

ECODESIGN: A NOVA ORDEM DA INDÚSTRIA MOVELEIRA DESAFIOS E LIMITES DE PROJETO

Andréa Franco Pereira¹

Laboratório de Estudos Integrados em Arquitetura, Design e Estruturas – LADE
Escola de Arquitetura - Universidade Federal de Minas Gerais
Rua Paraíba, 697 - Sala 314 - Belo Horizonte, MG - Brasil
andreafranco@taskmail.com.br

1- Introdução

O problema ambiental está ligado à atividade econômica e à produção industrial geradoras de impactos de ordem ecológica e social. A crise ambiental vivida no último século instala o início de uma redefinição da relação entre homem e natureza e do desenvolvimento de uma nova ética. Assim sendo, a sociedade internacional se volta para uma opção: a perspectiva de melhoria da qualidade de vida da humanidade, desenhada pelos princípios do desenvolvimento sustentável. Sob a perspectiva do desenvolvimento sustentável, espera-se que a sociedade industrial não se reduza a um crescimento quantitativo, mas que seja levada em conta a qualidade da relação entre as atividades humanas e o meio natural, assim como com os valores sócio-culturais.

Diante da meta de sustentabilidade, que reside numa escolha moral, diversos empecilhos se apresentam originados por fatores econômicos, ausência de conhecimento e dificuldade de circulação de informação.

Baseando-nos na realidade apresentada e apreendida nos últimos três anos, através da experiência de pesquisa científica tecnológica envolvendo cerca de 40 empresas do setor moveleiro, este fato nos impõe um questionamento fundamental sobre os limites do projeto e do ecodesign para o alcance dos objetivos de diminuição dos impactos ambientais, nos revelando um horizonte de interdisciplinaridade que deverá ser cada vez maior e efetivo.

¹ - Andréa Franco Pereira, designer industrial, doutora em Ciências Mecânicas na área do Design Industrial e meio ambiente pela Université de Technologie de Compiègne, França, é pesquisadora do LADE - Laboratório de Estudos Integrados em Arquitetura, Design e Estruturas da UFMG com bolsa Especialista Visitante do CNPq, junto ao Departamento de Engenharia de Estruturas.

2- Meio ambiente: Escolha da sociedade

A confrontação dos problemas ambientais encontra seus maiores obstáculos diante de uma característica peculiar da necessidade de preservação do meio ambiente: trata-se aqui de uma escolha da sociedade.

Nesta perspectiva, a questão repousa sobre o critério da opção, da alternativa, da preferência e não o da obrigatoriedade. Ao falar de ações voltadas para a diminuição dos impactos ambientais estamos nos referindo a princípios éticos, subjetivos, portanto, inexatos, guiados por conceitos tais como qualidade de vida e sustentabilidade, termos estes que se estabeleceram como fio condutor da postura e da prática ambiental dos dias atuais.

Quando o discurso permeia julgamentos de valor – qualidade de vida, por exemplo – um conjunto de princípios de conduta se faz necessário para garantir o bem-estar individual e coletivo.

O debate se estabelece em torno dos problemas filosóficos e morais colocados pelo desenvolvimento contemporâneo da técnica, e do meio ambiente, nossa relação com a natureza e a maneira pela qual a apreendemos (LARRÈRE, 97).

Do ponto de vista antropocêntrico, quando a ética diz respeito ao meio ambiente, trata-se de observar o patrimônio que devemos transmitir a nossos descendentes. Isto introduz a perspectiva de longo prazo e de preservação. É a natureza transformada pelo homem, a qual estamos ligados por apego estético, sentimental, que iremos transmitir às futuras gerações – o que nos faz agir sob a moral não é a razão, mas sim os sentimentos (D. Hume, citado por LARRÈRE, 97 p. 33).

Na relação entre indústria e meio ambiente o discurso baseia-se na lógica antropocêntrica, na qual a natureza não é considerada possuidora de um valor em si. Sob a ótica da humanidade, capaz de emitir julgamentos de valor, a natureza pode ser tanto boa quanto má e pode, portanto, ser modificada ou protegida. A crise ambiental vivida no último século instala, assim, o início da redefinição da relação entre homem e natureza e do desenvolvimento de uma nova ética.

Assistimos a uma moralização do problema do meio natural em esfera política, ou seja, a preconização de uma reorientação dos modos atuais de consumo e produção para outros qualificados de “mais racionais”, não demonstra caráter de racionalidade, mas sim de moralidade. Como bem coloca Flipo “la nature devient un thème moral, cela signifie que l’on se met à discuter des comportements sur la base de l’éthique et de la connaissance des conséquences induites.

