo, qualidade na produção e nos produtos, aplicando conceitos de conforto ergonômico, inovação, redução de insumos e atividades, possibilitando o uso de novos materiais, entre outras vantagens. Contudo, ainda observa-se nesse setor o predomínio da cópia, influenciadas por tendências européias (PEREIRA, 2003).

No Brasil há diversas iniciativas para promover e difundir o design nacional como o Programa Brasileiro do Design (MDIC), o Núcleo do Design de Móveis (SENAI/CETEMO), o Programa São Paulo Design (governo do estado), Via Design (SEBRAE), etc, que auxiliam os pólos moveleiros.

Os principais pólos moveleiros nacionais estão localizados na região sul e sudeste, com 42% da produção de móveis proveniente dos pólos concentrados no estado de São Paulo e na capital, 18% no Rio Grande do Sul e 20% em Santa Catarina e Paraná (GORINI, 2006).

No estado de São Paulo, a indústria de móveis apresenta-se geograficamente dispersa, espalhando-se pela capital e pelo interior do estado. Contudo, há duas aglomerações regionais principais: a da Grande São Paulo, compostas pelas cidades do ABC, além da capital e a do Noroeste Paulista pelos municípios de Mirassol–SP, Votuporanga–SP e Tupã–SP, sendo em sua maioria, constituídas por pequenas e médias empresas, com produções diversificadas, predominando a produção sob encomenda (NAHUZ, 2005).

No estado de Minas Gerais os pólos mais representativos são o de Ubá e Bom Despacho e no Espírito Santo, os municípios de Linhares e Colatina se apresentam como os principais produtores de móveis sob encomenda do estado (ABIMOVEL, 2008).

No Paraná, o pólo Moveleiro de Araongas - PR esta voltado para a fabricação de móveis residenciais populares destinados ao mercado interno. Entretanto, possui também algumas médias e grandes empresas de alta tecnologia que exportam parte de sua produção, dividindo- a para móveis estofados e para peças em linhas retas, que utilizam como matéria-prima madeiras de reflorestamento (*Pinus* e *Eucalyptus*) (LEONELLO, 2001).

As empresas do pólo moveleiro de Bento Gonçalves-RS, estão entre as maiores e mais modernas do país, em particular as produtoras de móveis retilíneos seriados, com destaque para Todeschini, Carraro e Florense, fundadas respectivamente em 1968, 1961 e 1953. Além destas, destacam-se também Dellanno, SCA Móveis, Pozza, Madem, Madesa, Marelli, Bertolini e Telasul. Respondendo por aproximadamente, um quarto das exportações brasileiras de móveis, o segundo maior pólo exportador do país (GORINI, 2006).

O pólo de Santa Catarina está concentrado no Vale do Rio Negro pelos municípios de Bento do Sul, Rio Negrinho e Campo Alegre, com 650 empresas da cadeia produtiva de madeira e móveis, das quais 450 moveleiras. Juntas movimentam metade da economia local e empregam 15 mil pessoas, sendo o principal pólo exportador (EUA e Europa) a partir do uso de madeiras oriundas de reflorestamento, quase exclusivamente, móveis residenciais de madeira de *Pinus*, com produção seriada

e sob encomenda, destacando-se as empresas Rudnick, Artefama, Neumann, Leopoldo, Zipperer, Weiherman, Serraltense e Três Irmãos (PEREIRA, 2007).

Na figura 13 apresenta-se um mapa com a distribuição dos pólos moveleiros no Brasil, caracterizados pelo sistema produtivo, porte das empresas e regiões que estão em fase de desenvolvimento e estruturação dos seus pólos.

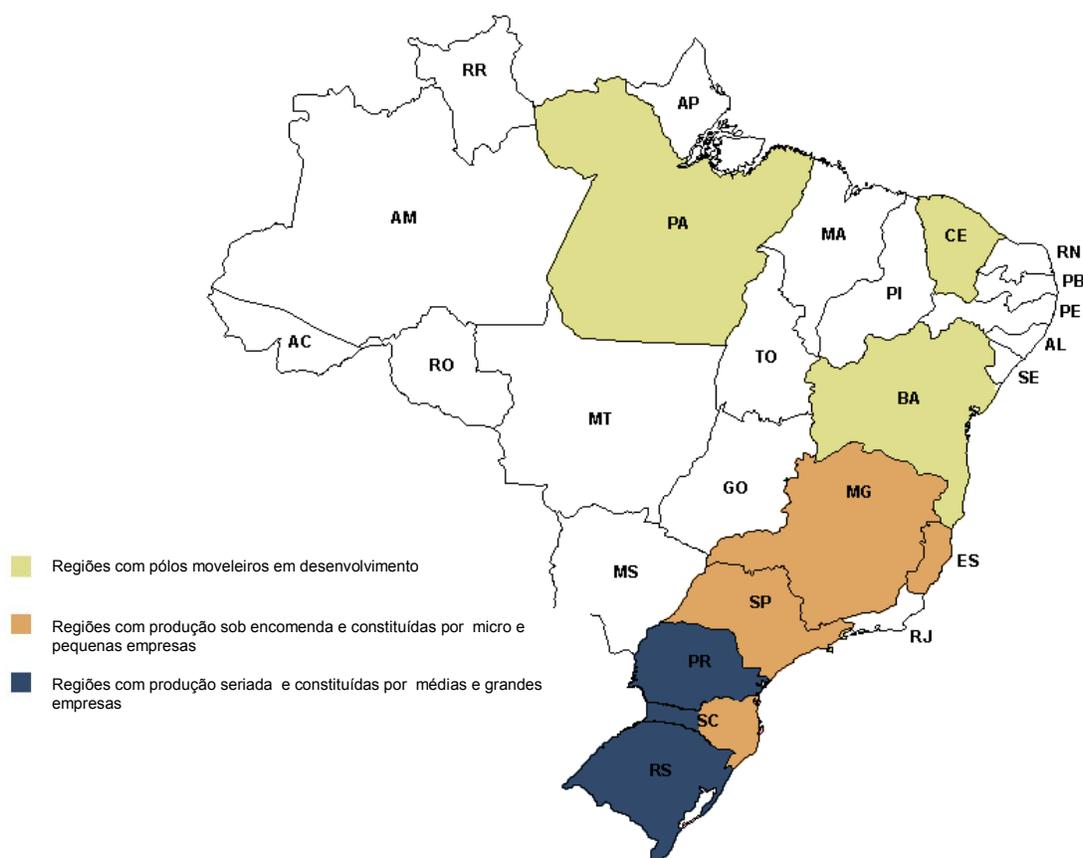


Figura 13 – Pólos moveleiros nacionais, segundo a produção e porte das empresas

Os pólos moveleiros nacionais se constituem por micro e pequenas empresas moveleiras, que representam 88% do total de estabelecimentos registrados e 33% em geração de emprego, apresentando um sistema de produção artesanal, tradicional e familiar. A baixa capacidade de investimento, sendo este com capital inteiramente nacional, além da baixa capacitação da mão-de-obra e da baixa qualidade gerencial permitindo o baixo rendimento da produção (SERRA, 2001).

Gonçalves e Koprowski (1995) relatam o importante papel das micro e pequenas empresas para o país, principalmente referente à descentralização industrial, a ocupação de pessoas com menor grau de escolaridade ou capacitação e a geração de alternativas de negócios. Estas empresas atraem interesse por parte do governo e instituições de apoio técnico e empreendedor, para a melhoria da competitividade e conquista de novos mercados mais exigentes. Contudo, elas apresentam grande informalidade dentro da cadeia produtiva, promovendo desperdícios dentro do processo e dificuldades no controle de cada etapa de processamento e do não uso de padronizações (normas técnicas) nos produtos produzidos (ABIMÓVEL, 2008).

Os maiores desafios do setor moveleiro nacional, principalmente por ser constituído pelas micro e pequenas empresas, estão direcionados as iniciativas de estruturação de associações, parcerias e fusões com interesses comuns, articuladas pelas suas diretorias.

O Governo tem importância fundamental na constituição de pólos produtivos disponibilizando serviços de: i) integração de aspectos culturais (uso de línguas estrangeiras e adequação a padrões internacionais de comércio); ii) informação e tecnologia como subsídios a *benchmarking*, pesquisa de patentes, constituição de redes de cooperação e gestão de conhecimento etc.; e iii) criação de uma atmosfera de desenvolvimento e empreendedorismo na região onde está localizada (DOU e DOU JR., 1999). Sendo estes os interesses relacionados ao pólo moveleiro de Itatiba, considerado na década de 1960, um dos principais responsáveis pelo desenvolvimento regional do estado de São Paulo (RASMUSSEN, 2004).

2.1.4.1 O Pólo moveleiro de Itatiba

O Pólo moveleiro de Itatiba surgiu após a queda da produção cafeeira, que foi a primeira atividade a alavancar a economia do município. Na década de 1930, com um perfil mais industrial e atuações em diversos segmentos fabris, a cidade começou a receber imigrantes portugueses, que instalam as primeiras marcenarias de móveis.

Na década de 1960, o número de empresas moveleiras chegou a mais de uma centena, com um processo artesanal de trabalho, constituído por núcleos de famílias,

utilizando maquinários tradicionais para aparelhamento das peças de madeiras maciças, provenientes de florestas nativas e atendendo ao mercado nacional, com uma produção de móveis em estilo colonial (RASMUSSEN, 2004).

O móvel colonial retrata a forte influência dos nossos colonizadores portugueses, apresentando características do mobiliário europeu do início do século XVI, como a severidade das formas, o peso exacerbado, as almofadas entalhadas e o uso de madeiras robustas, complementando com o uso de aspectos nacionais nos entalhes de frutas e flores tropicais, conferindo ao município o título de “Capital do móvel colonial” (MASCARENHAS, 1979).

Na década de 80, as fábricas instaladas no sul e sudeste do país absorveram a tecnologia de beneficiamento e montagem de móveis com painéis de madeira reconstituída (compensado, aglomerado, MDF, entre outros), acelerando o processo produtivo e massificando a produção. Empresas de médio e grande porte surgiram devido aos investimentos e parcerias com fornecedores.

Em contraponto a essa realidade, Itatiba pouco incorporou dessa tecnologia, permanecendo com os processos tradicionais de fabricação de móveis, poucos funcionários, sendo membros da mesma família, maquinários obsoletos pelo baixo investimento tecnológico, a estética baseada na cópia de produtos e o uso de madeira maciça tropical. Paralelamente a esses acontecimentos, regulamentações federais de ordem ambiental começaram a vigorar, dificultando a aquisição das matérias-primas originárias de florestas nativas (CRESPO, ESCOBAR e FERREIRA, 2000)

A madeira maciça utilizada na fabricação de móveis, comumente é proveniente de florestas do Norte do país. Contudo, em função do rigor para exploração e transporte de toras, da falta de padronização das peças, do alto custo e da elevada presença de defeitos no processamento, secagem e beneficiamento do material, estão dando lugar aos painéis reconstituídos à base de fibras de madeira, principalmente a chapa de média densidade (MDF), devido às suas excelentes características, como a maior estabilidade dimensional em comparação a outros materiais, à boa superfície para acabamento, a facilidade e agilidade na utilização quando se trabalha com máquinas para a produção em série, o baixo custo na fabricação e no produto (GORINI, 2006),

promovendo no final da década de 1990, as tendências e estilos *clean*, de móveis com linhas retas e suaves, cores claras e a mistura com outros materiais como vidro e inox.

Com as pressões das concorrentes do sul, das novas adequações ambientais, e da mudança da estética europeia que influenciou a produção dos móveis. Muitas empresas do município de Itatiba perderam clientes e entraram em processo de falência, reduzindo o número de fábricas para menos da metade. (RASMUSSEN, 2004).

Com o intuito de restaurar a imagem do município e o desenvolvimento econômico regional, foi formalizado no final do ano de 2004, um convênio entre a Prefeitura de Itatiba, SENAI, SEBRAE-SP, Associações, Sindicatos e Universidades, criando o Programa Móveis de Itatiba, que buscou estruturar o Arranjo Produtivo Local – APL, Móveis de Itatiba – SP.

Os APLs são sistemas locais de produção ou aglomeração produtiva de empresas com capacidades relacionadas ou afins, de portes variados, mas com um conjunto expressivo de micro, pequenas e médias, não-integradas verticalmente, que tenham como objetivo comum viabilizar uma atuação conjunta para o desenvolvimento econômico, social, tecnológico e sustentável de uma região. Os APLs engajam comunidades locais, centros de tecnologia e pesquisas, instituições de ensino e entidades públicas e privadas (ALBAGLI e MACIEL, 2003).

O conceito de APL foi consolidado no Brasil no final dos anos 80, para determinar concentrações de empresas com afinidades produtivas, incentivando a formulação da gestão administrativa, além de outras atribuições empreendedoras para a consolidação empresarial (SEBRAE, 2004). Na Europa o modelo surgiu na década de 1950, com os benefícios das redes de cooperação no processo de unificação, promovendo o aumento do comércio intra-regional e o fortalecimento do bloco europeu, passando a pressionar outros países e regiões no sentido de se defenderem do protecionismo regional, criando novos blocos econômicos, a exemplo do ASEAN, NAFTA, MERCOSUL, entre outros (DINIZ, 2000).

A Alemanha tem se destacado em sua atual política pela promoção de *clusters* e redes de cooperação. Na Itália há resultados bem sucedidos de redes entre governo, academia e indústria, no desenvolvimento de *clusters* regionais, concentrados no norte

e nordeste da Itália, principalmente na Emilia-Romagna, Veneto, Toscana e Piemonte, com sistemas produtivos eficientes em diversos setores, nas regiões que vieram a ser chamadas de Terceira Itália, ou Terza Italia, segundo os italianos (PYKE, 1992; LOCKE, 1995).

No setor do mobiliário experiências bem-sucedidas foram desenvolvidas na região Vale do Silício nos EUA na década de 1980 (SAXENIAN, 1994), e na Dinamarca, em uma região chamada West Jutland, constituída por pequenas cidades e vilas, com populações raramente ultrapassando os 5 mil habitantes. Com um distrito industrial de móveis e artefatos de madeira constituídos de 7 a 11 fábricas, além de outras pequenas firmas que produzem equipamentos e ferramentas industriais para o setor, desenvolveram processos de revalorização de redes produtivas, fazendo uso de estratégias voltadas para a geração de produtos de alta qualidade, utilizando designs sofisticados e direcionando seus produtos ao mercado externo (PYKE, 1994). Essas experiências geraram expectativa, mesmo em países de menor desenvolvimento sobre caminhos alternativos para se alcançar prosperidade econômica e promover o bem estar de comunidades e regiões.

No Brasil exemplos de organização e desenvolvimento econômico estão associados aos principais APL's de madeira e móveis, como: o APL das Indústrias de Madeira e Móveis do Alto Vale do Rio Negro – SC, o APL das Indústrias de Móveis do Oeste de Santa Catarina - SC, o APL de Móveis do ABC – SP, o APL Móveis de Mirassol - SP, aliando qualidade em gestão e produção, design e tecnologia, além de viabilizar uma parceria entre o poder público, a iniciativa privada e as instituições de ensino.

Diante de tantas experiências significativas para o setor moveleiro e com o interesse de órgãos governamentais e privados em melhorar a capacitação fabril, ampliar mercados e investir em inovação e tecnologia, novos pólos e centros industriais começaram a perceber a importância dos APL's, como no município de Itatiba – SP que reuni 50 empresas (remanescentes e recém criadas) fabricantes de móveis nos municípios de Itatiba, Louveira, Vinhedo e Campinas.

Em 2006 as atividades de estruturação do APL Móveis de Itatiba foram suspensas, devido à falta de comprometimento e recursos financeiros por parte dos empresários (SEBRAE, 2008).

Atualmente, novas propostas para reestruturação do APL têm motivado os empresários, possibilitando ganhos coletivos e desenvolvimento econômico regional, propiciando novas expectativas para o município que é um dos 50 produtores brasileiros de móveis em madeira, mas ainda considerado como um pólo moveleiro secundário, devido ao declínio da produção ao longo da sua história.

2. 2 Material e métodos

Para esta pesquisa utilizou-se um estudo de caso, ou investigação empírica das atividades dentro da rotina de trabalho, considerado por Bonoma (1985), a forma mais adequada para pesquisas com acontecimentos abrangentes e complexos, estudados dentro do seu contexto, de forma exploratória, explanatória e ou descritiva.

Neste trabalho procurou-se apresentar e analisar o processo de desenvolvimento de produtos em indústrias de móveis com sistema sob encomenda, dentro do seu contexto por meio de visitas técnicas com observações das atividades processuais e entrevistas aos atores envolvidos nas tomadas de decisão.

O estudo foi conduzido em três etapas: i) o planejamento, que compreendeu ações relacionadas à concepção da pesquisa, iniciado com o levantamento bibliográfico, seguido da identificação do local para o desenvolvimento da amostragem (empresas e entrevistados), considerando os níveis de planejamento da empresa. Além da definição dos requisitos e estratégias ambientais desejáveis para alcançar o objetivo principal do trabalho; ii) a coleta de dados, que abrangeu o processo de coleta das informações, por meio de roteiros semi estruturados (ANEXO A1, A2 e A3) que auxiliaram na organização das etapas de caracterização do PDP e das práticas de sustentabilidade; e iii) a análise dos dados, auxiliada por ferramentas de verificação qualitativa das informações, que permitiram representar os resultados encontrados por meio de figuras e gráficos.

2.2.1 Local de estudo e amostragem

O local de coleta de dados para este estudo foi o município de Itatiba - SP, localizado a 80 km da capital e a 26 km do município de Campinas, nas coordenadas geográficas: Latitude: 23°01'00" S e longitude: 46°50'00" WGr. (FIGURA 14).

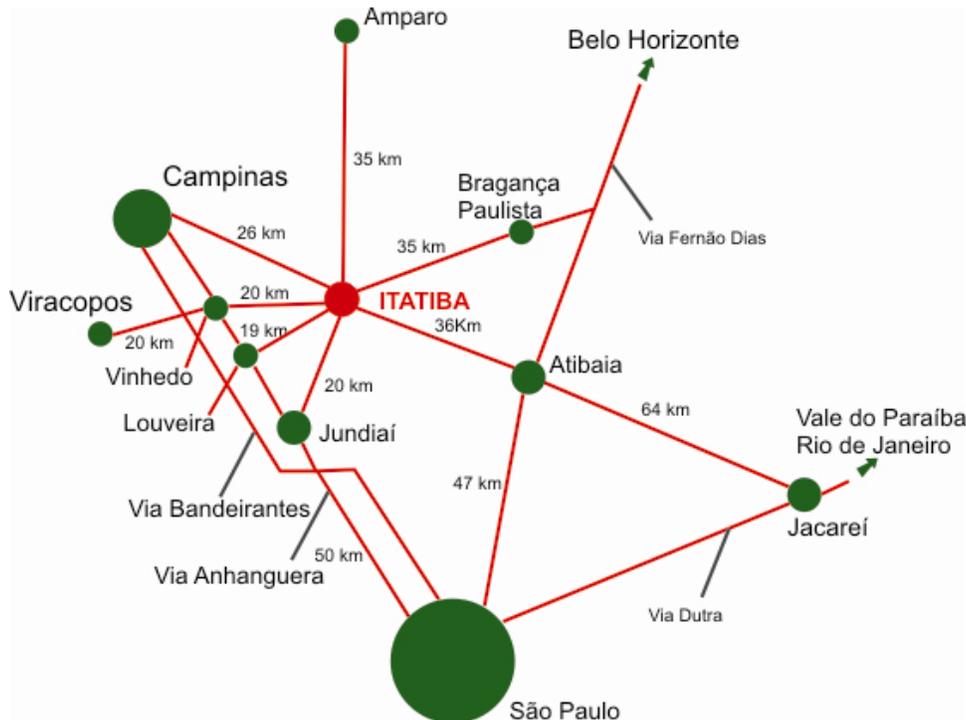


Figura 14– Localização município de Itatiba

As empresas foram selecionadas por meio de uma amostragem intencional, não probabilística, de forma a privilegiar a coleta qualitativa das informações. Para tanto, foram utilizados dados do Sindicato da Indústria Moveleira de Itatiba - SIDIMOVEIS e do cadastro do programa “Móveis Itatiba”, realizado no ano de 2004, pelo SENAI “Luiz Scavone”. Das 20 empresas do pólo localizadas no município de Itatiba, 18 participaram efetivamente deste estudo cujos dados foram coletados no período de janeiro a março de 2007.

As empresas fabricantes de móveis foram identificadas quanto ao porte, segundo a classificação estabelecida pelo SEBRAE (2006), produtos, mercado, matérias-primas, práticas do processo de desenvolvimento de produtos (PDP) e ambientais.

Após a definição das empresas colaboradoras, selecionou-se, segundo indicação da direção da empresa, os funcionários responsáveis pelas áreas de projeto e produção, além do próprio diretor/proprietário, para a etapa de coleta dos dados.

2.2.2 Coleta de Dados

Para a coleta de dados elaborou-se um questionário específico onde foram entrevistadas 54 pessoas, sendo 18 diretores/proprietários, 18 projetistas e 18 responsáveis pela produção (gerente, encarregado), correspondendo os três níveis de planejamento da empresa: estratégico; projetual e produtivo, respectivamente, constituído de perguntas abertas (discursivas) e fechadas (múltipla escolha), objetivando tanto uma explanação das idéias e conhecimentos dos entrevistados, como a opção por questões pré selecionadas.

Primeiramente foi abordado questionamentos sobre o processo de desenvolvimento de produtos e posteriormente sobre os requisitos ambientais.

Para identificar as atividades do PDP tomou-se como base o modelo de referência apresentado por Amaral et al., (2006), que consta do conjunto de atividades encadeadas e ordenadas cronologicamente, com fluxos de entradas e saídas, dos recursos utilizados no processo, das interações entre os setores, e do seu organograma para tomada de decisões.

Na coleta de dados do PDP abordou-se aspectos relacionados às suas macro fases, considerando no pré desenvolvimento questões sobre planejamento estratégico de produtos e planejamento do projeto, no desenvolvimento aspectos sobre os procedimentos para realizar o projeto informacional, detalhado, conceitual, a preparação para a produção e a entrega do produto e no pós desenvolvimento, questionamentos de como acompanhar e melhorar o produto e a sua descontinuidade, atentando para os processos de controle e avaliação das fases.

Para cada etapa foram classificadas as atividades entre realizadas e não realizadas e da atuação dos principais responsáveis na tomada de decisão dos aspectos produtivos do produto, explícitos nos requisitos descritos nas macro fases do PDP relacionados na figura 15.

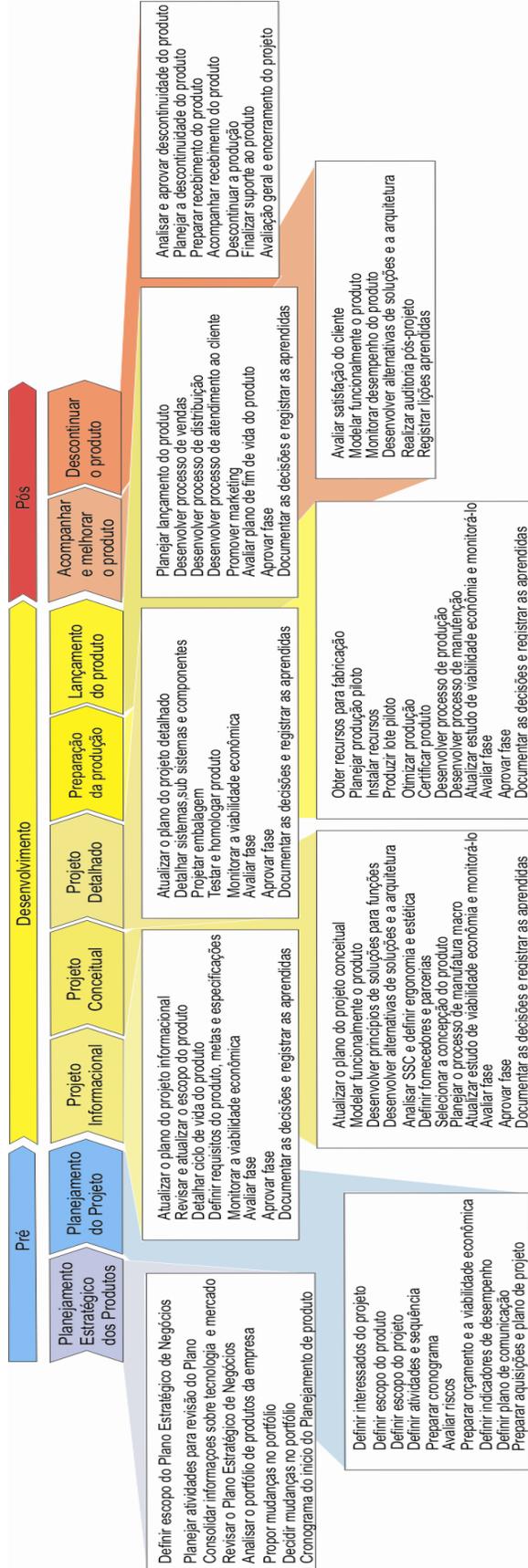


Figura 15- Requisitos do processo de desenvolvimento de produtos

Fonte: Amaral et al.(2005)

Para a coleta dos aspectos ambientais, foram abordados nos questionários os princípios de sustentabilidade para sistemas eco-eficientes, descritos por Manzini e Vezzoli (2005) no ciclo de vida dos produtos, considerados na pré-produção, pela aquisição da matéria-prima, transformação e transporte de recursos; na produção pela transformação de sistemas, subsistemas e componentes, montagem e acabamento; na distribuição pelo transporte, embalagem e armazenamento; no uso, pelo consumo e serviço e no descarte pelas formas de recuperação, reutilização de produtos e o armazenamento em aterros (FIGURA 16).

Ciclo de vida do produto					
Princípios	Pré produção	Produção	Distribuição	Uso	Descarte
	Aquisição da matéria-prima Transformação de recursos Transporte de recursos	Transformação de materiais Montagem Acabamento	Armazenamento Transporte Embalagem	Uso/ consumo Serviço	Lixo Incineração Compostagem reciclagem

Figura 16 – Princípios de sustentabilidade ambiental, citados por Manzini e Vezzoli (2005)

Para viabilizar as especificações desses requisitos, utilizaram-se conceitos e apreciações discorridos por Malaguti (2005), Pereira (2002) e Giannetti e Almeida (2006), sempre relacionando as atividades do desenvolvimento de projetos com as práticas de “ecodesign”, considerando os requisitos ambientais adotados ou não no PDP.

Após a aplicação dos questionários, foram realizadas as análises dos dados obtidos nas entrevistas, de forma qualitativa, sendo estas transformadas em números percentuais para melhor leitura das informações.

2.2.3 Análise dos requisitos e estratégias

Para a análise dos requisitos administrativos, utilizou-se uma matriz, assinalando as atividades genéricas do PDP nas empresas colaboradoras, classificando em: apresenta ou não os requisitos (ANEXO B). Enquanto para a análise dos requisitos ambientais, utilizou-se uma matriz, assinalando as atividades avaliadas ou não pela empresa (ANEXO C).

Com os resultados dos requisitos ambientais aplicados pelas empresas moveleiras de Itatiba, utilizaram-se os conceitos para as estratégias ambientais apresentadas por Souza (2002), Sharma et al. (1999) e Winn e Angell (2000), classificando as empresas, de acordo com uma matriz (ANEXO D), quanto às respostas dadas diante das pressões ambientais sofridas, como forma de classificar o desempenho ambiental das empresas

Aplicou-se ainda o método de análise apresentado por Brezet e Van Hemel (1997) e Garcia (2007) para as estratégias incorporadas no processo, por meio da identificação das práticas correspondentes a cada uma dessas estratégias (FIGURA 17), configurando a *Eco Design Strategy Wheel* (roda de estratégias).

Estratégias	Práticas ambientais	Estratégias	Práticas ambientais
Gestão de negócios	<ul style="list-style-type: none"> Identificar fornecedores ambientalmente responsáveis Controlar do processo Estimar os resíduos e a disposição Planejar processo com menor impacto 	Otimização das técnicas de produção	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar técnicas alternativas de produção Fazer uso de menos etapas de produção Ter baixo consumo de energia ou utilização de energia limpa Reduzir da quantidade de insumos e uso de insumos limpos na produção Planejar a menor quantidade de resíduos na prod.
Novo Conceito de Produto	<ul style="list-style-type: none"> Reduzir a infra-estrutura da empresa Planejar a desmaterialização do produto Prover uso compartilhado do produto Otimizar Lay out 	Otimização da distribuição	<ul style="list-style-type: none"> Usar embalagem menor impactante Usar meio de transporte ambientalmente eficiente Ter eficiência de energia utilizando um sistema Logístico
Otimização de aspectos físicos do produto	<ul style="list-style-type: none"> Integrar as funções do produto Otimizar as funções Aumentar a confiabilidade e durabilidade Facilitar a manutenção e reparo Planejar estrutura modular para o produto 	Redução do impacto ambiental durante o uso do produto	<ul style="list-style-type: none"> Fazer uso de baixo consumo de energia Usar fontes de energia limpa Reduzir uso de insumos Usar insumos limpos Reduzir o desperdício de energia e outros insumos
Otimização do material usado	<ul style="list-style-type: none"> Usar materiais limpos Usar materiais renováveis Usar materiais de baixa energia extração, processamento e refino Usar materiais reciclado Usar materiais recicláveis Reduzir do material usado 	Otimização da vida final do sistema	<ul style="list-style-type: none"> Reutilizar produto Projetar para desmontagem Usar produtos re-manufaturados Reciclar material Incinerar de forma segura Dispor produto final de forma adequada

Figura 17 – Práticas ambientais para a roda de estratégias

Para mensurar o valor de cada prática foi estabelecido um percentual por repostas positivas dadas quanto à execução dessas práticas.

A pontuação foi calculada de acordo com o número de cada prática ambiental realizada pelas empresas, em valores percentuais, os quais foram somados e posteriormente divididos pelo número de práticas em cada nível de estratégias, com o valor máximo de 5 pontos para cada estratégia, determinando assim, a pontuação para cada estratégia representado pela Eq. (1).

$$P = \left(\frac{\sum_{i=1}^n p}{n} \right) \times \frac{5}{100} \quad (1)$$

em que:

P = pontuação por estratégia executada, decimal;

p = valor por prática ambiental, porcentagem;

n = número de práticas por nível de estratégia.

Com os pontos encontrados, estes foram fixados em uma roda dividida em escalas (radar) que varia do centro para as extremidades, sendo o centro correspondente ao menor valor 0 (zero) e a extremidades ao valor 5 e cortados em raios representando as 8 estratégias ambientais. Esses pontos são fixados de acordo com as suas estratégias correspondentes e ligados, gerando a roda de estratégia das empresas.

Após as análises, estruturaram-se os dados de acordo com os seguintes aspectos: i) caracterização do pólo moveleiro de Itatiba – apresentando o estilo dos móveis produzidos, o porte das empresas, anos de atuação, tipo de processo, número de funcionários e o tipo de mercado; ii) caracterização do PDP, pelo modelo de referência, onde foram identificados os requisitos propostos para cada atividade inserida nas macrofases do desenvolvimento dos produtos, assim como, a organização administrativa da unidade industrial – estrutura organizacional, planejamento estratégico de negócios, controle das fases e o fluxograma da produção, além da participação dos responsáveis por cada etapa da produção; iii) caracterização dos

requisitos ambientais aplicados no sistema produtivo; iv) interação entre as macro fases do PDP e os requisitos ambientais; v) identificação das estratégias ambientais – quanto às respostas dadas; ao processo e aos produtos e a roda de estratégias; iv) fatores motivadores para a inserção das estratégias ambientais; e vii) caracterização do desempenho e imagem da empresa. Sendo este último determinado pela síntese dos resultados anteriores, juntamente com as respostas dadas aos questionários neste item.

A partir da análise do conjunto dos resultados, pode-se apontar os principais pontos de correção dentro do processo de produção de móveis, por meio de distribuição das atividades do PDP relacionadas aos requisitos ambientais correspondentes em cada etapa, visando à otimização administrativa e a melhoria ambiental do sistema, por meio de um modelo que permite a identificação dessas relações e auxilia na sua incorporação, promovendo a avaliação da produção e integra a gestão de negócios aos requisitos e estratégias ambientais.

2.3 Resultados e discussão

2.3.1 Caracterização do pólo moveleiro de Itatiba

Das 18 que colaboraram com a pesquisa, apenas seis se mantêm no ramo há mais de vinte anos (FIGURA 18).

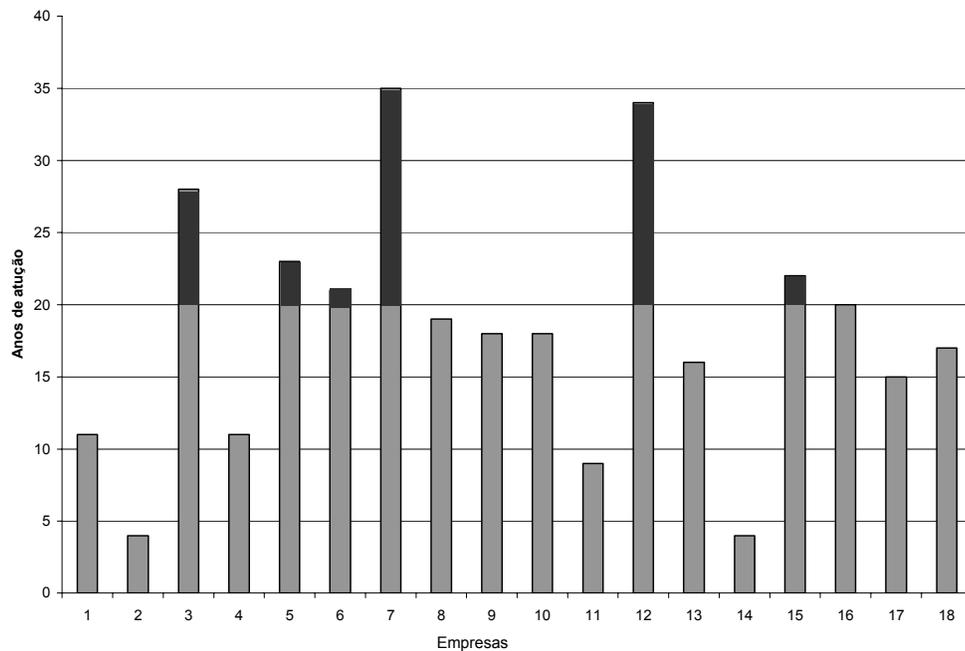


Figura 18 – Tempo de atuação das empresas moveleiras de Itatiba

O surgimento das 12 novas empresas em Itatiba após a década de 1980, período de declínio do setor, se caracterizou pela iniciativa dos antigos empregados das movelarias, em permanecer neste ramo de atividade. Com baixo recurso em montar as marcenarias com maquinário e ferramentas remanescentes das grandes fábricas, o conhecimento adquirido pela prática fabril, estes investiram no seu próprio negócio, estabelecendo um pólo que atende um mercado regional, com baixo investimento tecnológico, direcionado a uma produção sob encomenda e constituído basicamente de micro e pequenas empresas (FIGURA 19).

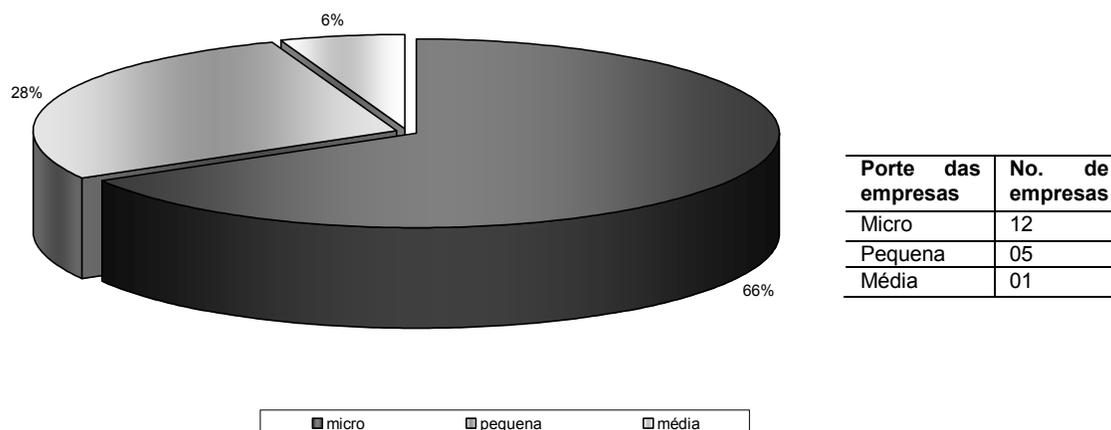


Figura 19 – Porte das empresas do pólo de Itatiba

O Pólo Moveleiro da Itatiba, assim, como os demais pólos nacionais, apresenta um elevado número de micro e pequenas empresas que atuam com poucos empregados, que comumente, são membros de uma mesma família.

Das empresas do pólo de Itatiba 94% são classificadas entre micro e pequenas, por se constituir, em sua maioria, com menos de 15 funcionários, segundo a classificação do SEBRAE (2006) (FIGURA 20).

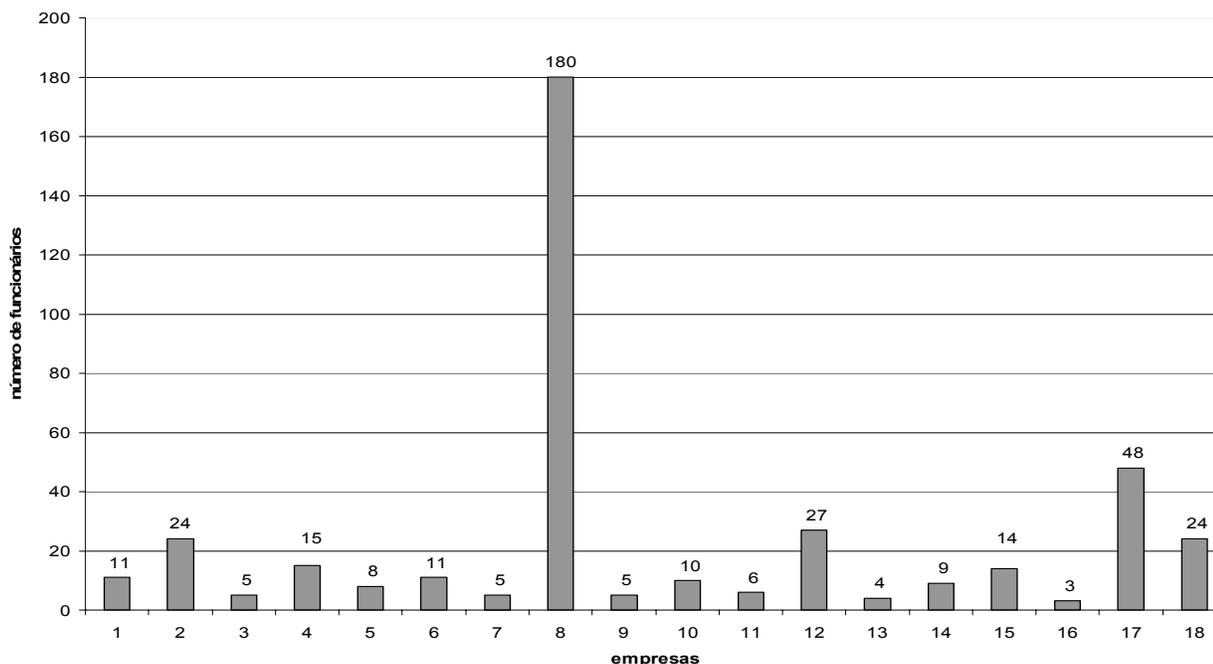


Figura 20 – Número de funcionários por empresas

O mercado consumidor, detentor das decisões estéticas do produto, se caracteriza por corresponder, segundo a percepção dos empresários, às classes A (classe alta) e B (classe média) (FIGURA 21), e buscam móveis exclusivos e com alto padrão de acabamento

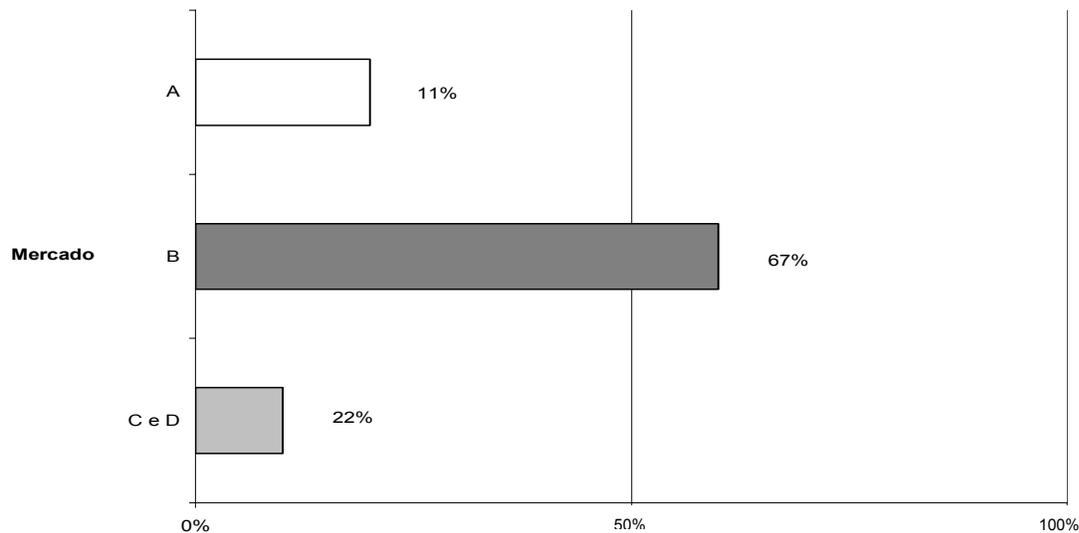


Figura 21 – Mercado atendido pelo Pólo de Itatiba

As empresas moveleiras por atenderem um mercado com alto poder de compra, pouco interfere nos requisitos apresentados pelos clientes, se posicionando como executores de projetos, sem análise de viabilidade de produção ou de impactos negativos causados ao meio ambiente.

Essa postura, por parte das empresas, direciona o poder decisório ao mercado, o qual pouco analisa ou conhece o sistema de produção, gerando a ausência de responsabilidades ambientais por parte do comprador, buscando somente atender seus desejos e necessidades.

Com esse jogo de responsabilidades ambos (mercado e indústria) se eximem dos problemas causados no processo, pois o valor dos riscos já está embutido no produto final, gerando a falsa impressão para a empresa que não houve perdas e proporcionando ao mercado a satisfação dos seus anseios.

Esta prática é mais comum em processos sob encomenda, encontrados em Itatiba e listado na tabela 1, assim como as demais características das empresas desse

Pólo moveleiro.

Tabela 1 – Principais características do Pólo Moveleiro de Itatiba

Empresas	Sistema de produção	Estilo dos móveis	Ambiente do móvel	Tipos de matérias-primas
E1	Sob encomenda	Clean e colonial	Dormitórios, cozinhas, salas de estar e jantar	MDF e mad. Maciça
E2	Sob encomenda	Clean	Dormitórios, cozinhas, salas e comercial	MDF e mad. Maciça
E3	Sob encomenda	Clean e colonial	Dormitórios e salas de estar e jantar	MDF e mad. Maciça
E4	Sob encomenda	Clean	Dormitórios e salas de estar e jantar	MDF e mad. Maciça
E5	Sob encomenda	Clean	Dormitórios e salas de estar e jantar	MDF e mad. Maciça
E6	Sob encomenda	Clean	Dormitórios e cozinhas	MDF e mad. Maciça
E7	Sob encomenda	Clean	Dormitórios e salas de estar e jantar	MDF e mad.maciça
E8	Sob encomenda e seriada	Clean	Comercial – stands, balcões, etc	MDF e mad.maciça
E9	Sob encomenda	Clean	Dormitórios e salas de estar e jantar	MDF e mad.maciça
E10	Sob encomenda	Clean	Dormitórios e cozinhas	MDF e mad.maciça
E11	Sob encomenda	Clean e colonial	Dormitórios, salas de estar jantar e	MDF e mad.maciça
E12	Sob encomenda	Colonial	Dormitórios, salas de estar jantar e esquadrias	mad.maciça
E13	Sob encomenda	Clean	Dormitórios, cozinhas e esquadrias	MDF e mad.maciça
E14	Sob encomenda	Clean	Dormitórios, cozinhas e esquadrias	MDF e mad.maciça
E15	Sob encomenda	Clean	Cozinhas	MDF
E16	Sob encomenda	Clean	Dormitórios, cozinhas e esquadrias	MDF e mad.maciça
E17	Seriado	Colonial	Dormitórios e salas de estar e jantar	mad.maciça
E18	Sob encomenda	Clean e colonial	Dormitórios e salas de estar e jantar	MDF e mad.maciça

2.3.2 Caracterização da estrutura organizacional das empresas moveleiras

A primeira etapa dentro do processo de organização administrativa da empresa é a estruturação das funções e responsabilidades de cada pessoa e equipe de trabalho, viabilizando as tomadas de decisão, o controle das tarefas e correções de problemas,

tendo como principal gestor o diretor, seguindo pelos gerentes e encarregados.