C'est un problème de '*vie bonne*' fondé sur une indignation morale provoquée par l'agression des fondements de la vie, de l'existence individuelle et collective" (FLIPO, 99 p. 131).

Em mais de 30 anos de discussão a comunidade internacional põe em prática ações decisivas que, mesmo aparentemente lentas, definem um quadro de irreversibilidade: construção da idéia de "eco-desenvolvimento" e de "meio ambiente"; discussão e assinatura de acordos para diminuição da produção de CFC (clorofluorcarboneto) que provoca o aumento do buraco da camada ozônio; assinatura de acordos para controle da eliminação transfronteiriça de lixo perigoso; elaboração da idéia de "desenvolvimento sustentável" e da Agenda 21 que busca a definição de critérios ambientais locais para o século XXI; assinatura de acordos sobre o controle da emissão de CO₂; discussão sobre escassez de água e a pobreza².

Assim sendo, a sociedade internacional se volta para uma opção: a perspectiva de melhoria da qualidade de vida da humanidade, desenhada pelos princípios do desenvolvimento sustentável (Eco'92 – PNUE, 92), que define entre outros pontos:

- busca do equilíbrio entre fatores ecológicos, econômicos e sociais;
- preservação do meio ambiente e dos recursos naturais para as gerações futuras;
- adoção do "princípio da precaução": ter cautela na decisão – deve ser aplicado, sobretudo, quando uma decisão tem de ser tomada na ausência de comprovação científica sobre os danos que possam ser causados.

Observa-se que a disseminação das informações desempenha um papel fundamental. É preciso que sejam divulgados amplamente para a sociedade os resultados de estudos ecológicos, assim como denunciados publicamente desastres e atentados ambientais. Por intermédio da troca de informações de centros de pesquisa, mídia, indivíduos e sociedade organizada é possível que seja exercida pressão sobre o poder público com vistas ao estabelecimento de políticas mais eficazes de fiscalização das práticas do setor produtivo.

² - Alguns encontros e conferências internacionais nos quais foram discutidos e definidos acordos ambientais: "Homem e biosfera" – UNESCO – 1971; Conferência das Nações Unidas – Estocolmo, Suécia – 1972; Convenção de Viena, Áustria – 1985; Protocolo de Montreal, Canadá – 1987; Convenção de Basiléia, Suíça – 1989; Conferência das Nações Unidas "Eco'92" – Rio de Janeiro – 1992; Convenção de Kyoto, Japão – 1997; Conferência das Nações Unidas "Rio + 10" – Johannesburg, África do Sul – 2002.

A perspectiva de longo prazo é inevitável e necessária para o alcance de um sistema retroativo de mudanças (Figura 1). Sendo assim, trata-se do estabelecimento de uma hierarquização das decisões, adaptáveis para ações em curto prazo, e não a busca de uma trajetória otimizada, estanque (LARRÈRE et LARRÈRE, 97).

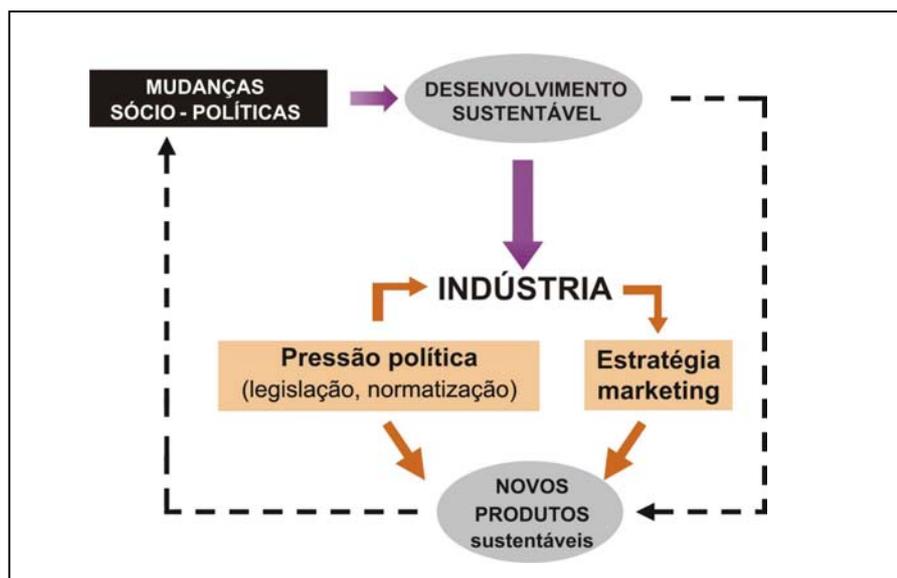


Figura 1- Ciclo de mudanças: sociedade, meio ambiente, produção.