No pólo de Itatiba, das 18 empresas visitadas, nenhuma possuía uma estrutura organizacional definida, ou seja, não havia a separação das funções e de seus respectivos responsáveis, havendo acúmulos de funções, principalmente pelo diretor, gerente de projetos e gerente de produção, sendo estes constituídos por familiares do proprietário. A figura 22 representa o organograma das indústrias e apresenta a distribuição de funções para cada cargo.

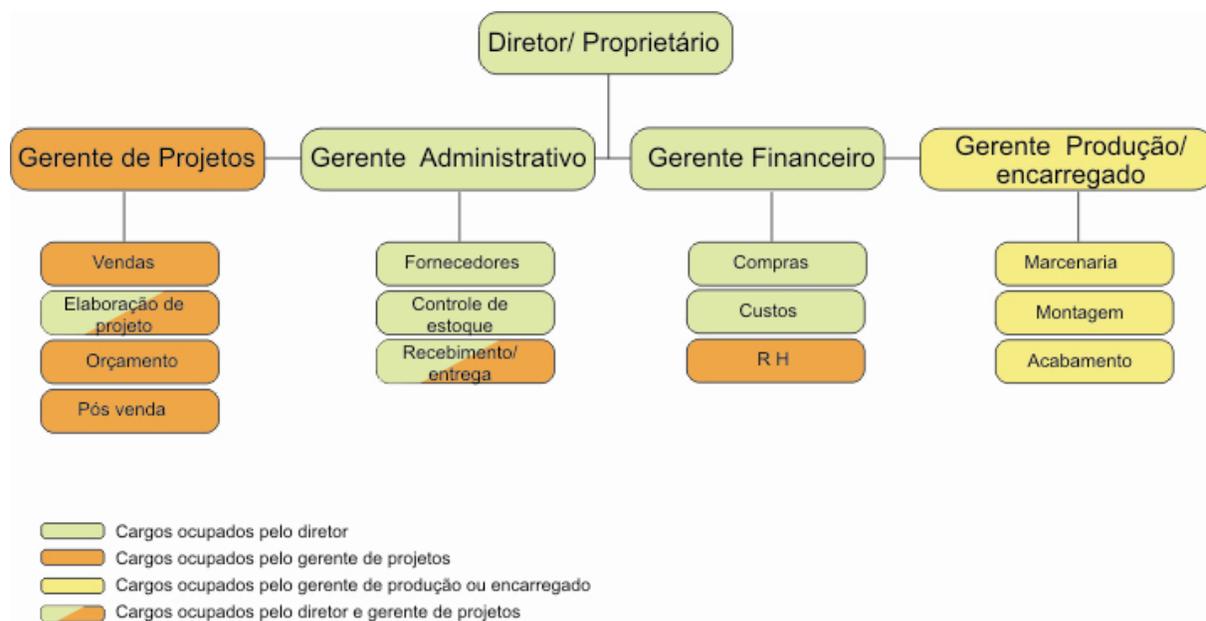


Figura 22– Organograma das indústrias, com atribuição de funções para cada cargo

O proprietário assume grande parte das atividades, favorecendo um controle informal das etapas de desenvolvimento de produtos. Contudo, o excesso de funções acaba inviabilizando a análise macro da empresa e, conseqüentemente, impossibilitando para a melhoria contínua do sistema.

O diretor tem papel fundamental no PDP de micro e pequenas empresas, sendo responsável pela elaboração do planejamento estratégico de negócios, definição das metas, planejamento das atividades para elaboração do portfólio dos produtos, fixação do cronograma dessas atividades, da minuta de projeto, entre outros.

Das empresas apenas 33% responderam de forma afirmativa quanto à

elaboração de um documento correspondente a essas atividades e metas, assim como a estrutura organizacional da corporação, estratégias, fluxos de produção, responsabilidades, etc. Dados que servem de auxílio para avaliações, aprovações de atividades, incrementos e conseqüentemente a otimização da produção e a implementação da melhoria contínua (FIGURA 23).

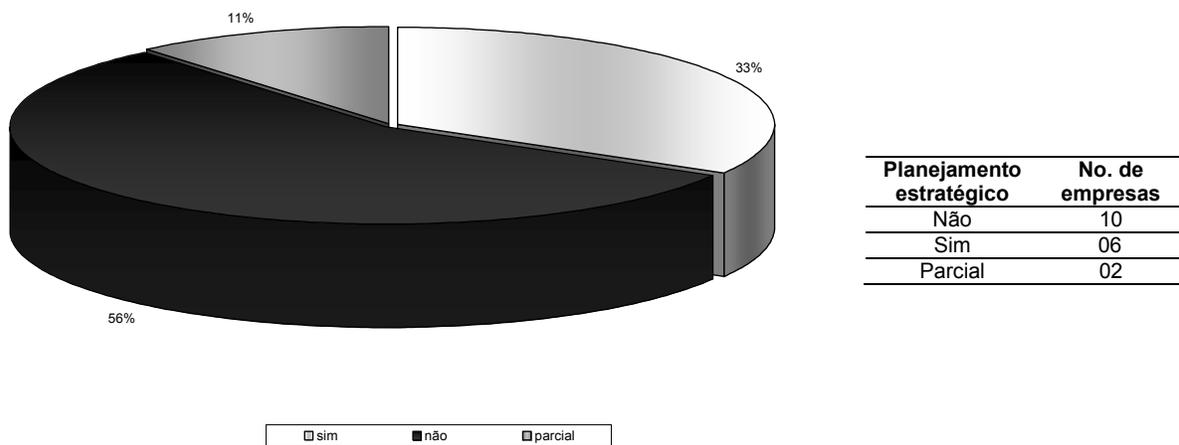


Figura 23 - Porcentagem do planejamento de estratégico realizado nas empresas

Com a falta de compromisso administrativo, questões de planejamento e organização das etapas tornam-se mais propensas a erros e falhas. Nas empresas visitadas 100% admitiram que alteram os projetos quando estes já se encontram na fase de produção.

O controle e análises das atividades deveriam estar presentes desde o momento de identificação dos requisitos junto ao cliente, percorrendo todos os processos até o descarte dos resíduos da produção, minimizando riscos. Contudo, 67% das empresas não apresentam ou realizam de forma parcial tais controles e análises (FIGURA 24).

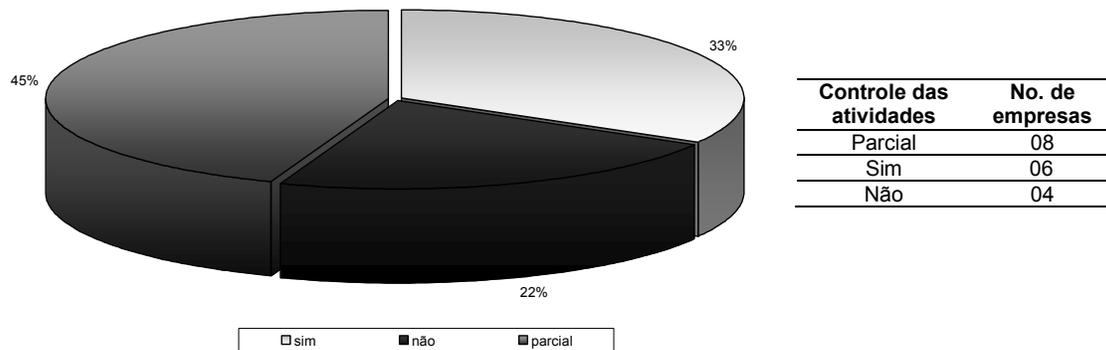


Figura 24 - Porcentagem do controle de atividades realizadas nas empresas

Para aquelas 33% que apresentam um sistema de controle das atividades, percebe-se o interesse na melhoria dos produtos, identificando alterações para procedimentos, avaliando gastos extras, melhorando requisitos de projetos e proporcionando a melhoria contínua dos sistemas produtivos, especulando ainda, problemas e prevendo a melhoria do processo. Contudo, isto não representa, num primeiro momento, prioridade em investimentos.

2.3.2.1 Fluxograma de produção

Para caracterizar o sistema de produção apresenta-se na figura 25, o fluxograma geral das atividades realizadas pelas empresas de Itatiba.

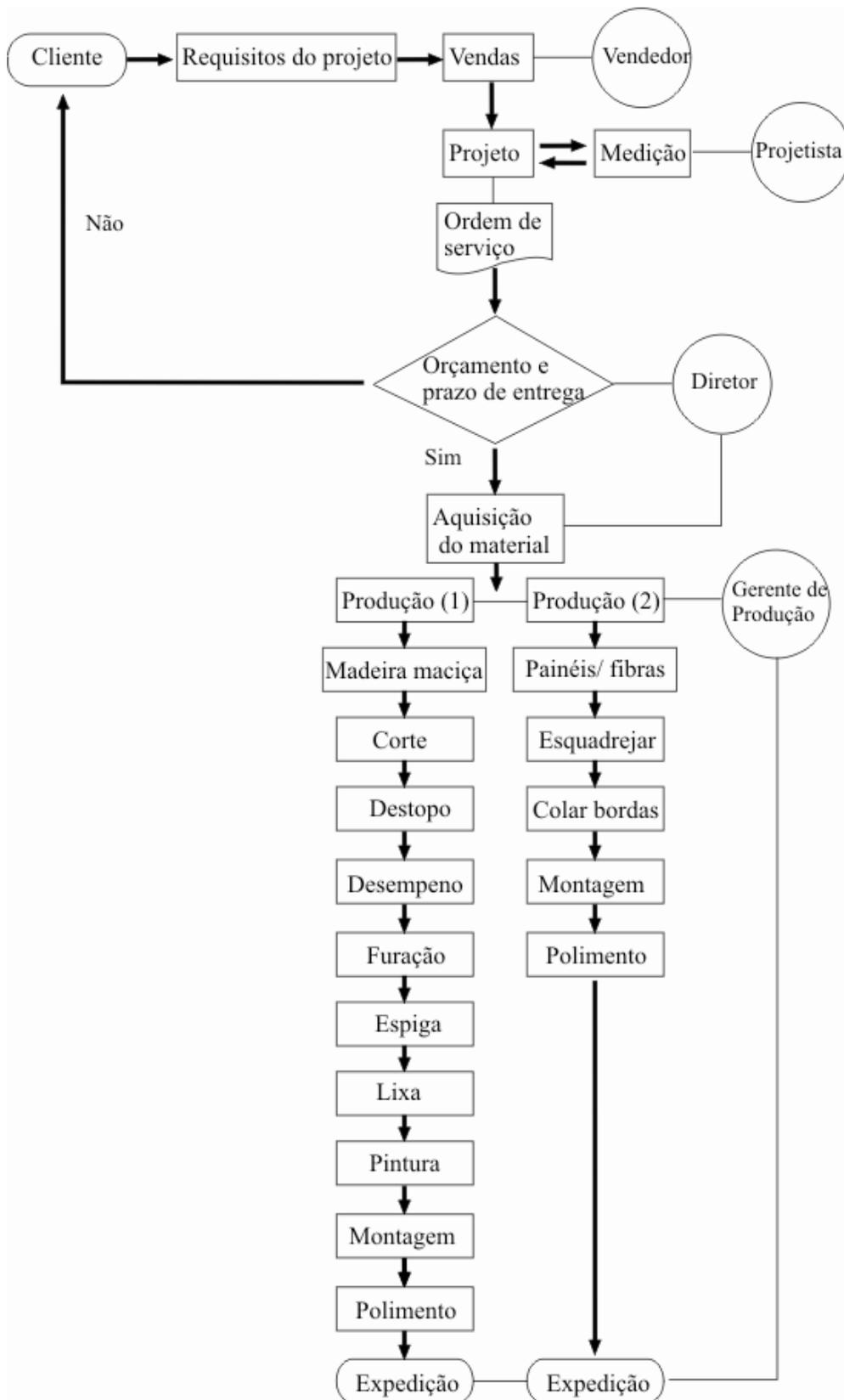


Figura 25 – fluxograma do sistema produtivo do pólo moveleiro

Neste contexto pouco se observa das atividades do PDP explícitas no sistema de produção, propiciando a interação do fluxo descrito com as atividades realizadas do processo, devendo este se iniciar com um planejamento de negócios, característico da macro fase de pré desenvolvimento. Entretanto, como mencionado anteriormente essa atividade não é realizada pela maioria das empresas moveleiras do pólo de Itatiba, apresentando como primeira etapa do processo de desenvolvimento de produtos a macro fase de desenvolvimentos, quando o cliente se dirige ao setor de vendas para expor os requisitos do projeto do móvel (projeto informacional), comumente baseados em opiniões pessoais ou referências em revista de decoração, ou ainda, já apresentam um pré projeto. O vendedor, após discutir e acatar os requisitos apresentados pelo cliente, repassa para o setor de projetos (projeto conceitual), juntamente com um esboço ou um modelo já existente em catálogos ou revistas para. O vendedor pouco interfere nas decisões ou desejos do cliente, fazendo transparecer que a empresa apresenta competência para qualquer tipo de projeto.

No setor de projetos, o desenho é feito pelos projetistas, com auxílio de softwares ou ferramentas manuais, verificam-se as medidas e quando necessário são feitas visitas *in loco* para sanar qualquer dúvida (projeto detalhado). A participação do projetista se restringe apenas, em redesenhar ou ajustar o desenho para os padrões da leitura na produção, que acompanha a uma ordem de serviço, na qual estão listados os materiais e o tipo de acabamento. Com a listagem desses materiais o pedido é encaminhado para o diretor/proprietário, que realiza o orçamento do produto e devolve para o setor de vendas, que contacta o cliente e repassa o valor. Caso o cliente aceite o projeto e os custos, a ordem de serviço segue para os gerentes financeiros e/ou administrativos para compra ou verificação dos materiais para a manufatura do móvel. Como, atualmente, a maioria das empresas em Itatiba não estoca materiais, é realizado o pedido e posteriormente, a ordem de serviço passa para a mão do gerente de produção (preparação para produção). Se o cliente não aprovar o orçamento ou desejar alguma alteração no móvel, este retorna para o proprietário que negocia diretamente com o cliente até ambos entrarem em acordo.

Quando a ordem de serviço e o desenho estão na produção o processo é iniciado de acordo com a matéria-prima, planejando o corte das peças, desempenos e

plainas, seguindo para, tupia, respigadeira ou freza e furadeira e depois segue para a área de montagem e acabamento, com o lixamento das peças, pintura e montagem do móvel.

Uma vez pronto, o móvel segue para a expedição, distribuição e montagem final do produto.

Observou-se ainda atividades como acompanhamento pós venda para identificar a satisfação do cliente e promover assistência técnica para reparos ou ajustes nos móveis em todas as empresas visitadas.

2.3.3 Análise do Processo de Desenvolvimento de Produtos - PDP

O pólo moveleiro de Itatiba, como mencionado anteriormente, apresenta uma estrutura administrativa familiar, na qual a forma de organização e gerenciamento é transmitida de geração à geração decorrente das ações, habilidades, valores ou ideais dos indivíduos com maior experiência.

Com isso, observa-se uma carência de capacitação técnica e gestora, gerando limitações que resultam na falta de iniciativas inovadoras tanto para a melhoria dos impactos negativos da produção, como para aplicação de estratégias que busquem novos mercados e estabeleçam processos produtivos mais enxutos.

O sistema de desenvolvimento de produtos sob encomenda apresenta maior flexibilidade para se adaptar às exigências estabelecidas pelos consumidores, dentro da produção. Contudo, tais exigências são aceitas sem questionamentos ou ponderações, mesmo representando maior custo para o produto ou modificações no layout da fábrica.

Dessa forma, observou-se a grande dificuldade nas análises dos dados para o desenvolvimento dos produtos, pois nenhuma empresa apresentou uma estrutura organizacional bem definida, avaliações de cada atividade do PDP e registros dos resultados, além da atuação confusa dos diretores e gerentes, decorrente do acúmulo de funções.

2.3.3.1 Macro fase de pré desenvolvimento

O fluxograma apresentado a seguir representa as fases genéricas do PDP na macro fase de pré-desenvolvimento, que é constituído pelas atividades de planejamento estratégico e planejamento do projeto (FIGURA 26).



Figura 26 – Atividades da macro fase de pré desenvolvimento

Fonte: Amaral et al. (2005).

O planejamento estratégico é a descrição de cada atividade interna a empresa, com o estabelecimento de critérios, normas, padrões e metas, os quais refletem a forma de atuação que a companhia é percebida pela sociedade, com responsabilidades e atribuições econômicas, sociais e ambientais.

Na produção sob encomenda, observa-se a dificuldade em esclarecer tais padrões de conduta interna às empresas, devido à falta de percepção desses ideais pelos funcionários. Isto porque, a falta de uma estrutura funcional bem definida e o pouco poder de decisão pela direção, dificultam a implementação de um planejamento de negócios eficiente.

Para a macro fase de pré desenvolvimento, das 18 empresas visitadas apenas seis (33%) afirmam possuir um planejamento estratégico de negócios. Na tabela 2 estão listadas as atividades necessárias para esta primeira etapa do PDP, a macro fase de pré-desenvolvimento, e as consecutivas respostas por empresa.

Tabela 2 – Atividades realizadas e não realizadas na macro fase de pré-desenvolvimento

Macrofases/ Atividades	Empresas																		%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Pré Desenvolvimento																			
Planejamento estratég.	○	□	□	○	□	□	□	○	□	○	□	□	□	○	□	□	○	□	
Planejamento do projeto	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	○ Apresenta □ Não apresenta																		

Quando questionadas sobre o documento que constitui os requisitos e atividades do planejamento estratégico de negócios, não houve resposta positiva, ou seja, existe a percepção das necessidades organizacionais, como a elaboração de um cronograma de trabalho, o estabelecimento de metas a curto, médio e longo prazo, a implantação de sistemas de controle e melhoramento da produção, entre outros. Entretanto, num primeiro momento, se estas atividades não se refletem em lucro imediato, são, desconsideradas.

Quanto ao processo de tomada de decisão na macro fase de pré-desenvolvimento, observou-se que estas decisões deveriam ser assumidas pela diretoria da empresa, refletidas em planos e metas para atingir a melhoria da produção, sendo essa, a etapa considerada como a mais importante e que demandam mais tempo para elaboração de documentos para verificações e avaliações do processo. Entretanto, tais procedimentos são suprimidos em função dos requisitos solicitados pelos clientes ao produto, tornando-o detentor das decisões a serem tomadas no desenvolvimento dos móveis.

Para a análise do papel assumido pela direção dentro da principal atividade do início do processo, o planejamento estratégico, os resultados encontrados indicam que, além da maioria dos diretores das indústrias que compõem o pólo de Itatiba não realizam este planejamento estratégico (67%), essa decisão é repassada ao consumidor, o que interfere na filosofia da empresa, suas metas, objetivos, cronogramas e as formalizações para os procedimentos de produção (TABELA 4).

Tabela 4 – Atividades do PDP desenvolvidas pela direção da empresa

Responsável	Atividades	Realiza (%)	Não realiza (%)
Diretor/ proprietário	Pré desenvolvimento	33%	67%
	Planejamento estratégico		
	Planejamento do projeto	15%	85%

Diferente do que ocorre no planejamento estratégico, na atividade de planejamento do projeto há plena e total demonstração de interesse da direção em sua execução, pois esta etapa é necessária para o desenvolvimento dos móveis, tendo em vista as necessidades de listar os materiais e organizar os procedimentos de produção.

Contudo, o nível de detalhamento deste planejamento difere entre as empresas, variando desde uma discussão informal (28%) à elaboração de um documento com desenhos detalhados (72%) (FIGURA 27)

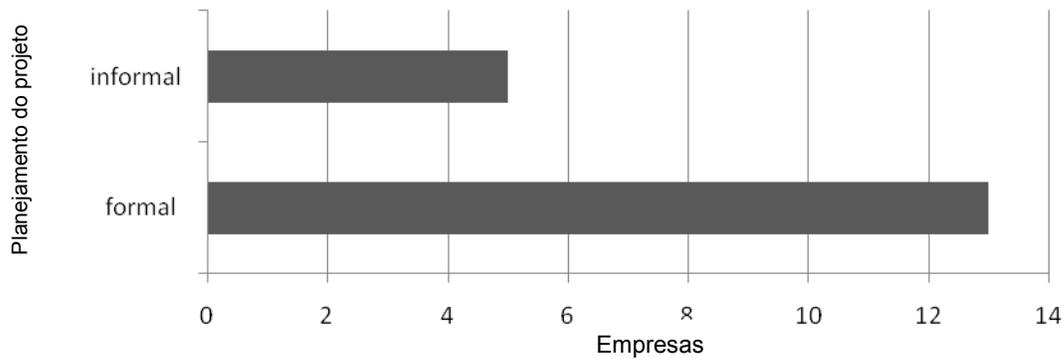


Figura 27 – Detalhamento do planejamento do projeto por empresas

Diante desses resultados, verifica-se em nível estratégico que as empresas apresentam preocupações e procedimentos voltados ao produto final, buscando atender aos requisitos dos clientes sem contestá-los ou considerar as metas da companhia ou o fluxo da produção.

2.3.3.2 Macro fase de desenvolvimento

Na macro fase de desenvolvimento do PDP, as etapas que o constituem são: projeto informacional, projeto conceitual, projeto detalhado, preparação da produção e lançamento do produto (FIGURA 28).



Figura 28 – Atividades da macro fase de desenvolvimento

Dentro de cada etapa, apresentam-se algumas das atividades específicas, descritas e avaliadas na tabela 4, constituindo-se de uma matriz relacionando as respostas dadas pelas empresas a cada uma dessas atividades características do PDP.

Tabela 4 – Atividades realizadas e não realizadas da macro fase de desenvolvimento

Macrofases/ Atividades		Empresas																		%
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Projeto informacional	Requisitos do produto	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	100%
	Detalham. Ciclo de vida	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	0
	Específico do produto	○	○	□	○	○	○	□	○	○	○	□	○	□	○	□	○	○	○	72,2%
	Monit. Viabilidade econom.	○	○	□	○	□	□	□	○	□	○	□	○	□	○	□	○	○	○	55,5%
Projeto conceitual	Arquitetura do produto	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	100%
	Lista de SSCs	○	○	□	○	□	○	○	○	□	□	○	□	□	□	○	○	○	○	55,5%
	Desenhos iniciais	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	100%
	Plano macroprocesso	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	100%
Projeto detalhado	Projeto dos recursos	○	○	□	○	□	○	□	○	□	□	○	□	○	□	○	○	○	○	50%
	Protótipo funcional	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	0
	Plano de fim de vida	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	0
	Produto homologado	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	0
Prep. Produção	Document do processo	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	0
	Espec do Proc. Produção	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	100%
	Espec do Proc. Manutenç.	□	○	□	○	□	□	○	○	□	□	○	□	○	□	○	□	□	□	39%
Lanç do produto	Espec do Proc Distribuição	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	□	□	○	○	□	○	○	83,3%
	Espec do Proc. SAC	○	○	○	□	□	○	○	□	○	○	○	□	□	○	○	□	○	○	66,6%
	Processo de assistênc	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	100%

○ Apresenta

□ Não apresenta

Dentro da fase do projeto informacional os resultados apresentados demonstram total atenção quanto às informações para os requisitos do produto (100%), enfatizando a valorização do cliente, visto que, o móvel deve atingir o grau de expectativa do seu comprador.

Para as atividades de especificação do produto e monitoramento da viabilidade econômica, observa-se que pouco mais da metade, 72,2% e 55,5% respectivamente, das empresas preocupam-se com estes aspectos que estão relacionados aos requisitos dos produtos, verificando junto ao cliente a disponibilidade de capital para concretização do projeto, referentes a todos os sistemas, subsistemas e componentes e possíveis alterações no decorrer do processo de fabricação.

Quanto ao detalhamento do ciclo de vida do produto, na fase do projeto informacional, observa-se que nenhuma empresa realiza ou se interessa em realizar essa atividade, devido à falta de domínio do método de análise.

Atualmente, ainda não se encontra disponível um banco de dados para a análise

de ciclo de vida no setor do mobiliário no Brasil.

Na fase do projeto conceitual, que se refere à estética do produto e a definição dos sistemas construtivos, obteve-se como resultado, 100% de execução das atividades que constituem esta fase - arquitetura do produto, desenhos iniciais e plano do macro processo, decorrente da necessidade de atender as expectativas do cliente.

Na fase de projeto detalhado, que corresponde basicamente às atividades de projetos dos recursos, elaboração de um protótipo funcional, determinação do plano para fim da vida e homologação do produto, verificou-se que a maior preocupação foi com o projeto dos recursos. Isto confirma o dado da atividade do projeto conceitual que considera a estética e a qualidade para os sistemas, subsistemas e componentes como os mais importantes requisitos do produto.

Na fase de preparação para a produção, apenas a especificação do processo foi considerada por todas as empresas visitadas. Quanto à documentação do processo, esta não é aplicada para a manutenção das máquinas, sendo que apenas 39% das empresas apresentam uma sistemática para limpeza e reparos.

O lançamento do produto, corresponde a última etapa da macro fase de desenvolvimento, proposto por Amaral et al. (2005), que representa a divulgação e estratégias para atingir o mercado.

No caso da produção sob encomenda, na qual se vende primeiro o produto para posteriormente fabricá-lo, não se identifica a realização dessa etapa. Maior importância é dada às práticas com a especificação do processo de distribuição dos produtos (83,3%), dos sistemas de atendimento ao cliente (66,6%) e aos procedimentos de assistência técnica (100%). Há uma alta preocupação com a qualidade no atendimento e no acabamento do produto, com rigidez ao cumprimento dos prazos de entrega e disponibilidade para troca do móvel ou substituição de peças e componentes. Estas ações contribuem fortemente para a satisfação do cliente com a empresa sob encomenda e sua propaganda, já que neste caso a melhor estratégia de marketing é a divulgação verbal ou “boca a boca”.

Na tomada de decisão desta macro fase, o projetista é o principal responsável, tendo sua responsabilidade vinculada, principalmente, a duas fases do PDP: ao desenvolvimento (projeto informacional, projeto conceitual e projeto detalhado) e ao pós

desenvolvimento, em, acompanhar o processo e descontinuar o produto (TABELA 5).

Tabela 5 – Atividades do PDP desenvolvidas pelo projetista da empresa

Responsável	Atividades	Realiza (%)	Não realiza (%)	
Designer	Desenvolvimento	Projeto informacional	57%	43%
		Projeto conceitual	89%	11%
		Projeto detalhado	12.5%	87.5%
	Pós desenvolvimento	Acompanhar processo	29%	71%
		Descontinuar produto	-	100%

De acordo com a tabela 5 é possível observar que no projeto informacional, constituído pelos requisitos projetuais e especificações para os componentes e sistemas do móvel, 57% das empresas realizam as atividades, que são representadas no processo pela abertura de O.S. (ordem de serviço), as quais discriminam todos os materiais necessários para a fabricação do produto.

No projeto conceitual, 89% das empresas realizam as atividades, pois se trata da concepção do móvel, criação das formas, linhas, tipos de acabamentos, etc. Contudo, o cliente é quem usualmente apresenta as propostas estéticas, ficando a cargo da empresa a adaptação dessas formas e a verificação das dimensões. Esta etapa é a mais importante no projeto de móveis sob medida, pois não só a aparência do produto é considerada, mas todo o contexto do ambiente onde este será disposto. Sendo priorizada pelo cliente e pelo vendedor, a harmonia com o ambiente e a beleza do produto.

Contrariamente ao projeto conceitual, apenas 12,5% das empresas realizam o projeto detalhado, pois a capacitação técnica na área. (TABELA 5).

A empresa adapta a forma do desenho e ao nível de representação do projetista e ao grau de conhecimento de leitura de projetos dos seus empregados, ou seja, quanto maior a capacitação dos funcionários, maior o nível de detalhamento nos projetos e conseqüentemente, menor será a quantidade de erros na produção.

Na macrofase de pós desenvolvimento, também se observa a necessidade de projetistas envolvidos com a melhoria da produção. Contudo, tanto na atividade de acompanhar o processo, que 71% das empresas realiza, quanto na de descontinuar o produto com 100% de realização, a participação deste profissional é fraca. Acompanhar

o processo permite a identificação de falhas e possíveis correções. Já a atividade de descontinuar o produto, propicia o aumento da vida útil ou mesmo a recuperação de partes e componentes ou a disposição final adequada (TABELA 5).

Isto é reflexo da formação dos funcionários que atuam como projetistas nas empresas analisadas. Destes, 56% que ainda não concluíram o ensino médio, sendo o restante dividido em outras formações acadêmicas como: engenheiros, arquitetos, administradores, bacharéis em direito, contadores e educadores físicos (FIGURA 29).

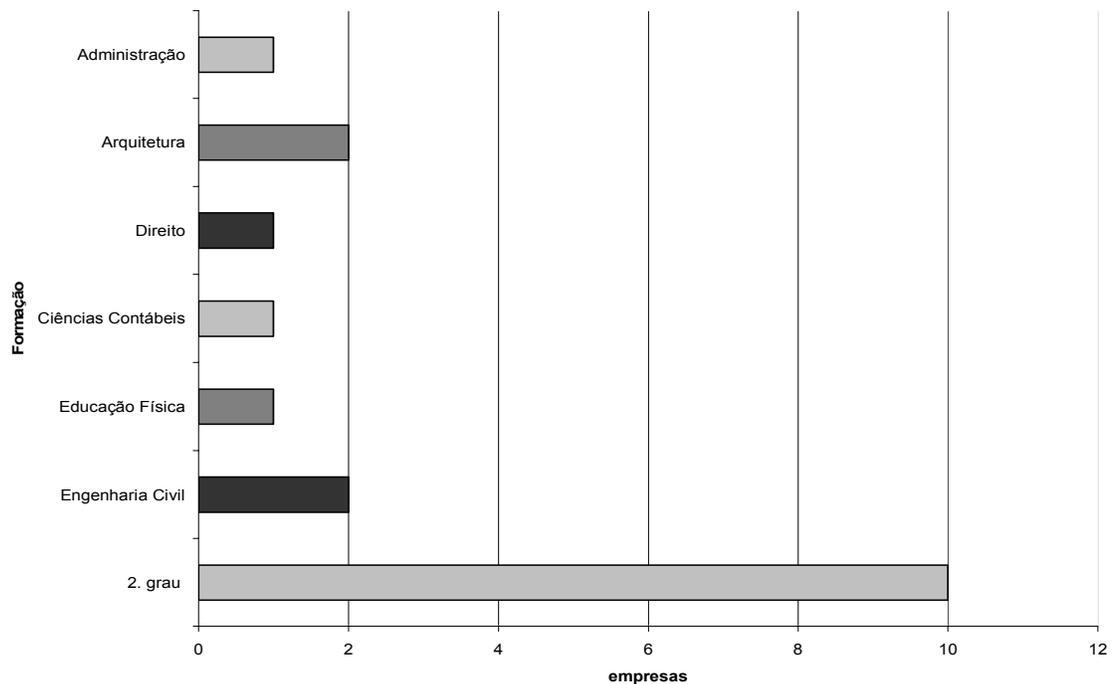


Figura 29 - Formação acadêmica dos *designers* das empresas

Essas considerações não tendem a menosprezar a importância dos requisitos estético-formais nos produtos industriais, afinal a qualidade e aceitação do produto pelo consumidor estão fortemente ligadas a eles. Mas sim, indicam o quanto o profissional se desligou da verificação do processo produtivo, dos conhecimentos das características das matérias-primas, dos cálculos matemáticos, etc. e de como isso contribui para uma baixa eficiência da produção que se traduz, entre outros, no baixo aproveitamento de matérias-primas e insumos, elevada geração de resíduos e aumento dos impactos ambientais negativos no setor.

Na tentativa de reparar tal problema e com a necessidade da inserção de profissionais em diversas áreas do conhecimento para uma melhor estruturação do processo de desenvolvimento de produtos, a atuação do projetista se tornou mais estratégica dentro das empresas, o que exigiu um maior conhecimento em metodologias de criação.

Essa realidade não se limita ao pólo de Itatiba. A atuação desse profissional ainda é pouco valorizada e pouco direcionada à melhoria dos processos produtivos. Uliana (2005) apresenta dados com *designers* de móveis, identificando o desconhecimento das características e propriedades das matérias-primas madeireiras, além dos aspectos de produção, o que contribui para o aumento do volume de resíduos no processo de fabricação.

Quando se menciona designer de produtos, muitas pessoas encaram como artistas que buscam agregar valores estéticos, sendo que este profissional é altamente capacitado para analisar processos, identificar desvios e riscos da produção, incorporar ações pro ativas nas atividades das empresas, buscar inovações para produtos e serviços e ainda gerenciar projetos e times de trabalho.

No Brasil há diversos cursos de graduação, pós graduação, técnicos com excelência em *design* de produtos, que contemplam em suas grades curriculares um conjunto de aspectos técnicos, formais, projetuais, processuais, entre outros e, atualmente, ambientais.

2.3.3.3 Macro fase de pós desenvolvimento

A última etapa do PDP descrita por Amaral, et al. (2005) é a macro fase de pós desenvolvimento, apresentada na figura 30, que se constitui por acompanhar e melhorar o produto e descontinuá-lo.



Figura 30 – Atividades da macro fase de pós desenvolvimento

Na tabela 6 são apresentadas as atividades realizadas e não realizadas nesta macro fase, apresenta-se ainda, as suas atividades e porcentagem correspondentes.

Tabela 6 – Atividades realizadas e não realizadas da macro fase de pós desenvolvimento

Macrofases/ Atividades		Empresas																			
Pós Desenvolvimento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	%	
Acomp prod e process	Avaliaç. satisfação cliente	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	100%
	Monitorament. Desemp.	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	0
	Auditoria pós projeto	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	0
	Registro de lições aprend.	□	○	□	□	○	□	□	○	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	16,6%
Descontinuar o produto	Planejam. p/ descontinuar	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	0
	Recolhe o produto pós uso	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	0
	Descontinuar a produção	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	0
	Avaliação geral	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	0

○ Apresenta □ Não apresenta

Para a atividade de acompanhar o produto, identifica-se as avaliações de satisfação do cliente (100%), o monitoramento do desempenho do produto (0%), auditorias no pós desenvolvimento (0%) e o registro das lições aprendidas (16,6%).

Para a atividade de descontinuar o produto, observa-se o planejamento para descontinuar (0%), o recolhimento do produto pós uso, descontinuar a produção (0%) e a avaliação geral do produto e processo (0%), para correções e a aplicação da melhoria contínua .

As atividades pertinentes a essas fases não apresentaram interesse por parte das empresas na sua implantação, exceto pela avaliação da satisfação do cliente representada em 100% de interesse, por se tratar de um sistema sob encomenda, onde a compra se relaciona com a realização dos requisitos do produto ditados pelo consumidor.

A função da gerencia de produção no PDP, se direciona à preparação para a produção, realizada por pouco menos da metade das empresas (46%). Preferindo-se principalmente, ao planejamento quanto ao corte, beneficiamento, acabamento, montagem e distribuição dos móveis. Isto ocorre, devido à prática adquirida e a reduzida variação do sistema de fabricação, não representando, para o encarregado por este setor, necessidade de avaliações ou melhoramento dos procedimentos. Outro

ponto identificado é o porte das indústrias, que por se tratarem de micro e pequenas não há maiores exigências por parte dos gerentes quanto controle, aprovação de fases, verificação da qualidade, segurança, etc, que também representa custos ou investimentos (TABELA 7).

Tabela 7 – Atividades do PDP desenvolvidas pelo gerente de produção da empresa

Responsável	Atividades	Realiza (%)	Não realiza (%)	
Gerente de produção	PDP Desenvolvimento	Preparação para a produção	46%	54%

Neste setor, a quantidade de profissionais com baixo grau de instrução é bastante elevado. A maioria possui conhecimentos em marcenaria e serraria decorrentes da prática adquirida, sem capacitação técnica, atualização e com pouca informação sobre segurança no trabalho.

Neste caso, o aspecto ambiental é desconsiderado, sendo perceptível ao final do processo em decorrência das sobras de produção.

2.3.4 Requisitos ambientais adotados no PDP pelas indústrias de móveis sob encomenda

Paralelamente aos resultados das macro fases do PDP, tem-se na tabela 8 os requisitos ambientais baseados em análises de ecodesign, conceituados por Manzini e Vezzoli (2005), refletindo as atividades e práticas ambientais que as empresas aplicam.

Tabela 8 – Requisitos ambientais da pré produção

Requisitos	Empresas																		%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Pré Produção	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	100%
Aquisição dos recursos	×	●	×	●	×	×	×	●	×	×	×	×	×	●	×	×	×	×	22,2%
Transporte dos recursos	×	●	×	×	×	×	×	●	×	×	×	×	×	●	×	×	×	×	16,6%
Transformação dos recursos																			

● Avalia os requisitos × Não avalia os requisitos

Na pré-produção, o requisito mais adotado pelas empresas refere-se à aquisição dos materiais, visto a aplicação de multas e penalizações para a compra de madeira ou produtos derivados sem documentação legal. Menor preocupação se deu com o transporte, que normalmente, fica a cargo do fornecedor e da transformação da matéria-prima.

No item aquisição dos recursos materiais ou energéticos, observa-se que a avaliação realizada não necessariamente se refere a uma preocupação ambiental, mas principalmente econômica, pois tem como objetivo primordial a redução nos gastos do processo de fabricação dos móveis.

Quanto ao transporte e transformação dos recursos, não há interesse por parte das empresas em avaliar os requisitos, principalmente acerca de dados referente à certificação florestal, pois quando adquirem produtos e materiais importam-se em verificar unicamente a existência de eventuais restrições legal ou normativa.

Em relação aos indicadores ambientais no nível da direção da empresa, observa-se que as estratégias encontradas são voltadas as ações reativas e escapistas, resposta ao aumento do rigor da legislação e da fiscalização, que devem ser atendidas, mas considerada por muitos dos entrevistados como um custo adicional que deve ser incorporado para evitar multas e comprometimento da imagem.

O planejamento da vida útil dos produtos não é considerado no planejamento estratégico de 100% das empresas e, somente 22% delas apresentaram alguma estratégia ambiental no planejamento do processo. Essas estratégias geralmente estão relacionadas ao recolhimento dos resíduos nos fluxos de produção e ao melhor aproveitamento das matérias-primas, na sua maioria através de decisões no plano de corte tomadas pelo funcionário durante o processamento. Entretanto, não há planejamento que considere a necessidade de investimento em inovação, renovação de máquinas e capacitação de mão-de-obra como parte das estratégias para melhoria do desempenho ambiental das empresas, promovendo tanto a eficiência do processo como do produto (TABELA 9).

Tabela 9 – Requisitos ambientais desenvolvidas pelo diretor da empresa

Responsável	Atividades	Realiza (%)	Não realiza (%)
Direção	Requisitos Ambientais		
	Aquisição da matéria-prima	100%	0
	Planejamento do processo	22%	78%
	Planejamento da vida útil	0	100%

Observa-se que a atenção é voltada apenas para a forma de aquisição da matéria-prima (devido às leis vigentes) e embutindo no preço de venda as sobras de materiais gerados no processo. Contudo, não são repassados ao valor final do móvel, as emissões e efluentes também decorrentes da fabricação, os quais geram impactos ambientais negativos, caracterizando assim as estratégias ambientais assumidas pelas empresas nesta etapa como: escapistas, greening reativo deliberado, conformidade e reativas.

A questão ambiental está incorporada no discurso da direção, mas não se traduz em ações no planejamento estratégico (TABELA 10).

Tabela 10 – Requisitos ambientais na produção e distribuição

Requisitos	Empresas																		%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Produção	Transformação dos SSCs	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	100%
	Montagem	×	●	×	×	×	×	×	●	×	×	×	●	×	●	×	×	×	22,2%
	Acabamento	×	●	×	×	×	×	×	●	×	×	×	●	×	●	●	●	×	39%
	Gestão	×	●	×	×	×	×	×	●	×	×	×	●	×	●	×	×	×	22,2%
	Controles produtivos	×	●	×	×	×	×	×	●	×	×	×	●	×	●	×	×	×	22,2%
Distribuição	Embalagem	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	-
	Transporte	×	●	●	●	●	●	●	●	●	●	×	×	●	●	×	●	●	77,7%
	Armazenamento	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	×	●	95%

● Avalia os requisitos

× Não avalia os requisitos

Na produção já se observa a atenção às transformações dos sistemas, subsistemas e componentes, devido à preocupação com os desperdícios do uso do material, mesmo porque, poucas empresas estocam. Quanto aos demais indicadores da etapa de produção – gestão, acabamento, montagem e controles produtivos, observam-se uma avaliação mais tímida decorrente das experiências adquiridas nas funções e por se tratarem de atividades corriqueiras não interessando para as

empresas despendem recursos financeiros ou de pessoal para a realização desses processos.

Na distribuição, pouco se avalia o processo para embalagem dos móveis, ocorrendo por meio do uso de caixas de papelão, plásticos (principalmente, bolha) e por cobertores fornecidos por empresas têxteis da região. Para o transporte há uma preocupação quanto ao sistema de distribuição (77%), realizado de acordo com as distâncias e a acessibilidade para a entrega. Para o armazenamento cerca de 98% avaliam esse procedimento, devido principalmente, à falta de estrutura adequada para se condicionar o móvel no local da fábrica antes da entrega ao cliente, havendo ainda a preocupação para com possíveis avarias pelo manuseio dentro da empresa

Quanto às atuações dos projetistas, diante das decisões sobre os requisitos ambientais, observa-se nas atividades do PDP uma participação limitada, relacionada ao grau de conhecimento técnico e do seu real papel na empresa, onde muitas vezes, este se direciona apenas à reprodução de projetos e a preocupação estética do móvel, sendo necessárias ações mais voltadas ao processo e a redução dos impactos por ele causado (TABELA 11).

Tabela 11 - Requisitos ambientais adotados pelos projetistas

Responsável	Atividades		Realiza (%)	Não realiza (%)	
Designer	Requisitos ambientais	Proj. informaciona	Alternativas de novos materiais	11%	89%
			Mercado p/ prod. Sustentáveis	27%	73%
			Previsão dos impactos dos produtos	0	100%
		Projeto conceitual	Requisitos ambientais no projeto	22%	78%
			Alternativas de redesign	22%	78%
		Projeto detalhado	Prolongamento da vida útil	0	100%
			Processo com menos impacto	22%	78%
		Acomp. processo	Recolher peças com defeitos	100%	0
			Reaproveitamento de sistemas	22%	78%
		Descart. produto	reuso	100%	0
			Remontagem	22%	78%
			Reciclagem	11%	89%
			Condicionamento adequado	0	100%

Relacionando a participação dos projetistas as atividades do PDP e aos requisitos ambientais, observa-se que no projeto informacional essa atuação direciona-se somente a 11%, pela busca de alternativas de novas matérias-primas ambientalmente mais adequadas como a madeira certificada, adesivos e acabamentos à base de água, entre outros, 27% confirmam que há mercado para móveis com certificação ou processos sustentáveis, mesmo representando aumento no custo do produto e 100% dos entrevistados não prevêm nenhuma forma de redução dos impactos ambientais negativos dos produtos projetados, seja durante a produção ou no pós-consumo.

Para a etapa do projeto conceitual os indicadores ambientais apresentados demonstram que apenas 22% consideram algum tipo de requisito ambiental no projeto como, o uso de painéis de madeira reconstituídas, provenientes de florestas plantadas em substituição a madeira maciça, assim como, alternativas de redesign (22%), que buscam viabilizar a melhor forma de inserir o projeto aos padrões da produção da companhia, e não necessariamente buscar possibilidade de gerar menor impacto ambiental (TABELA 11).