O problema ambiental está fundamentalmente ligado à atividade econômica e à produção industrial geradoras de impactos de ordem ecológica e social. Trata-se de um estado evolutivo de desordens que se inicia na exploração dos recursos naturais no processo industrial (*low entropy*), chegando à degradação do planeta como um todo através da poluição provocada e dos gastos dos recursos disponíveis (*high entropy*). O processo econômico configura-se, assim, como “continuous and irrevocable transformation of low into high entropy...” (GEORGESCU-ROEGER, 71 p. 292-315)³. A noção de

³ - O conceito de entropia foi aplicado em diversas áreas do conhecimento. Na teoria da informação, por exemplo, reduzir a entropia significa reduzir as possibilidades de interpretação e de incerteza. Georgescu-Roegen foi um dos primeiros a utilizar o conceito na esfera econômica. A idéia de entropia surge com o segundo princípio da termodinâmica, no qual é demonstrada que a evolução no tempo de um sistema isolado se produz sempre a partir do aumento de entropia. Esta grandeza mede a desordem do sistema na escala molecular. Desta forma, um sistema físico se define como um princípio estático de degradação (de energia), de desordem (dos elementos constitutivos) e, assim, de desorganização. A entropia do universo

desenvolvimento econômico pode ser, então, compreendida como um processo de transformação organizacional em que a direção é a priori desconhecida e sobre a qual busca-se a localização por intermédio dos efeitos ecológicos e sociais produzidos. Isto significa que os efeitos danosos à saúde (doenças, estresses, depressões), impactos sobre a cultura local, exclusão social e desemprego maciço podem também ser considerados como expressão da entropia humana gerada pelo funcionamento econômico (CODUR, 96).

Sob esta ótica, duas interpretações podem ser colocadas: uma considera que esta evolução é incontrolável e outra acredita que um controle seja possível com vistas ao alcance do objetivo que reside em um projeto global de sociedade – ou seja, uma escolha.

Codur propõe uma tipologia (CODUR, 96):

- Tipo 1: corresponde a uma primeira fase de industrialização com forte entropia humana e ambiental vivida pelos países nos quais o processo de industrialização é mais antigo;
- Tipo 2: caracteriza-se pela melhoria das condições sociais em detrimento das condições ambientais, explicada pelo argumento de que a qualidade ambiental é um bem de luxo e que somente deverá ser levada em conta se forem satisfeitas as necessidades de base da população como um todo (alimentação, moradia etc.);
- Tipo 3: trata-se de uma situação na qual o impacto ecológico se reduz mas o impacto humano aumenta. Pode ser percebido no fenômeno de aumento das desigualdades sociais observadas na maioria dos países industrializados ocorridas desde a metade dos anos 80;
- Tipo 4: representa uma visão otimista, ideal, do desenvolvimento, que poderia ser chamada sustentável em termos sociais e ecológicos.

Sob a perspectiva do desenvolvimento sustentável, espera-se que a sociedade industrial não se reduza a um crescimento quantitativo, mas que seja levada em conta a qualidade da relação das atividades humanas com o meio natural, assim como com os valores sócio-culturais.

As dificuldades encontradas residem na busca do equilíbrio entre interesses individuais e coletivos. A situação é paradoxal: ao mesmo tempo defendemos interesses de ordem econômica e produtiva que se

por exemplo, enquanto sistema isolado, aumenta constantemente. Os organismos vivos (sistemas organizados) conseguem diminuí-la somente de maneira temporária e localizada.

contrapõem, em termos ambientais, aos interesses de bem-estar. Pertencemos simultaneamente a duas esferas: ora nos apoiamos em interesses individuais – somos consumidores interessados no menor preço ou empresários defensores do menor custo; ora defendemos direitos coletivos – somos cidadãos exigentes quanto à qualidade das cidades, do ar, da água etc. ou integrantes da comunidade que busca o alcance de objetivos de interesse público, i.e., a preservação dos recursos naturais e a diminuição da poluição (Figura 2).