No projeto detalhado, 100% das empresas que não procuram meios para o prolongamento da vida útil do móvel, por meio da busca por materiais mais duráveis ou por utilização de componentes que possibilitem um maior tempo de funcionalidade e conforto do móvel. Das indústrias, 22% preocupam-se com um processo menos impactante ao meio ambiente, utilizando equipamentos como exaustores para captação de partículas em suspensão, sistemas de pinturas com filtros (ANEXO E), cooperação com outras empresas para utilização das sobras na produção de novos painéis de madeira ou, ainda, doações (madeira maciça) para geração de energia em padarias.

Na etapa de acompanhar o processo, as duas atividades realizadas são o desempenho dos produtos (100%), medido em forma de resposta dada pelos clientes à empresa e o reaproveitamento de peças e componentes, que por apresentarem algum defeito, retornam ao depósito de materiais para posterior verificação de uso no processo. Para ambas as situações, as práticas ambientais se relacionam com os custos econômicos, pois quando os clientes estão insatisfeitos com os móveis, estes são desmontados e recolhidos para reparos ou para nova fabricação, retornando as

etapas do processamento, resultando em gastos que não podem ser repassados aos clientes.

Na fase de descontinuar o produto, o reuso refere-se a 100% do aproveitamento das sobras processadas das matérias-primas, utilizadas principalmente na confecção de pequenas peças como puxadores, frente de gavetas, pequenas estruturas internas, etc (ANEXO F). Contudo, no cálculo do valor móvel são embutidas estas perdas de material. A remontagem representa apenas 22% das empresas entrevistadas, que se trata do aproveitamento de peças confeccionadas a algum tempo atrás que por algum motivo sofreu avarias e o cliente não quer se desfazer do móvel, havendo a necessidade da desmontagem do móvel para reparos ou pintura. Esta prática é mais comum nas empresas de pequeno porte, onde o cliente estabelece uma relação mais próxima com o proprietário, encarado pela companhia uma forma de se manter o mercado e para o consumidor a “garantia” do serviço. A reciclagem atinge apenas 11% das empresas, que apresentam um planejamento para a transformação dos resíduos e o retorno deste para a empresa, como é o caso das sobras de MDF (*medium density fiberboard*), que são reprocessadas e retornam em forma de novas chapas. Por fim, o condicionamento adequado, que representa 100% em não realização pelas companhias, isto porque, a empresa ainda não percebeu a responsabilidade que lhe é inerente quanto às disposições finais dos resíduos de cada uma das etapas mencionadas anteriormente.

No desenvolvimento dos produtos, apesar de todos os projetistas entrevistados afirmarem conhecer métodos projetuais que incorporam os aspectos ambientais, como o ecodesign. Na prática, nenhum domina ou aplica este tipo de ferramenta.

Quanto à etapa final, que é o descarte, observa-se que há uma avaliação em relação à recuperação dos produtos, considerado pelas empresas como um meio de proporcionar a “assistência técnica dos produtos”, possuindo um prazo de garantia para tais reparos. Com isso, as empresas mensuram a satisfação dos clientes e proporcionam correções dentro do processo produtivo (TABELA 12).

Tabela 12 – Requisitos ambientais do descarte

		Empresas																			
Requisitos		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	%	
Descarte	Recuperação de compon.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	100%
	Reutilização de produtos	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	100%
	Armazenamento em aterros	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	100%
		● Avalia os requisitos									× Não avalia os requisitos										

Com relação à reutilização e armazenamento dos resíduos provenientes da fabricação, observa-se que ambos apresentam 100% de atenção, pois representam custos principalmente quanto há uma grande quantidade de sobras de materiais (matéria-prima subutilizada) podendo ser reaproveitadas no processo para fins em componentes, detalhes ou pequenos objetos de adorno. Para o armazenamento direciona-se a problemática e a atenção para o depósito em aterros ou doações dos resíduos que realizado de forma inadequada representam multas e processos legais as empresas geradoras, ou seja, para uma micro empresa o fator econômico é o principal ditador de regras e normas dentro dos processos de fabricação.

O único requisito ambiental identificado foi de avaliação de impactos (22%). Entretanto, tais impactos também estão relacionados com os gastos e não com os problemas que podem ser gerados ao meio, pois tais impactos ambientais quando confirmados ocasionam multas e a necessidade recuperação da área degradada, não sendo favorável para as empresas assumir estes riscos, caracterizando mais uma vez, ações de conformidade, reativas, greening deliberativo reativo e escapistas, e ainda, as iniciativas voltadas para o produto ao invés do processo (TABELA 13).

Tabela 13 – Requisitos ambientais desenvolvidos pelo gerente de produção da empresa

Responsável	Atividades	Realiza (%)	Não realiza (%)
Gerente de produção	Requisitos ambientais		
	Preparação para produção		
	Protótipo c/ materiais ecológicos	-	100%
	Avaliação dos impactos	22%	78%
	Alternativas para processo	-	100%

Observando a pouca preocupação administrativa dentro do processo de desenvolvimento de produtos exercida pela maioria das empresas moveleiras de Itatiba

– SP, não poderia ser diferente quando listamos as práticas ambientais e quais as estratégias de ecodesign são incorporadas as atividades do processo de produção.

2. 3.5 Estratégias ambientais adotadas pelas indústrias moveleiras

Na figura 31 estão listadas as principais estratégias ambientais identificadas na análise de dados, apresentando uma preocupação quanto ao reaproveitamento das sobras da produção (100%) e a recuperação de sistemas e componentes defeituosos (95%). Contudo, na ações de minimização de recursos e resíduos, percebe-se o pouco interesse, assim como para a avaliação do redesign dos produtos.

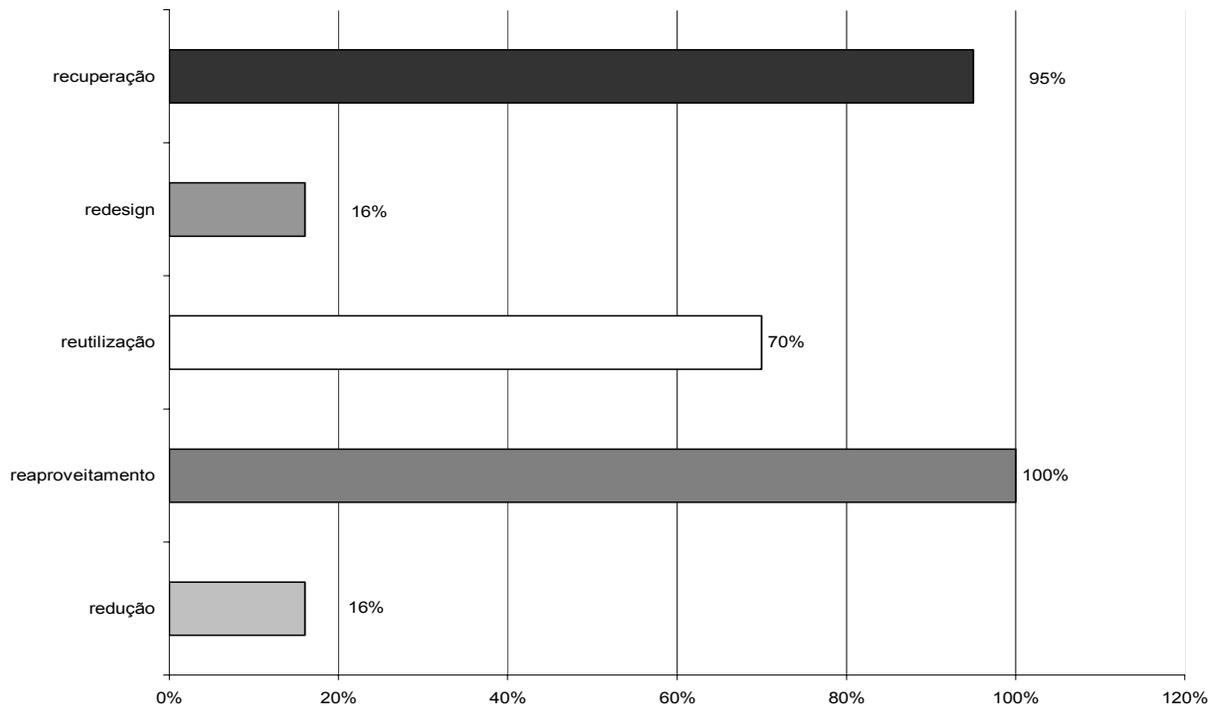


Figura 31- Estratégias ambientais realizadas pelas empresas do pólo moveleiro de Itatiba

Um dos fatores pelo alto interesse no reaproveitamento ou na recuperação dos produtos deve-se ao fato da percepção da perda da matéria-prima ao final do processo, sendo mais viável para as empresas classificar os resíduos e buscar reintroduzi-los na

fabricação. Assim como, recuperar peças, ou componentes ao invés de reiniciar o processo, gerando um aumento de custos e desperdício de material.

Dentro das práticas ambientais identificadas nas empresas, observa-se que as decisões estão voltadas principalmente a questão econômica em função de multas e não por preocupações ambientais ou pela melhoria da qualidade de vida. Ações de caráter proativo deveriam ser incorporadas nas estratégias de negócios, mas para isso tais empresas deveriam planejar e melhorar o processo produtivo através da valorização de profissionais capacitados na área de design de produtos.

Diante das características gerais do pólo moveleiro, sendo este representado por micro e pequenas empresas de produção sob encomenda, tradicional e familiar, representou-se as estratégias quanto às respostas as pressões ambientais. Na figura 32, foram relacionados os conceitos que apresentam afinidade teórica, representando a baixas iniciativas das empresas às ações de prevenção e planejamentos das atividades com foco ambiental.

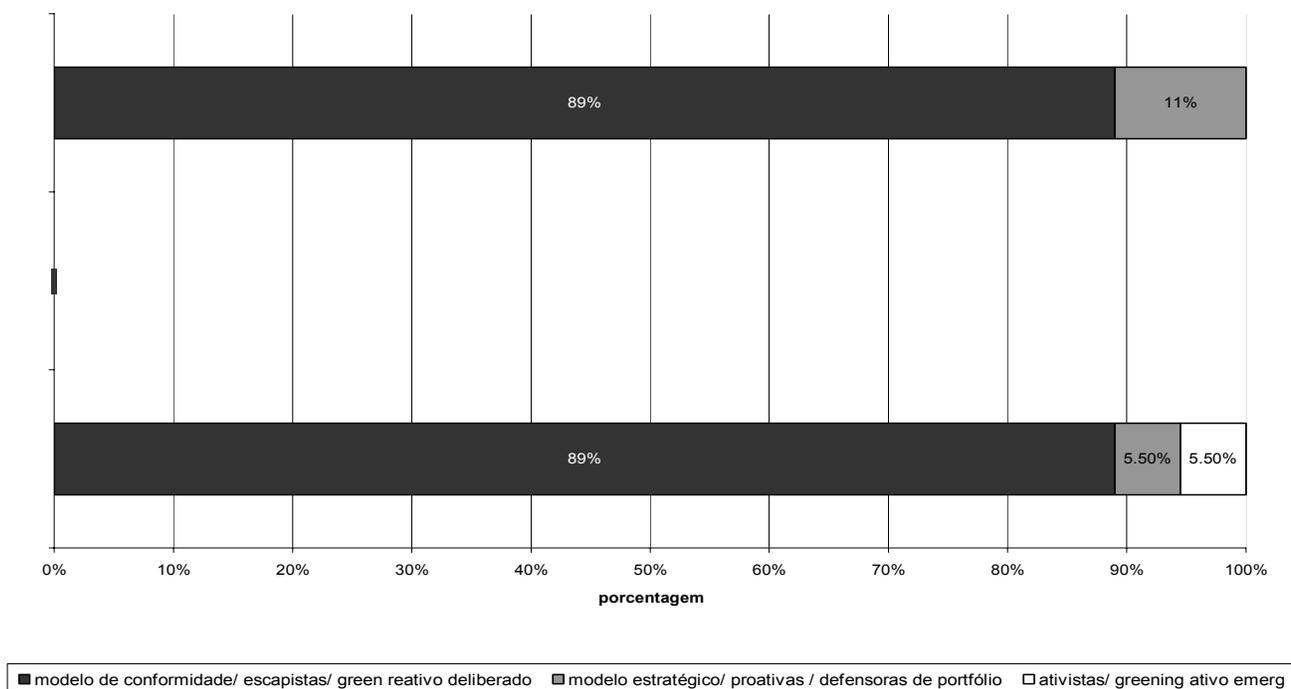


Figura 32 – Respostas dadas pelas empresas quanto às pressões ambientais

Assim como, 88% das empresas apresentaram características de ações escapistas e com greening reativo deliberativo, esse mesmo percentual foi identificado para os conceitos de modelo de conformidade e práticas reativas, enfatizando a busca pela conformidade as legislações e regulamentos ambientais que norteiam essa atividade.

Quando avaliadas as estratégias de foco para processos e produtos os resultados indicam que há uma maior preocupação em promover a adequação do produto final para um apelo mais ecológico, sendo 79% da produção dirigida para produtos (FIGURA 33).

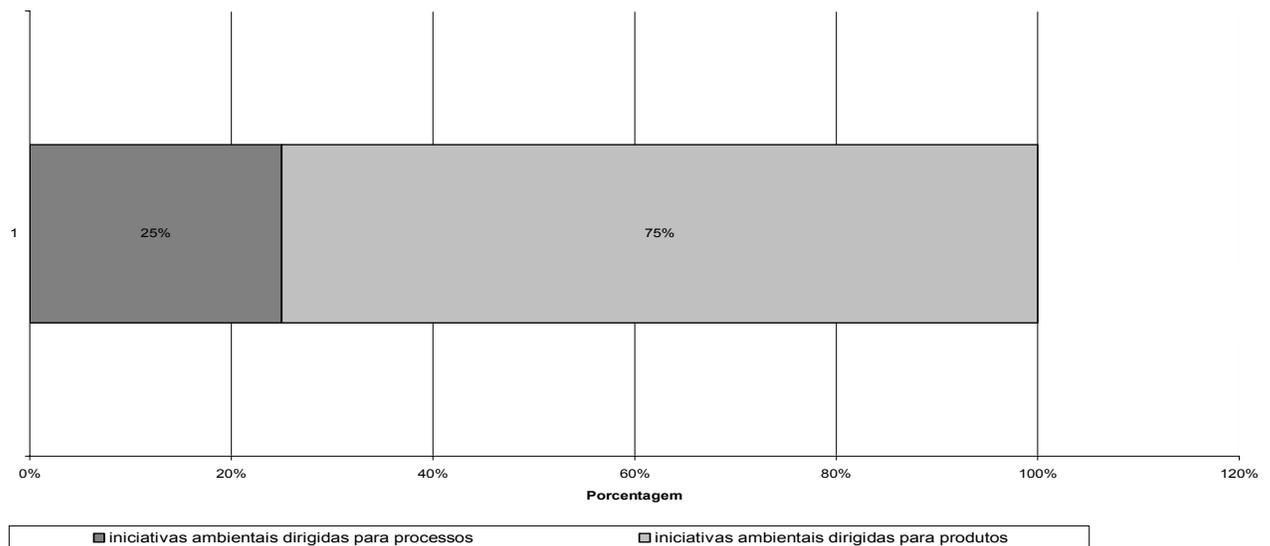


Figura 33 - Estratégias ambientais quanto à processos e produtos

Observou-se que tais iniciativas dirigidas aos produtos dentro do processo sob encomenda apresentam uma vertente de marketing, utilizada pelas empresas, embutindo a falsa sensação de estar sendo ambientalmente correta e o cliente estar adquirindo produtos sustentáveis.

Com a apresentação das estratégias gerais sobre as práticas ambientais incorporadas pelas empresas moveleiras, relacionaram-se em uma tabela aquelas referentes a roda de estratégia e seus consecutivos indicadores (FIGURA 34), representando de modo figurativo qual o grau da incorporação dessas práticas (FIGURA 35).

Estratégias	Práticas ambientais	SIM	Pontos	Estratégias	Práticas ambientais	SIM	Pontos
Gestão de negócios	Identificar fornecedores ambientalmente responsáveis	67%	2.8	Otimização das técnicas de produção	Utilizar técnicas alternativas de produção	-	2.6
	Controlar do processo	46%			Fazer uso de menos etapas de produção	54%	
	Estimar os resíduos e a disposição	100%			Ter baixo consumo de energia ou utilização de energia limpa	100%	
	Planejar processo com menor impacto	17%			Reduzir da quantidade de insumos e uso de insumos limpos na produção	100%	
			Planejar a menor quantidade de resíduos na prod.		-		
Novo Conceito de Produto	Reduzir a infra-estrutura da empresa	-	1.7	Otimização da distribuição	Usar embalagem menor impactante	83%	2.7
	Planejar a desmaterialização do produto	-			Usar meio de transporte ambientalmente eficiente	54%	
	Prover uso compartilhado do produto	54%			Ter eficiência de energia utilizando um sistema Logístico	17%	
	Otimizar Lay out	83%					
Otimização de aspectos físicos do produto	Integrar as funções do produto	83%	3.1	Redução do impacto ambiental durante o uso do produto	Fazer uso de baixo consumo de energia	83%	2.6
	Otimizar as funções	17%			Usar fontes de energia limpa	54%	
	Aumentar a confiabilidade e durabilidade	100%			Reduzir uso de insumos	83%	
	Facilitar a manutenção e reparo	17%			Usar insumos limpos	17%	
	Planejar estrutura modular para o produto	100%			Reduzir o desperdício de energia e outros insumos	17%	
Otimização do material usado	Usar materiais limpos	17%	2.6	Otimização da vida final do sistema	Reutilizar produto	-	0.23
	Usar materiais renováveis	83%			Projetar para desmontagem	-	
	Usar materiais de baixa energia extração, processamento e refino	17%			Usar produtos re-manufaturados	17%	
	Usar materiais reciclado	54%			Reciclar material	-	
	Usar materiais recicláveis	54%			Incinerar de forma segura	5,5 %	
	Reduzir do material usado	100%			Disponibilizar produto final de forma adequada	5,5 %	

Figura 34 – Roda de estratégias e as práticas ambientais

Dentro das estratégias mencionadas apresentaram-se os seus indicadores, demonstrando o envolvimento dessas que para a gestão de negócios há um maior interesse em ajustar as práticas ambientais ao processo administrativo. Enfatizando a problemática das legislações vigentes quanto a compra da matéria-prima (identificar fornecedores ambientalmente responsáveis - 67%), e a disposição final dos resíduos (Estimar resíduos e a disposição - 100%). Em contrapartida, para a estratégia de otimização da vida final do sistema, pouco é incorporado pela companhia, havendo a maior preocupação para o re-manufaturamento dos produtos, representando economia para o processo e maior aceitação do cliente que visualiza essa estratégia como forma de garantia do móvel.

Na figura 30, tem-se a demonstração das estratégias segundo as pontuações obtidas na tabela 16.

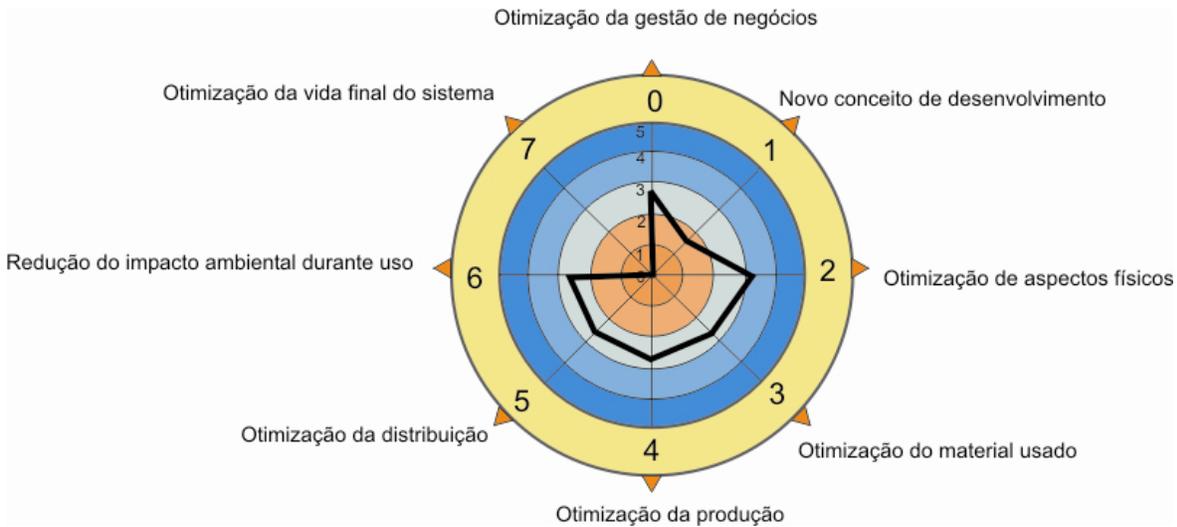


Figura 35 – Roda de estratégia ambientais das indústrias de móveis sob encomenda do pólo de Itatiba

O resultado da representação figurativa da roda de estratégias, apresenta o baixo investimento na melhoria ambiental do sistema de produção de móveis, o qual não se mantém mais próximo do núcleo (menor grau de ações ambientais), havendo estratégias isoladas o que dificulta a aplicação de procedimentos para o melhoramento contínuo do sistema.

2.3.6 Fatores motivadores das estratégias ambientais adotadas pelas indústrias moveleiras

Diante das estratégias ambientais encontradas, relacionaram-se na tabela 14, os fatores motivadores para a incorporação dos requisitos ambientais no PDP.

Tabela 14 – Fatores motivadores e requisitos ambientais aplicados nas empresas

Fatores motivadores para incorporação de requisitos ambientais	Tipo de fator	Nº.de empresas
Redução de custos no projeto e processo	Interno	10
Exigências do mercado consumidor	Externo	6
Legislação e resoluções ambientais	Externo	4
Aumento da competitividade	Externo	2

Em 10 empresas o fator interno de redução de custos no projeto e processo foi o mais mencionado relacionando-se ao requisito de reuso de sistemas e componentes, o

qual é perceptível pela direção da empresa que busca meios de minimizar gastos. Seis empresas apresentaram como fatores, as exigências do mercado consumidor, que principalmente, por requisitos de durabilidade do produto agregam valores ambientais e de qualidade da matéria-prima como exigências na produção dos móveis. Ainda como fator externo a empresa, a adequação a leis e resoluções ambientais são razões de uso de requisitos ambientais relacionados à matéria-prima, devendo esta ser certificada ou apresentar registro de extração de áreas manejadas e autorização para transporte. O último fator mencionado é o de viabilizar o aumento da competitividade entre as empresas do pólo moveleiro, utilizando-se de meios de diferenciação como o marketing ecológico, que atualmente é visto por muitos empresários como modismo. Contudo, são perceptíveis os benefícios do uso de requisitos ambientais no PDP, não apenas pela tendência mercadológica, mas como forma de otimizar a produção, diminuir gastos, racionalizar o uso de materiais e ferramentas, e principalmente, demonstrar respeito pelo capital natural gerador de energia e insumos.

2.3.7 Desempenho ambiental das indústrias moveleiras

A tabela 15 apresenta as perdas de produção estimadas pelas empresas, relacionadas principalmente a madeira utilizada.

Tabela 15 – Porcentagem de perdas de produção por empresas

Perdas da produção (%)	Empresas																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	15	20	20	20	10	-	15	10	20	15	20	-	-	-	5	10	30	20

(-) Não sabe quanto custa para a empresa do pólo moveleiro de Itatiba

A falta de planejamento e organização tanto no âmbito administrativo como ambiental, geram impactos negativos no processo, que se revertidas pelas movelarias do pólo de Itatiba as tais práticas de gestão, promovem a melhoria da imagem da corporação diante do mercado. Contudo, aplicar essas modificações aparenta ser dispendioso e moroso, causando desconfiança quanto ao argumento de redução de custos e otimização do processo.

Poucas empresas apresentam investimentos ambientais e práticas proativas, sendo decisões provenientes da alta administração e incorporadas as atividades cotidianas da produção.

Dentre as principais matérias-primas utilizadas na produção dos móveis no pólo tem-se com 78% o MDF seguido pelo compensado (55%) e a madeira maciça (22%), diversificando o processo produtivo com a incorporação das linhas retas propiciadas pelas chapas de madeira reconstituídas em contradição as tradicionais esculturas, entalhes e adornos dos móveis coloniais que utilizavam a madeira maciça de espécies nativas (FIGURA 36).

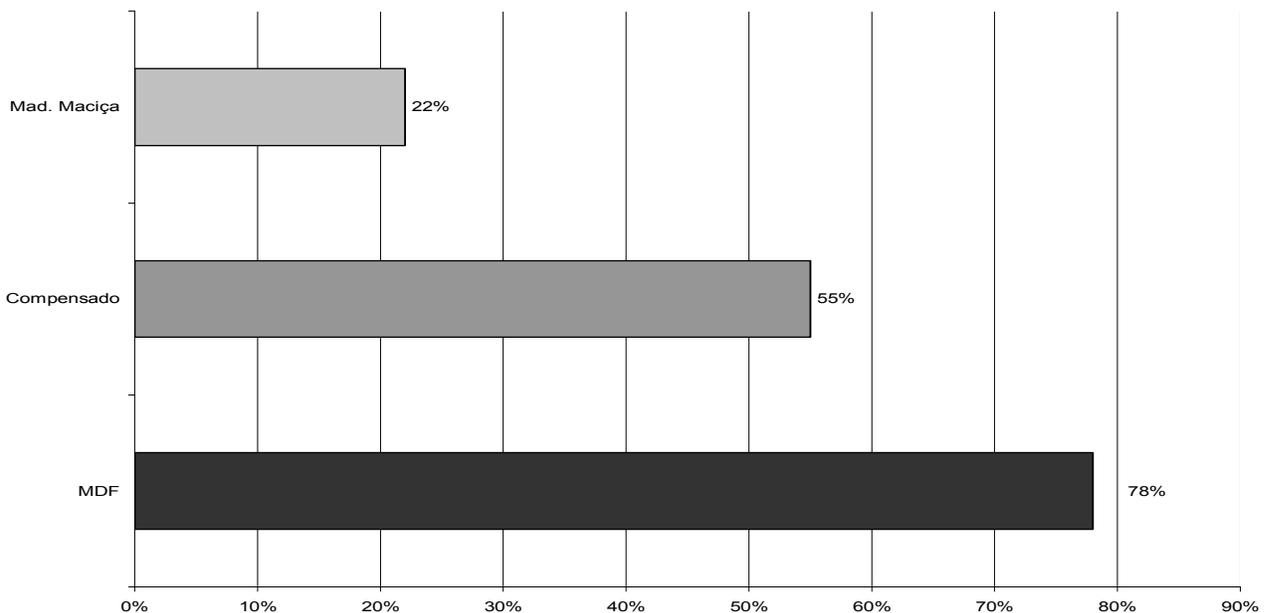


Figura 36– Principais matérias-primas madeireiras utilizadas

Atualmente mesmo com o uso abundante das chapas de madeira, ainda encontra-se uma diversidade de espécies nativas provenientes do Norte e Cento-oeste do país, sendo as principais a cerejeira (*Amburana cearensis*) e o jequitibá (*Cariniana estrellensis*), (FIGURA 37).

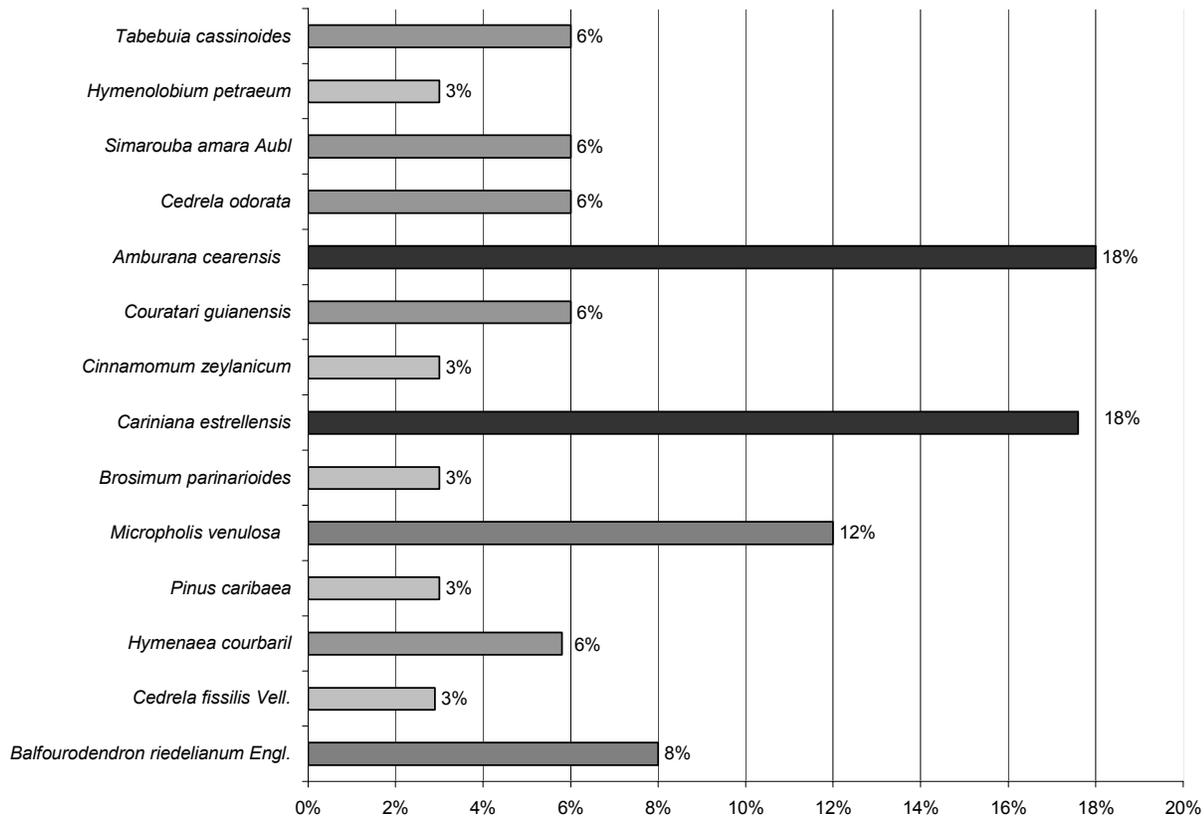


Figura 37 – Espécies madeireiras utilizadas como matéria-prima

As espécies são adquiridas no estado do Sudeste por fornecedores locais da região de Campinas que apresentam notas fiscais e documentos de transporte de madeira emitidos por órgãos de fiscalização (IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). Contudo, a preocupação não se estende por todo o processamento da madeira, pois o desperdício identificado pela quantidade de resíduos ao final da produção é significativo e não se observa uma destinação adequada ou mesmo formas de reutilização. Dos resíduos encontrados tem-se principalmente a serragem e pequenas peças (ANEXO G).

As maneiras encontradas por muitas empresas moveleiras para se desfazer dos resíduos constituíram-se em dispersá-los em locais para a coleta urbana de lixo doméstico, queimá-los, devolver às empresas fornecedoras das matérias-primas (caso de painéis reconstituídos), ou ainda acomodá-los em silos ou caçambas para doações ou venda (ANEXO H).

Dentre as principais destinações para os resíduos, apresenta-se com 56% o uso para forração de granjas ou “cama para cavalos” em haras das regiões próximas as empresas, seguida da utilização para lenha em padarias da cidade, que realizam a troca dos resíduos pelo fornecimento de pães e salgados para os funcionários das empresas. Observa-se ainda a aplicação em artesanato e doações de maneira geral, representando para a administração meios de se desfazer desse material sem demandar custos (FIGURA 38).

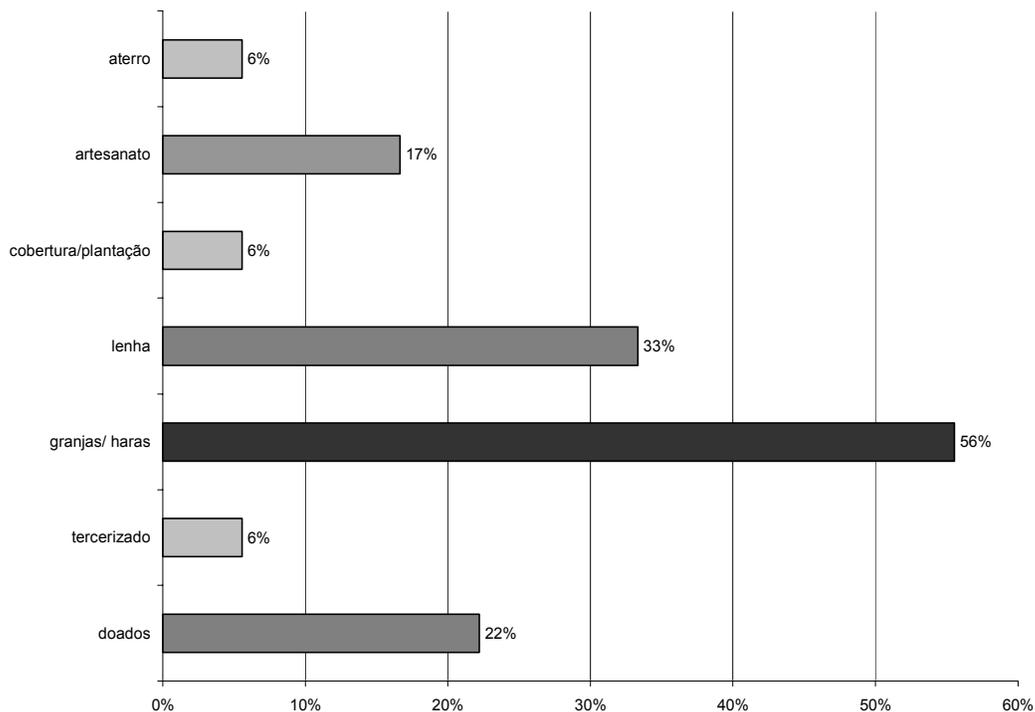


Figura 38 – Destinação dos resíduos

Quando questionadas se a aplicação de estratégias em gestão ambiental aumentaria os custos para adequação de processos e serviços de fabricação dos móveis, 67% acreditam que sim, há um aumento em investimentos financeiros principalmente nos itens da figura 10 (tabela) que pouco foram avaliados – transporte e transformação dos recursos; acabamento, montagem, gestão e controles e embalagem. Entretanto, 95% também acreditam que tais estratégias melhorariam a imagem da empresa junto ao mercado (FIGURA 39).

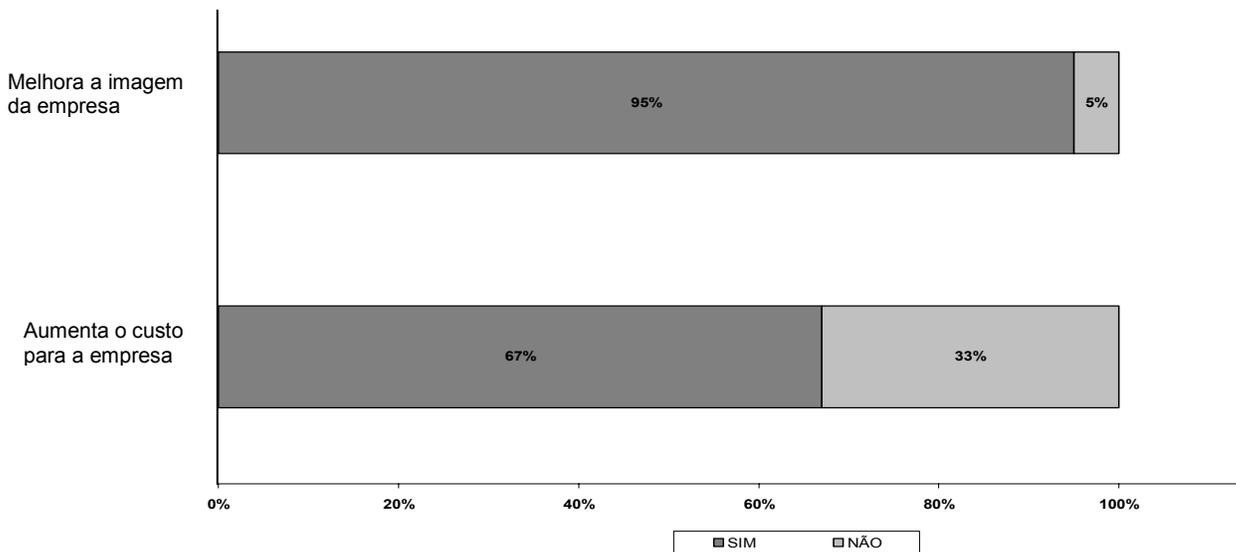


Figura 39 – Expectativa de custo e retorno com melhoria da imagem da empresas

Na produção sob encomenda para móveis observa-se o predomínio à valorização das exigências e requisitos ditados pelo mercado consumidor, buscando sempre agradá-los com referências antiquadas como: “o cliente sempre tem razão” os quais por muitas vezes por desconhecimento ou por preferências ignoram os aspectos ambientais tanto do processo de fabricação como do produto final, dificultando ações mais eficientes por parte da empresa.

Micros e pequenas empresas com uma organização administrativa estruturada que apresentam maior flexibilidade de adequação nos processos podem facilmente incorporar estratégias mais proativas, resultando tanto na melhoria da imagem como na redução de custos em todas as etapas de fabricação dos produtos.

2.3.8 Modelo de PDP sustentável para produção de móveis sob encomenda

Baseado no modelo de PDP de Amaral et al (2006) e nos requisitos ambientais que devem ser inseridos no ciclo de vida do produto, foi desenvolvido um modelo de PDP sustentável para as indústrias de móveis sob encomenda, apresentado no figura 40.

PDP Processo de Desenvolvimento de Produtos		Requisitos ambientais
Pré-desenvolvimento	Planejamento estratégico	Informação sobre tecnologias "limpas" Planejamento da vida útil do produto
	Planejamento do projeto	Aquisição da matéria-prima Planejar processo sustentável
Desenvolvimento	Proj. Informacional	Alternativas de novos materiais Mercado p/ prod sustentáveis Previsão de impactos dos produtos
	Proj. Conceitual	Requisitos ambientais no projeto Alternativas de redesign Projetar embalagem
	Proj. Detalhado	Reutilizar SSCs Prolongamento da vida útil Processamento com menor impacto
	Preparação para a produção	Protótipos c/ materiais renováveis Avaliação dos impactos existentes Alternativas para o processo
	Lançamento do produto	Marketing ecológico Orientação para uso e pós uso
Pós-desenvolvimento	Acompanhar produto	Melhorar desempenho Reaproveitamento de sistemas Maior interação com mercado
	Descontinuar produto	Reuso de peças e componentes Remontagem Reciclagem Condicionamento adequado pos uso

Figura 40 – Relação entre as fases do PDP e os requisitos ambientais

A interação entre os requisitos do processo de desenvolvimento de produtos com os ambientais favorecem a aplicabilidade nas empresas para identificar o desempenho organizacional e sustentável das indústrias de mobiliário, além de possibilitar o sistema de melhoria contínua, mesmo em micro e pequenas empresas administrativamente pouco organizadas.

Diante desses resultados pode-se apresentar que o principal desafio do setor moveleiro com produção sob encomenda, atualmente, está na estruturação organizacional das empresas, que ainda não implementam o PDP, dificultando ainda mais a interação com os requisitos ambientais nas suas atividades, sendo esta a limitação do modelo.

Esta falta de organização administrativa e o pouco investimento na contratação de profissionais habilitados em desenvolvimento de produtos inviabilizam uma análise crítica do processo produtivo e a conseqüente busca por processos mais eficientes e sustentáveis.

Essa realidade exprime o quando as empresas moveleiras com sistema sob encomenda ainda apresentam uma preocupação exclusiva em atender as exigências dos requisitos projetuais do consumidor, que nem sempre demonstra conhecimento sobre processos sustentáveis ou opta por soluções inovadoras e com menor impacto ambiental. Cabendo a empresa uma melhor estruturação de seu sistema produtivo e do uso de estratégias para planejar ações proativas.

As concentrações industriais tendem a provocar maior deterioração ambiental, dessa forma a utilização de métodos mais sustentáveis contribuem para reduzir tal dano. Dessa forma, as iniciativas governamentais em estruturar pólos e arranjos produtivos para móveis sob encomenda propiciarão meios para implementação, monitoramento e aperfeiçoamento do modelo proposto, de acordo com a realidade de cada pólo fabril.

O papel dos APL's tem sido de incentivar as pequenas e micro empresas à implementação de organização, planejamento, inovação, sustentabilidade, entre outras. Contudo, não se observa métodos para tal aplicação, sendo perceptível por elas apenas os custos para esta adequação. Dessa forma, o modelo propõe atividades pontuais em cada fase que podem ser assimiladas sem gastos excessivos, apenas com a organização das ações, com a definição de metas e responsáveis pela execução. Além de possibilitar variações que podem ser implementadas em outros segmentos industriais, atrelando as atividades rotineiras de produção aos cuidados e prevenções de impactos ambientais negativos, conjecturando novas políticas públicas e ações normativas que oficializem a coesão dos requisitos ambientais no processo produtivo dos centros fabris.

3 CONCLUSÃO

Diante dos objetivos propostos por este estudo conclui-se que: os requisitos ambientais identificados no PDP das indústrias de móveis sob encomenda estão relacionados à avaliação dos recursos utilizados, a transformação de sistemas e componentes, a avaliação para transporte e armazenamento dos produtos, além da recuperação de componentes, reutilização e forma de descarte. Contudo, tais práticas são superficiais e não representam os procedimentos adequados vigentes em regulamentações e normas, sendo as ações pontuais e de baixa responsabilidade ambiental, voltadas a somente em atender os conceitos estéticos-funcionais dos produtos, orientados pelo cliente, o qual pouco valoriza os aspectos ambientais.

As estratégias ambientais identificadas nas empresas voltam-se aos R's, para a recuperação, reutilização e o reaproveitamento. Conceitos de maior entendimento por parte das empresas. As tipologias às respostas dadas as pressões externas são, reativas ou greening reativo deliberado, representando o baixo envolvimento em minimizar os impactos negativos da produção. Na roda de estratégias têm-se a otimização dos aspectos físicos do produto, seguido da otimização da gestão de negócios, material utilizado, produção e impacto durante o uso. Para àquelas voltadas às ações, a estratégia é dirigida aos produtos, o qual apresenta maior visibilidade em relação ao processo, criando uma falsa imagem de ambientalmente responsável para a sociedade. Estas estratégias refletem os resultados de caráter escapista, visando somente atender às demandas e exigências de atores externos às empresas. Tais estratégias ambientais não são monitoradas e avaliadas, dificultando o estabelecimento de novas metas e alternativas de melhoria do sistema produtivo.

As empresas se caracterizam no porte por micro e pequenas, com baixa capacidade de investimento, mão de obra pouco capacitada, com baixo nível tecnológico, e constituídas por núcleos familiares de produção, que acumulam funções e atribuem ao cliente o poder de decisão característico da produção sob encomenda, onde o produto é personalizado e deve atender as exigências do seu comprador.

O consumidor consciente é um importante agente para uma maior valorização do aspecto ambiental na produção, pois sendo este um modelo sob encomenda o cliente é responsável por grande parte das decisões do produto. Entretanto, o alto custo

associado à produtos certificados ainda leva o consumidor a buscar o menor preço em relação aos danos ambientais da produção.

Quanto à interação entre a gestão administrativa e a ambiental observou-se que pela falta de uma estrutura organizacional sólida, principalmente nas tomadas de decisão no nível de planejamento estratégico, pouco das ações ambientais são consideradas dentro do sistema. Para o nível de planejamento do projeto, as principais preocupações estão em atender os requisitos dos clientes, que normalmente são norteados pelas características estéticas e funcionais dos móveis. Na produção existe uma maior atenção para os aspectos ambientais em relação aos administrativos, devido principalmente, ser nesta etapa a transformação da matéria-prima em produto, sendo perceptíveis e refletidas as falhas decorrentes das decisões tomadas nas fases anteriores e conseqüente gastos desnecessários dentro do processo. Contudo, tais preocupações não podem ser atribuídas a uma intenção na redução dos impactos ambientais, mas no desperdício dos materiais e nos resíduos gerados, que podem representar multas ou gastos indesejáveis. Dessa forma, apresentam-se os fatores motivadores das aplicações das estratégias, sendo tanto por pressões internas, como a redução de custos no projeto e no processo, como por externas determinadas pelo mercado consumidor e pelas legislações e resoluções ambientais.