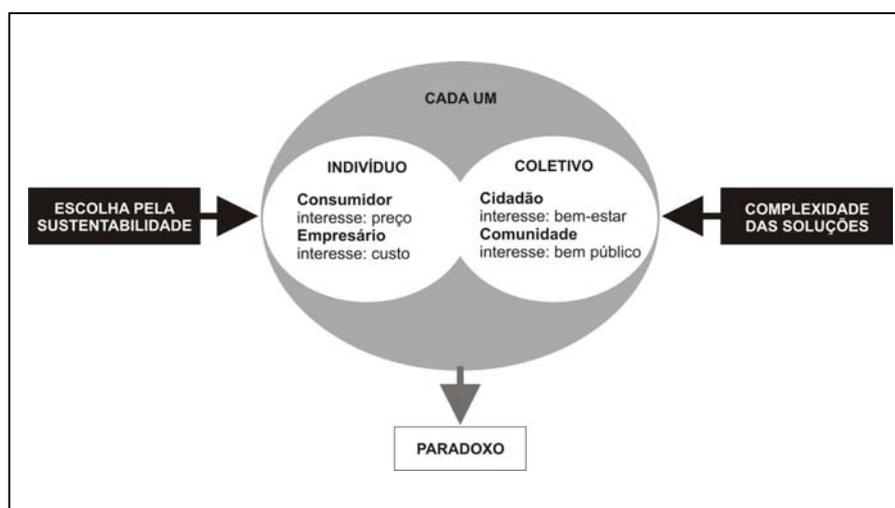


Figura 2- Dificuldades face aos problemas ambientais: paradoxo e complexidade.

Lidar com esta ambigüidade, assim como com a não obrigatoriedade das ações a favor do meio ambiente e com a complexidade apresentada às possíveis soluções, seja ela organizacional ou ligada à transferência de informação, põe em questão os limites de atuação do projeto do produto e revela um horizonte de interdisciplinaridade que deve ser cada vez maior e efetivo.

3- Desafios e limites do projeto

A indústria moveleira do País alcançou nas duas últimas décadas posição de destaque nas políticas de desenvolvimento governamentais colocando o setor como uma das prioridades de ações em arranjos produtivos locais. O objetivo da valorização dos arranjos produtivos é o de pesquisar a interdependência entre setores, reforçando-os mutuamente. Neste sentido os determinantes de competitividade

podem ser encontrados em termos de cadeia produtiva e não em relação às empresas consideradas individualmente, aumentando a possibilidade de crescimento conjunto, as decisões de investimento em bloco e as chances de sucesso (BDMG, 2002). Esse interesse estratégico pelo setor se deve também à possibilidade de intensiva absorção de mão-de-obra e conseqüente geração de renda, características de empresas de micro e pequeno porte.

Contudo, apesar dos esforços despendidos e de sua importância, nos defrontamos com uma enorme precariedade, demonstrada por um quadro de “desigualdades produtivas” na indústria nacional: técnicas arcaicas, ultrapassadas e instalações inadequadas que convivem e concorrem com tecnologia de ponta (Quadro 1).

Baseando-nos na realidade apresentada e apreendida nos últimos três anos, através da experiência de pesquisa científica tecnológica envolvendo cerca de 40 empresas do setor em pólos moveleiros distintos do Estado de Minas Gerais, como também no conhecimento de outros pólos, este fato nos impõe um questionamento fundamental sobre os limites do projeto e do ecodesign para o alcance dos objetivos de diminuição dos impactos ambientais.

Propomos, pois, uma autocrítica sobre as afirmações apresentadas no texto publicado em 2003 no II MADETEC (PEREIRA, 2003).

Diante da meta de sustentabilidade, que reside numa escolha moral, diversos empecilhos se apresentam originados por fatores econômicos, ausência de conhecimento e dificuldade de circulação da informação.

Ao afirmarmos que aplicação das ferramentas de ecodesign no setor moveleiro não é diferente da de outros setores não estamos incorrendo em erro, isto procede – os itens pertinentes a cada método devem sempre ser observados em todas as etapas do ciclo de vida do produto.

Entretanto, ocorre que, diante da realidade das micro e pequenas empresas do setor moveleiro (quadro representativo do setor como um todo), repleta de problemas organizacionais que estão fora do alcance do projeto do produto, a aplicação de ferramentas de ecodesign se depara com uma situação de impedimento face a decisões relativas à aquisição de matéria-prima, transformação do material, distribuição, uso e destruição do objeto e do material utilizado. As opções de escolha são reduzidas e a aplicação das soluções mais adequadas esbarram em obstáculos (econômicos, organizacionais, ausência de conhecimento) que requerem uma perspectiva de longo prazo para serem ultrapassados.

Artigo publicado nos anais do III MADETEC - Seminário de Produtos Sólidos de Madeira de Eucalipto e Tecnologias Emergentes para a Indústria Moveleira. SIF - Sociedade de Investigações Florestais, UFV - Universidade Federal de Viçosa, 28 a 30 de setembro de 2005, Vitória, ES.

 <p>Empresa de Imperatriz - MA</p>	 <p>Empresa de Imperatriz - MA</p>
 <p>Empresa de São Bento do Sul - SC</p>	 <p>Empresa de