No pólo moveleiro de Itatiba, os projetistas pouco congregam conhecimentos em design para o desenvolvimento dos projetos, sendo sua atuação baseada na reprodução de peças, refletida nos riscos de qualidade do produto e das falhas geradas na produção. Por essa razão, a valorização de um designer competente, atuante como membro da estrutura organizacional da empresa, com formação acadêmica reconhecida, certamente promoverá um sistema integrado entre as decisões administrativas e ambientais, influenciando o mercado e promovendo a sustentabilidade da cadeia produtiva de móveis.

Concluindo assim, que no setor moveleiro ainda há necessidade de uma melhor estruturação do modelo administrativo nas empresas, para que se possa efetivamente implementar práticas ambientais, além de valorizar profissionais competentes na área de design e assim atingir uma maior sustentabilidade na cadeia produtivas madeira - móveis.

REFERÊNCIAS

ALBAGLI, S.; MACIEL, M. L. Capital social e empreendedorismo local. In: CASSIOLATO, J.E.; LASTRES, H.M.M.; MACIEL, M.L. (Org.). **Pequena Empresa: cooperação e desenvolvimento local**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2003. 556p.

AMARAL, D.C. **Gestão de desenvolvimento de produtos**: uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006. 542p.

ARCHIBALD, R.D. **Managing high technology programs and projects**. New York: John Willey, 1976. 278 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIAS DO MOBILIÁRIO - ABIMÓVEL. **Panorama do setor moveleiro no Brasil**. Disponível em: <<http://www.portalbmk.org.br/publicacoes/arquivos/1171655150.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIAS DO MOBILIÁRIO - ABIMÓVEL. **Panorama do setor moveleiro no Brasil**: informações gerais – dez. 2006. Disponível em: <http://www.sebraego.com.br/site/arquivos/downloads/Panorama_do_Setor_Moveleiro_no_Brasil_23758.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14040**: Gestão ambiental - Avaliação do ciclo de vida - Princípios e estrutura. Rio de Janeiro, 2001. 10 p.

AZAR, J. Xerox corporation. In: WORKSHOP ON EXTENDED PRODUCT RESPONSIBILITY, 1., Washington .1996.**Proceedings...** Washington: White House Conference Center, 1996. 1v.

AZEVEDO, P.S. de. **Processo de colagem dos resíduos do processamento da caixeta - *Tabebuia cassinoides* - Lam. DC., para a produção de pequenos objetos de madeira**. 2002. 49 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Madeiras - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial** – Transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 1993. 234p.

BANERJEE, S. B. Managerial perceptions of corporate environmentalism: interpretations from industry and strategic implications for organizations. **Journal of Management Studies**, Oxford, v.38, n.4, p. 489-513, Jun. 2001.

BANERJEE, S.B.; IYER, E.S. KASHYAP, R.K. Corporate environmentalism: antecedents and influence in industry type. **Journal of Marketing**, Chicago, v. 67, n. 2, p. 106- 122, Apr. 2003.

BIANCHI, G. Requiem for the Third Italy? Rise and fall of a too successful concept. **Entrepreneurship & Regional Development**, Milan, v. 10, p. 93-116, 1998.

BIGAL, S. **O design e o desenho industrial**. São Paulo: Annablume, 2001. 93p.

BONOMA, T.V. Case research in marketing: Opportunities, problems, and process. **Journal of Marketing Research**, Birmingham, v.22, p. 199-208, May. 1985.

BONSIEPE, G. **A Tecnologia da tecnologia**. São Paulo: Edgard Blucher, 1983. 196p.

BRANDÃO, C.E.L. Sustentabilidade e governança corporativa. In: _____ **Uma década de governança corporativa - História do IBGC, marcos e lições da experiência**. São Paulo: Editora Saraiva, 2006. 342p.

BREZET, H.; VAN HEMEL, C. **Ecodesign, A promising approach to sustainable production and consumption**. Paris: UNEP, 1997. 1v.

BURGESS, T. A general introduction to the design of questionnaires for survey research. Information System Services: Leeds University, Business school. Disponível em: <http://www.leeds.ac.uk/iss/documentation/top/top2.pdf>
Acesso em: 17 dez.2006

CASSIOLATO, J.E.; LASTRES, H.M.M. O foco em Arranjos Produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas. In: CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H.M.M.; MACIEL, M.L. (Org.) **Pequena Empresa: cooperação e desenvolvimento local**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2003. 556p.

CLARK, K.B.; FUJIMOTO, T. **Product development performance: strategy, organization and management in the world auto industry**. Boston: Harvard Business School Press, 1991. 234p.

CLARK, K.B.; WHEELWRIGHT, S.C. **Managing new product and process development: text and cases**. New York: Free Press, 1993. 1v.

CHEHEBE, J. R.B. **Análise do ciclo de vida dos produtos – ferramenta gerencial da ISO 14000**. Rio de Janeiro. Qualitymark, 1998. 1v.

CRESPO, A.N.; ESCOBAR, H.E.H.; FERREIRA, M.J.B. **Análise das potencialidades e perspectivas da indústria moveleira de Itatiba**. São Paulo, Bragança Paulista, 2000. 43 p.

- COSTA, G.J.; GOUVINHAS, R. P. As estratégias de ecodesign e o processo de desenvolvimento de produto em pequenas e médias empresas do nordeste e sudeste do Brasil: um estudo comparativo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO, 4., 2003, Gramado. **Anais...** Gramado: CBGDP, 2003.
- COUTINHO, L.; FERRAZ, J.C. (Coord.). **Estudo da competitividade da indústria brasileira**. 3 ed. Campinas: Papyrus, 1995. 510 p.
- CRAWFORD, J.K. **The strategic project office**: a guide to improving organizational performance. New York: Marcel Dekker , 2002. 567p.
- DAVENPORT, T. H. **Reengenharia de processos**: como inovar na empresa através da tecnologia de informação. Rio de Janeiro: Ed.Campus, 1994.
- DINIZ, C. C. **Global-Local**: interdependências e desigualdade ou notas para uma política tecnológica e industrial regionalizada no Brasil. 2000. 29p. Nota Técnica – Arranjos e Sistemas Produtivos Locais e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico. Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 2000.
- DONAIRE, D.. **A interiorização da variável ecológica na organização das empresas industriais**. 1992. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.
- DONAIRE, D.. **Gestão ambiental na empresa**. São Paulo: Atlas, 1995. 169p.
- DOU, H.;DOU Jr., J. Innovation management technology: experimental approach for small firms in a deprived environment. **International Journal of Information Management**, Guildford, n. 19, p. 401-412, 1999.
- DROSTE, M.. **Bauhaus: 1919-1933**. Trad. Casa das Línguas. Berlin: Taschen Verlag. 1994. 256p.
- DUBÉ, L.; PARÉ, G. Rigor in Information Systems Positivist Case Research: Current Practices, Trends and Recommendations. **MIS Quaterly**, Mineapolis, v.27, n.4, p.597-635, 2003.
- FARIAS, M.G., ROCHA, A.C.;HULMANN, M.J.L. The Function of the University and the Cleaner Production as generating of innovation in Local Productive Arrangement. In: INTERNATIONAL WORKSHOP | ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION, 1., São Paulo. Nov, p 1-6, 2007.
- FEDUCHI, L. **Historia del mueble**, 3. ed. Barcelona: Blume, 1998. 670p.
- FODDY, W. **Constructing questions for interviews and questionnaires**, Cambridge: Cambridge University Press, 1994. v.2.

FREITAS, L.C. **A baixa produtividade e o desperdício no processo de beneficiamento da madeira**: um estudo de caso. 2000. 165p. Dissertação (Mestrado na área de Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2000.

GALLOPIN, G.C. Indicators and their Use: Information for Decision-making, in Moldan. In: BILLHARTZ, B.; MATRAVERS, R. (Ed.). **Sustainability Indicators**: A Report on the Project on Indicators of Sustainable Development. Schichester: John Wiley, 1997. p. 13-27.

GAMA, R. **A tecnologia e o trabalho na história**. São Paulo: Nobel/Edusp, 1986.

GARCIA, J. C. C. Ecodesign: estudo de caso em uma indústria de móveis de escritório. 2007. 157p. Dissertação (Mestrado em engenharia de produção) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

GARDNER, G. O desafio de Joanesburgo: criar um mundo mais seguro. In: FLAVIN, I.; CHRISTOPHER, I.; CARDOSO, F. H.; ANNEN, K. **O Estado do Mundo**. Salvador: Gráfica Santa Helena, 2002. p. 3-27.

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

GIUDICE, F.; LA ROSA, G.; RISITANO, A. Integrazione degli aspetti ambientali nella progettazione di prodotto: introduzione alle problematiche e impostazione metodologica. In: CONVEGNO NAZIONALE, 34., 2005. Milão. Set, 2005.

GOLÇALVES, A.; KOPROWSKI, S. O. **Pequena empresa no Brasil**. São Paulo: EDUSP, 1995. 107p.

GOODE, W.J.; HATT, P.K. **Métodos em pesquisa social**. , 3 ed. São Paulo: Nacional, 1969. 429p.

GORINI, A.P.F. **Panorama do setor moveleiro no Brasil, com ênfase na competitividade externa a partir do desenvolvimento da cadeia industrial de produtos sólidos de madeira**. Brasília: BNDES, 1998. 47 p

_____. **Panorama do setor moveleiro no Brasil, com ênfase na competitividade externa a partir do desenvolvimento da cadeia industrial de produtos sólidos de madeira**. BNDES, 2006. 48 p.

HALEN C. van, VEZZOLI, C.; WIMMER, R. **Methodology for product service system innovation**. How to implement clean, clever and competitive strategies in European industries. Assen: Royal Van Gorcum, 2005. 224 p.

HAWKEN, P.; LOVINS, A.; LOVINS, L.H. **Capitalismo natural**. 3. ed. São Paulo: Cultrix, 2002. 228p.

HESKETT, J. **Desenho Industrial**. Rio de Janeiro: José Olímpio, 1997. 227 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/mapa_mercado_trabalho/default.shtm>. Acesso em: 13 fev. 2008.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Prospectiva tecnológica da cadeia produtiva madeira e móveis. São Paulo: IPT, 2002. 65 p.

KÄRNÄ, J., HANSEN, E.; USLIN, H. Environmental activity and forest certification. marketing of forest products – a case study in Europe. **Silva Fennica**, Helsinki, v.37, n. 2. p. 253–267, 2003.

KNIGHT, G. A. Entrepreneurship and strategy in the international SME. **Journal of International Management**, New York, v.7, p. 155-171, 2001.

KOVÁCS, I.; CASTILLO, J.J. **Novos modelos de produção**. Trabalho e pessoas. Oeiras : Celta Editora, 1998. 320 p.

KRAEMER, M. E. P. **A gestão ambiental**: um enfoque no desenvolvimento sustentável. Itajaí, 2005. Disponível em: <http://www.gestaoambiental.com.br/kraemer.php> >. Acesso em: 24 maio 2006.

KRAJEWSKI, L.J. ; RITZMAN, L.P. **Operations management**: strategy and analysis. 4th ed. Massachusetts: Addison-Wesley Publishing, 1996, 880 p
KRIWET, A.; ZUSSMAN E. ; SELIGER, G. Systematic integration of design-for-recycling into product design. **International Journal of Production Economics**, Amsterdam, . v.38, p.15-22, 1995.

LAU, R.S.M.:RAGOTHAMAN, S. Strategic issues of environmental management. **South Dakota Business Review**, Vermillion, v.56, p. 1-5 Dec. 1997.

LEONELLO, J.C. **Análise do cluster moveleiro de Arapongas – PR**: condições, limites e possibilidades de desenvolvimento. 2001, 138p. Dissertação (Mestrado em Economia) - Programa de Pós-graduação em Economia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

LJUNGBERG, L.Y. Responsible products: selecting design and materials. **Design Management Review**, Boston, v.16, n.3, p.64-71, summer. 2005

LOBACH, B. **Desenho Industrial**: Bases para a configuração dos produtos industriais. São Paulo: Edgar Blucher, 2001. 175p.

LOCKE, R.M. **Remaking the Italian Economy**. Ithaca ; London: Cornell University Press, 1995. 134p.

LOPES, C. S. D. **Caracterização da madeira de três espécies de eucalipto para uso em movelaria**. 2007. 88p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

MALAGUTI, C. **Requisitos ambientais para o desenvolvimento de produtos: manual técnico**. São Paulo: CSPD - Centro São Paulo Design, 2005. 76p.

MALDONADO, T. **El diseño industrial reconsiderado**. Barcelona: Gustavo Gili, 1977. 93p.

MANZINI, E.; VEZOLLI, C. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. São Paulo: Edusp, 2005. 368 p.

MASCARENHAS, A.P. **Arte e decoração de Interiores**. 2 ed. Rio de Janeiro: Ouros, 1979. 338p.

MAYLOR, H. Beyond gantt chart: project management moving on. **European Management Journal**, London, v. 19, n.1, p. 92–100, 2001.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR (MDIC) 2005. Relatório Setorial Final. Disponível em: http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1201202022.pdf . Acesso em: 11 fev. 2008

Metodologia de desenvolvimento de arranjos produtivos locais : Projeto Promos - Sebrae - BID : versão 2.0 /CAPORALI, R. ; VOLKER, P. (Org.). Brasília : SEBRAE, 2004. 287 p.

MIGLIOLI, A.M. **Tomada de decisão na pequena empresa: estudo multi caso sobre a utilização de ferramentas informatizadas de apoio à decisão**. 2006. 107 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

NACHTIGALL, W.. **Einsatz und product potentiale der technischen biologie und bionik. Bionik - ein grenzgebiet zwischen biologie und technik** Disponível em: <http://www.uni-saarland.de/fak8/bi13wn/wabionik.htm> . Acesso em: jul. 2007

NAHUZ, M.A.R. Resíduos da Indústria Moveleira. In: SEMINÁRIO DE PRODUTOS SÓLIDOS DE MADEIRA DE EUCALIPTO E TECNOLOGIAS EMERGENTES PARA A INDÚSTRIA MOVELEIRA, 3., 2005, Vitória - ES. **Anais...** Vitória, 2005. v.unico

NAHUZ, M.A.R. O Sistema ISO 14000 e a Certificação Ambiental. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v.35. p.55-66, nov/dez. 1995.

NEIT/IE/UNICAMP - **Estudo da competitividade de cadeias integradas no brasil: impactos das zonas de livre comércio. Cadeia: Madeira e Móveis**, Campinas, 2002, 212p.

PEREIRA, A. F. A Sustentabilidade ambiental e da complexidade sistêmica no design industrial de produtos. In: **Estudos em Design** – Design Articles, Rio de Janeiro, v.10, n.1, p. 37-61, jun.2002.

PEREIRA, A. F. O Design e o uso de materiais sob uma visão ecológica. In: P&D 1996 - Rio de Janeiro. **Anais...** AEND - (Design & Meio Ambiente), 1996. p. 13-21.

PIRES, S.R.I. **Gestão da cadeia de suprimentos**: conceitos, estratégias, práticas e casos. São Paulo: Editora Atlas, 2004. 310 p.

PYKE, F. **Industrial Districts and Inter-Firm Cooperation in Italy**. Geneva: International Institute for Labour Studies, 1992. 294p.

PYKE, F. **Small Firms, Technical Services and Inter-Firm Cooperation**. , Geneva: International Institute for Labour Studies, 1994. 237p.

RANGEL, A.S. **Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira** Campinas : UNICAMP/IE, UFRJ/IEI, MCT/FINEP/PADCT, 1993. (nota técnica setorial da indústria de móveis de madeira).

RASMUSSEN G. L. **Itatiba na história: 1804-1959**. Campinas: Ed. Pontes. 2004. 155p.

ROSEN, C.M. **Environmental strategy and competitive advantage**: na introduction. California Management Review. Berkeley, Haas School of Business. v.43, abril 2001.

ROZENFELD, H. Para integrar a manufatura é importante o domínio dos business process. **Máquinas e Metais**, São Paulo, p.32-47, out. 1996.

ROZENFELD, H. Integrando os conhecimentos em um PDP de três grupos de pesquisa: proposta de um modelo de referência e suas aplicações. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO, 4., 2003, Gramado. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2003. 1 CD- ROM.

RUSSOMANO, V.H. **Planejamento e Acompanhamento da Produção**. São Paulo: Ed. Pioneira, 1979. cap. 3 p. 37-47.

SALERNO, M. S. **Projeto de Organizações Integradas e Flexíveis**. São Paulo: Atlas, 1999. 259p.

SANTOS, M.C.L. dos. **Móvel moderno no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel, 1995. 198p.

SANTOS, R.M., PAMPLONA, T., FERREIRA, M.J.B. ;COUTINHO, L. (Coord.), SILVA, A.L.G. (Coord. executiva). **Design como fator de competitividade na indústria moveleira**. Campinas: Convênio: SEBRAE/FINEP/ABIMÓVEL/FECAMP/UNICAMP/IE/NEIT. Disponível e: <http://www.mct.gov.br>. acesso em: set.2003.

SAXENIAN, A. **Regional Advantage** - Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128. Boston: Harvard University Press, 1994. 127p.

SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DE SÃO PAULO (SEBRAE/SP). **O desempenho das micro e pequenas empresas (MPEs) da construção civil paulista**. Nov. 2000. Disponível em: http://www.sebraesp.com.br/sebrae/sebraenovo/pesquisa/download/Constr_Civil.doc
Acesso em: 02 out 2007.

SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DE SÃO PAULO (SEBRAE/SP). **Arranjos produtivos locais**. 2004. Disponível em: www.sebrae.com.br/br/cooperecrescer/arranjosprodutivoslocais.asp Acesso em: 02 out 2007.

SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). **As Empresas de Menor Porte na Economia Nacional**. 2006. Disponível em: www.sebrae.com.br . Acesso em: 02 out. 2007.

SERRA, S.M.B. **Diretrizes para gestão dos subempreiteiros**. 2001. 360 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Construção Civil) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

SHARMA, S. Managerial interpretations and organizational context as predictors of corporate choice of environmental strategy. **Academy of Management Journal**. Briarcliff Manor, v.43, p.681-697, Aug. 2000.

SHARMA, S.; VREDENBURG, H. Proactive corporate environmental strategy and the development of competitively valuable organizational capabilities. **Strategic Management Journal**, Sussex, v.1, p. 729-753, 1998.

SHARMA, A.;TZOKAS, N.;SAREN, M.; KYZIRIDIS, P. Antecedents and consequences of relationship marketing: Insights from business service salespeople. **Industrial Marketing Management**, New York, v.28 n.6, p. 601–611, 1999.

SOUZA, R.S. Evolução e condicionantes da gestão ambiental nas empresas. REAd. **Revista eletrônica de administração**, Porto Alegre, v. 8, p. 51-70, 2002.

SOUZA, M.H. **Incentivo ao Uso de Novas Madeiras para a Fabricação de Móveis**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. Brasília: Laboratório de Produtos Florestais. 1997. 70p.

SPAKER, P. **Introduction to design and culture in the twentieth century**. New York: Harper and Row, 1987. 269p.

SUH, N.P. **The principles of design**. New York: Oxford University Press, 1990. 401p.

TACHIZAWA, T. Gestão ambiental e o novo ambiente empresarial. **Revista Brasileira de Administração**, Brasília, v.11, n.32, p. 39, mar. 2001.

TAYLOR, J.; LANGENBERG, K. Van. Review of the environmental impact of wood compared with alternative products used in the production of furniture. In: _____ **Forest and Wood Products Research and Development Corporation**. Victoria. 2003. 16 p.

TOCHETTO, D.G. Crescimento pró-pobre no Brasil – uma análise exploratória. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 32., 2004. **Anais...** n. 47, 2004.

ULIANA, L. D. **Diagnóstico da geração de resíduos na produção de móveis: subsídios para a gestão empresarial**. 2005. 101p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

UNEP. **Product-service systems and sustainability. opportunities for sustainable solutions**. Paris: UNESCO, 2002.

VAN HEMEL, C.G. What sustainable solutions do small and medium-sized enterprises prefer? In: CHARTER, M.; TISCHNER, U. **Sustainable solutions: developing products and services for the future**. Sheffield: Greenleaf Publishing, 2001. p. 188-202.

VERNADAT, F. B. - **Enterprise modelling and integration: principles and applications**. London, United Kingdom: Chapman & Hall, 1996. 1v.

VEZZOLI, C. **System design for sustainability: theory, methods and tools for a sustainable “satisfaction-system” design**. Milan: Maggioli editore, 2007. 260p.

VEZZOLI, C. A new generation of designer: perspective for education and training in the field of sustainable design. Experiences and projects at the Politecnico di Milano University, **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 11 n.1, p. 123-156, 2003.

VEZZOLI C.; SCIAMA D. Life Cycle Design: from general methods to product type specific guidelines and checklists: a method adopted to develop a set of guidelines/checklist handbook for the eco-efficient design of NECTA vending machines, **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam , n .14, p.1319 -1325,2006.

VEZZOLI C.; MANZINI E. **Product-Service Systems and Sustainability. Opportunities for sustainable solutions**, United Nations Environment Programme, Division of Technology Industry and Economics, Production and Consumption Branch, Milan, 2002. 234p.

VEZZOLI C.; VAN HALEN C.; WIMMER R. **Methodology for product service system. how to develop clean, clever and competitive strategies in companies**. Assen: Van Gorcum, 2005. 176p.

WAHL, D. Bionics vs. biomimicry: from control of nature to sustainable participation in nature. In: BREBBIA C.A. **Design and Nature III: Comparing design in nature with science and engineering**. Wessex: Institute of Technology, 2006. p.289 – 298.

WHO. **Health based monitoring of recreational waters: the feasibility of a new approach** Geneva: OSM, 1999. 50p.

WHEELWRIGHT, S.C.; CLARK, K.B. **Revolutionizing Product Development: quantum leaps in speed, efficiency, and quality**. New York: The Free Press, 1992, 369 p.

WINN, M. ANGELL, L.C. Towards a process model of corporate greening. In: **Organizational Studies**. Nov, 2000. Disponível em: <http://oss.sagepub.com/cgi/content/abstract/21/6/1119> . Acesso em: 20 dez. 2007.

YIN, R. K. **Case study research – design and methods**. 2nd . ed. London: Sage, 1994. 171 p.

ANEXOS

Anexo A1 - questionários para a coleta de dados, na direção.

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"- ESALQ Departamento de Ciências Florestais – LCF Laboratório de Moveleira e Resíduos Florestais – LAFLOR	Orientadora: Profa. Dra. Adriana Maria Nolasco Pesquisadora: MSc. Patrícia Silva de Azevedo	Ficha Nº. data: Hora:
---	--	-----------------------------

Roteiro de entrevistas – Coleta de dados: **DIRETOR / PROPRIETÁRIO****CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA**

- 1.Nome do diretor/ proprietário:
- 2.Função/ Cargo:
3. Nome da empresa:
4. Atividade:
5. Localização:
6. Origem da empresa/histórico:
7. Anos de atuação:
8. Tipos de produtos fabricados:
9. Tipo de produção: encomenda () seriado ()
10. Mercado
11. Quantidade de funcionários:Porte da empresa:.....

PRODUTOS

- 12.Quais os produtos da empresa?
13. Há quanto tempo mantém essa linha de produtos?
14. Com que freqüência são feitas mudanças nas linhas de produtos?
15. Que fatores determinam a mudança nos produtos?
16. Quem decide o que e quando mudar?
- 17.Recebe alguma assessoria externa para isso? De quem?
- 18.Faça um breve histórico sobre os produtos da empresa (com quais iniciou, como mudou ao longo do tempo, por que).

PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO - PDP

19. Número de departamentos:Quais:
20. Quais são os cargos ou funções ?
21. Como estão distribuídos?

22. Quais são as etapas do processo de desenvolvimento de produtos?
23. Como é feito o controle das atividades?
24. As etapas passam por análises e aprovações? Quem as confere?
25. As aprovações são Formais ou Informais? Como é feita?
26. São feitas reuniões periódicas para avaliar os processos? Quem participa?
27. Qual a frequência?
28. Existe um planejamento estratégico da empresa? Qual?
29. Quem define? É documentado?
30. O mercado influencia este planejamento? Como?
31. Existe um portfólio de produtos? Quem o elabora?
32. Existe linhas de produtos ou famílias? Quais são?
33. Existe um planejamento de projeto? Como ocorre?
34. Como o cliente participa da elaboração do projeto ?
35. Considera-se o briefing? Quem participa?
36. Qual o critério de escolha dos projetos?
37. Por que?
38. Os requisitos do projeto são desmembrados em metas? Possui um cronograma?
39. São feitas análises de custos do produto? Quem ou Qual setor?
40. Já existe uma previsão do custo do produto? Quem faz?
41. As avaliações e aprovações ocorrem em todas as fases? Quem faz?
42. Utiliza-se algum software? Qual?
43. Por que?
44. Qual setor?
45. Quem avalia e libera para a produção?
46. Qual o recurso energético utilizado para produção dos produtos?
47. É utilizada alguma fonte de energia alternativa? Qual?
48. A matéria prima é estocada? Qual a forma de estocagem da matéria prima?
49. Onde?

50. Qual a forma de transporte da matéria prima do local de estocagem para a produção?
51. Você conhece o processo de produção da matéria prima?
52. Qual o nível de detalhamento dos projetos na produção?
3. Especifique:
54. Usa-se projeto simultâneo?Como ocorre?
55. Existe um planejamento de corte para componentes e sistemas?Quem é o responsável pelo plano de corte?
56. Ocorrem alterações no plano de corte?Qual a frequência? Qual o motivo?
57. Quais os tipos de acabamentos utilizados?
58. Por que?
59. Como é feita a verificação da qualidade do acabamento?
60. Quem é o responsável?
61. O produto acabado é estocado?
62. A empresa embala os produtos?
63. Qual o material utilizado para embalagem?
64. Como é feito o transporte dos produtos?
65. É feito algum planejamento de entregas?
Responsável?.....
66. Existe uma equipe de acompanhamento e instalação do produto?
67. Quem?
68. É fornecido um manual de uso dos produtos? Impresso?
.....
69. Existe um serviço de atendimento ao cliente?.....Qual setor?.....
Como é medida a satisfação do cliente?
70. A empresa recolhe os produtos com defeitos? Qual o procedimento?
71. Como foi determinado o lay out da fábrica?..... Houve modificações posteriores?
.....
72. Qual o tempo de vida útil dos produtos? Como foi calculado?
73. A empresa oferece serviço para recolher o produto após uso?Por que?

74. No caso de peças ou componentes com defeitos após a fabricação, qual o procedimento da empresa?

ABORDAGEM AMBIENTAL

Visão geral:

75. O que você entende por gestão ambiental?

76. O que você entende por desenvolvimento sustentável?

77. O que você entende por eco design?

78. Qual a importância de incorporar aspectos ambientais no desenvolvimento de produtos e na produção?

Desempenho ambiental do setor e da empresa

79. Na sua opinião, quais os principais problemas ambientais resultantes das atividades da indústria moveleira?

80. O que poderia ser feito para minimiza-los?

81. Como você avalia o desempenho ambiental da sua empresa?

82. Quais os aspectos positivos?

83. Quais os aspectos negativos?

84. Que ações a empresa toma para diminuir os impactos ambientais negativos?

85. A empresa pretende adotar ações menos impactantes ao meio ambiente?Quais?

Licenciamento

86. A empresa possui licenciamento da CETESB para funcionamento?

87. Isso é exigido na sua região e para o tipo de empresa?

88. Como foi o processo de licenciamento?

89. Como é o relacionamento da empresa com a CETESB?

90. Já houve algum tipo de autuação? Por que?

Certificação

91. Você conhece algum sistema de certificação ambiental que possa ser aplicado na indústria moveleira? 92. Qual(is)?

93. Como funciona esse sistema?

94. Qual sua opinião sobre a eficiência desses sistemas?

95. A empresa possui ou adota algum tipo de certificação ou norma ambiental (ISO, FSC, ...)? Qual?

96. Acha que a empresa deveria adotar algum? Por que?

97. Qual o tipo de certificação?

Você já utilizou material com algum tipo de certificação ambiental?Qual?

Como esta certificação influencia no desenvolvimento do móvel?

O mercado tem conhecimento que seu produto deriva de materiais com certificação ambiental?

Isto influencia na escolha do produto?

Por que?

Aspectos ambientais no desenvolvimento do produto

98. Existe alguma preocupação ambiental na definição dos produtos?Qual?

99. Por que?

100. E na elaboração dos projetos? Qual?

101. São considerados requisitos ambientais na produção dos móveis?Quais?

102. Por que?

103. Quem sugere a inserção dos requisitos ambientais?

104. Atualmente, que requisitos ambientais são adotados na definição de produtos, projeto e produção?

105. Você considera que a inserção de requisitos ambientais aumenta o custo do projeto?..... Por que?

106. Você considera que a empresa apresenta uma melhor imagem quando incorpora requisitos ambientais?

107. Por que?

108. O mercado que a empresa atua sugere esses requisitos? Como ocorre?

109. Você considera que há uma redução ou aumento do custo da produção quando incorporados requisitos ambientais? Por que?

É realizado algum tipo de reuso, reciclagem, remanufatura e reaproveitamento dentro da empresa?

Qual(is)?

Aspectos ambientais das matérias-primas

110. Quais as matérias-primas utilizadas na produção?

111. Quais os critérios para escolha da matérias-primas?

112. Qual a procedência dessas matérias-primas (fornecedores)?

113. Qual o critério de escolha do fornecedor?

114. Existe uma pesquisa preliminar?

115. Qual a frequência de compra dos materiais?

128

116. Encontra problemas no abastecimento e na relação com os fornecedores?Se sim, quais os principais?

117. Por que esses problemas ocorrem?

118. Qual o tipo de relacionamento que a empresa tem com o fornecedor:

119. São considerados requisitos ambientais na escolha das matérias-primas?Quais?

120. Por que?

121. E na escolha dos fornecedores?

122. Usa alguma matéria-prima certificada? Qual?

123. Por que?

Gestão de resíduos

124. A empresa gera resíduos na produção?Que tipos?

125. Sabe o volume gerado (por período de tempo)? Quanto?

126. O que é feito com os resíduos (destinação)?

127. Se armazenados, em que local?

Anexo A2- questionários para a coleta de dados, no setor de projeto.

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"- ESALQ Departamento de Ciências Florestais – LCF Laboratório de Moveleira e Resíduos Florestais – LAFLOR	Orientadora: Profa. Dra. Adriana Maria Nolasco Pesquisadora: MSc. Patrícia Silva de Azevedo	Ficha No. data: Hora:
---	--	-----------------------------

Roteiro de entrevistas – Coleta de dados: **DESIGNER / PROJETISTA****IDENTIFICAÇÃO DO PROFISSIONAL**

- 1.Nome :
- 2.Idade:Escolaridade:
.....
- 3.Curso:Ano de formatura:
.....
- 4.Instituição:
.....
- 5.Cidade: Estado:
.....
- 6.Quanto tempo trabalha na área de design:Qual o tipo de vinculo com a empresa:
7. Há quanto tempo trabalha para esta empresa?
8. Faça um breve histórico da sua vida profissional:

PRODUTOS

9. Quais produtos já desenvolveu para esta empresa (fotos):
10. Como são definidos os tipos de produto que serão desenvolvidos?
11. Quem toma esta decisão?
12. Baseado em que?
13. Qual seu papel nesse processo?
14. Qual o papel que gostaria de ter? Por que?
15. Você acha que a linha de produtos fabricados pela empresa é a ideal, pensando no nicho de mercado?
16. Como você, responsável pelo desenvolvimento de produtos, poderia contribuir para isso?
17. Quais suas sugestões no momento?

PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO - PDP

18. A empresa realiza o desenvolvimento de produtos?
19. Quem faz?

20. Quais as etapas do processo de desenvolvimento adotadas na empresa?

21. É realizada alguma pesquisa de mercado?..... Como é feita?

22. Qual o perfil do mercado atendido?

23. Você utiliza algum método para criação no desenvolvimento de produtos?Quais?

24. Onde busca referências para a criação?

25. Como e quanto o processo de fabricação influencia na criação de seus móveis?

26. Qual o maior problema/ dificuldade para criação do móvel?

27. Qual o nível de autonomia para alteração ou criação dos móveis? baixo médio
 alto

Quais os critérios para decisão?

28. Como ocorre a participação do designer/ projetista no processo de decisão?

29. Como são definidos os requisitos dos móveis?

30. Quem participa?

31. Os requisitos do projeto são desmembrados em metas?Possui um cronograma?

32. Existe aprovação dos requisitos do projeto?..... Quem confere?

33. Qual o nível de detalhamento dos projetos entregue aos clientes? baixo médio
 alto

Especifique?

34. Qual a freqüência de alterações nos projetos? baixo médio alto

35. Em que fase ocorre as maiores mudanças?

36. Existe uma análise de custo do projeto? Quem confere?

37. Qual o nível de detalhamento dos projetos entregue à produção? baixo médio
 alto

Especifique?

38. O Designer acompanha a produção do produto?Por que?

39. O processo de fabricação e o lay-out da fábrica atendem as necessidades dos projetos?
40. O processo de desenvolvimento do produto interfere no processo de fabricação e/ ou lay-out da fábrica?
41. O processo de fabricação interfere na criação?Como?
42. Você acha que o método de desenvolvimento de produto adota é adequado para a realidade da empresa e do setor?
43. O que poderia ser feito para melhorar esse processo?
44. Na sua opinião, qual a importância do processo de desenvolvimento de produtos para a empresa moveleira?
45. A empresa participa de feiras e concursos de móveis?.....Quais?
46. Recebeu alguma premiação?

ABORDAGEM AMBIENTAL

Visão geral:

47. O que você entende por gestão ambiental?
48. O que você entende por desenvolvimento sustentável?
49. O que você entende por eco design?
50. O que você entende por certificação ambiental?
51. Quais os tipos de certificação você conhece?
Em que elas diferem?
52. Qual(is) se aplicam na indústria moveleira?
53. Por que?
54. Qual a importância de incorporar aspectos ambientais no desenvolvimento de produtos e na produção?
55. Onde você adquiriu essas informações?
56. Você acha que precisa adquirir mais informações sobre o assunto?
57. Onde você acha que poderia encontrar essas informações?
58. Que ações o designer pode tomar para diminuir os impactos ambientais negativos?
59. Você pretende adotar ações menos impactantes ao meio ambiente?Quais?
60. Você acha importante e possível criar móveis, considerando o tipo de empresa no qual atua, adotando procedimentos que levem em conta os impactos ambientais?Por que?
61. Quais os maiores desafios para isso?

62. Como você vê a gestão ambiental nas indústrias moveleiras?

63. E na que você atual, em especial?

Certificação

64. Você conhece algum sistema de certificação ambiental que possa ser aplicado na indústria moveleira? 65. Qual(is)?

66. Como funciona esse sistema?

67. Qual sua opinião sobre a eficiência desses sistemas?

68. A empresa possui ou adota algum tipo de certificação ou norma ambiental (ISO, FSC, ...)? Qual?

69. Acha que a empresa deveria adotar algum? Por que?

70. Qual o tipo de certificação?

71. Você já utilizou material com algum tipo de certificação ambiental?Qual?

72. Como esta certificação influencia no desenvolvimento do móvel?

73. O mercado tem conhecimento que seu produto deriva de materiais com certificação ambiental?

74. Isto influencia na escolha do produto?

75. Por que?

Aspectos ambientais no desenvolvimento do produto

76. Existe alguma preocupação ambiental na definição dos produtos?Qual?

77. Por que?

78. E na elaboração dos projetos? Qual?

79. Que requisitos ambientais são considerados no desenvolvimento do produto?

80. Por que?

81. Quem sugere a inserção dos requisitos ambientais?

82. Você considera que a inserção de requisitos ambientais aumenta o custo do projeto?..... Por que?

83. Você considera que a empresa apresenta uma melhor imagem quando incorpora requisitos ambientais?

84. Por que?

85. O mercado que a empresa atua sugere esses requisitos? Como ocorre?

86. Você considera que há uma redução ou aumento do custo da produção, quando incorporados requisitos ambientais? Por que?

87. Na sua opinião em quais etapas do desenvolvimento de produtos deveriam ser incorporados os requisitos ambientais?

88. Por que?

89. O que sabe sobre análise de ciclo de vida do produto?

90. São feitas análises de ciclo de vida do produto? Quem faz?

91. Por que?

92. É realizado algum tipo de reuso, reciclagem, remanufatura e reaproveitamento dentro da empresa?

Qual(is)?

93. Quais os problemas ambientais você considera que a indústria moveleira é o principal agente?

94. Por que?

Aspectos ambientais das matérias-primas

95. Quais materiais predominam nos móveis criados por você?

96. Quais são os critérios usados para a escolha dos materiais dos seus móveis?

97. O mercado influencia nesta escolha? Como?

98. Do ponto de vista ambiental, como você os avalia e classifica?

Gestão de resíduos

99. Você sabe quais os tipos de resíduos são provenientes da produção?.....Quais?

100. O que é feito com os resíduos (destinação)?

101. Se armazenados, em que local?

102. Você considera que o desenho/ forma do móvel influencia na geração de resíduos?.....Como?

103. Que ações poderiam ser tomadas para minimizar a geração de resíduos?

104. Você acha que o resíduo da produção poderia ser visto como matéria prima para outros produtos?

Exemplifique:

Anexo A1 - questionários para a coleta de dados, no setor de produção

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"- ESALQ Departamento de Ciências Florestais – LCF Laboratório de Movelar e Resíduos Florestais – LAFLOR	Orientadora: Profa. Dra. Adriana Maria Nolasco Pesquisadora: MSc. Patrícia Silva de Azevedo	Ficha No. data: Hora:
---	--	-----------------------------

Roteiro de entrevistas – Coleta de dados: **FUNCIONÁRIOS - PRODUÇÃO**

Nome

Idade:Escolaridade:

Curso:Ano de formatura:

Instituição:

Cidade: Estado:

Função:

Quanto tempo trabalha na empresa:Qual o tipo de vínculo com a empresa:

PRODUTOS

15. Você acha que a linha de produtos fabricados pela empresa é a ideal, pensando no nicho de mercado?

13. Qual seu papel nesse processo de desenvolvimento de produtos?

14. Qual o papel que gostaria de ter? Por que?

PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS- PDP

Você participa do processo de desenvolvimento dos móveis?

Como?

Gostaria de participar?Por que?

como poderia contribuir?

Sabe como os produtos são desenvolvidos? Explique?

Como é a relação dos funcionários com o designer/projetista?

Poderia ser melhorada?..... Como?

Que ganhos traria para a empresa?

Quem passa os projetos e orientações de produção para os funcionários?

Esse processo é eficiente?..... Por que?

Alguém acompanha a execução do projeto?..... Quem?

Quais os maiores problemas/ dificuldades para fabricar, de acordo com os projetos?

Como esses problemas são solucionados?

Qual o nível de autonomia para alteração no desenho do móvel, quando encontra problemas na viabilidade de fabricação? baixo médio alto

Quais os critérios para decisão e quem decide?

O processo de fabricação e o lay-out da fábrica atendem as necessidades dos projetos?

O produto interfere no processo de fabricação e/ ou lay-out da fábrica?Como?

Como vocês resolvem as incompatibilidades?

São feitas manutenções nas máquinas?..... Quem faz?

Qual a frequência?

ABORDAGEM AMBIENTAL

Visão geral

47. O que você entende por gestão ambiental?

48. O que você entende por desenvolvimento sustentável?

49. O que você entende por eco design?

50. O que você entende por certificação ambiental?

51. Quais os tipos de certificação você conhece?
Em que elas diferem?

52. Qual(is) se aplicam na indústria moveleira?

53. Por que?

54. Qual a importância de incorporar aspectos ambientais no desenvolvimento de produtos e na produção?

55. Onde você adquiriu essas informações?

56. Você acha que precisa adquirir mais informações sobre o assunto?

57. Onde você acha que poderia encontrar essas informações

59. Você pretende adotar ações menos impactantes ao meio ambiente?Quais?

60. Você acha importante e possível criar móveis, considerando o tipo de empresa no qual atua, adotando procedimentos que levem em conta os impactos ambientais?Por que?

61. Quais os maiores desafios para isso?

62. Como você vê a gestão ambiental nas indústrias moveleiras?

63. E na que você atua, em especial?

Aspectos ambientais no desenvolvimento do produto

São considerados ações ambientais na produção dos produtos?Quais?

São utilizados produtos, sistemas e/ ou componentes reaproveitados na produção?
.....Quais?

Por que?

Quem sugere a inserção dos requisitos ambientais?

Por que?

Quais os problemas ambientais você considera que a industria moveleira é o principal agente?

Por que?

Aspectos ambientais das matérias-primas

Você acha que a matéria prima adquirida pela empresa apresenta boa qualidade?
Por que?

A matéria é classificada antes da produção dos produtos?Qual critério?

Que faz?

Você acha que a matéria prima influencia a durabilidade do móvel? Como?

Você utilizaria outro tipo de matéria prima? Qual?

Gestão de resíduos

Quais os tipos de resíduos produzidos?

Qual a estimativa de geração de resíduos?

Onde são armazenados os resíduos?

O resíduo é transportado para aterros? Como são transportados?

Que ações a empresa toma para diminuir os impactos ambientais negativos?

Como a empresa pode interferir para uma mudança de consciência mais favorável a redução dos impactos ambientais negativos?

Anexo B- Matriz para avaliação das atividades do PDP.

	Macrofases/ Atividades	Empresas																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	%
	Pré Desenvolvimento																			
Planejamento estratégico	Definir escopo do Plano Estratégico de Negócios																			
	Definir escopo do projeto																			
Planejamento do projeto																				
	Desenvolvimento																			
Projeto informacional	Requisitos do produto																			
	Detalham. Ciclo de vida																			
	Específic do produto																			
	Monit. Viabilidade econom.																			
Projeto conceitual	Arquitetura do produto																			
	Lista de SSCs																			
	Desenhos iniciais																			
	Plano macroprocesso																			
Projeto detalhado	Projeto dos recursos																			
	Protótipo funcional																			
	Plano de fim de vida																			
	Produto homologado																			
Prep. Produção	Document do processo																			
	Espec do Proc. Produção																			
	Espec do Proc. Manutenç.																			
Lanç do produto	Espec do Proc Distribuição																			
	Espec do Proc. SAC																			
	Processo de assistênc																			
	Pós Desenvolvimento																			
Acomp prod e process	Avaliaç. satisfação cliente																			
	Monitorament. Desemp.																			
	Auditoria pós projeto																			
	Registro de lições aprend.																			
Descontinuar o produto	Planejam. p/ descontinuar																			
	Recolhe o produto pós uso																			
	Descontinuar a produção																			
	Avaliação geral																			

 Apresenta

 Não apresenta

Anexo C- Matriz para avaliação dos requisitos ambientais

		Empresas																			
Requisitos		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	%	
Pré Produção	Aquisição dos recursos																				
	Transporte dos recursos																				
	Transformação dos recurs																				
Produção	Transformação dos SSCs																				
	Montagem																				
	Acabamento																				
	Gestão																				
	Controles produtivos																				
Distribuição	Embalagem																				
	Transporte																				
	Armazenamento																				
Descarte	Recuperação de compon.																				
	Reutilização de produtos																				
	Armazenamento em aterros																				

Avalia os requisitos
 Não avalia os requisitos

Anexo E – Cabines de pinturas



Cabine a seco c/ filtro

Cabine a seco

Cabine a seco

Cabine c/ cortina d'água

Cabine c/ cortina d'água

Cabine c/ cortina d'água

Anexo E1 – filtros para os sistemas de pintura.



Filtro da cabine a seco

Borra de tinta das cabines c/ cortina d'água

Filtro para borra de tinta das cabines c/ cortina d'água

Anexo F – Reaproveitamento das sobras de produção



Estrutura p/ móveis estofados



Adornos de cama



Puxadores de móveis



Tábuas para cortar carne



Tábuas para cortar carne



Faqueiro

Anexo G- resíduos madeireiros



ANEXO H- Formas de dispor e se desfazer dos resíduos

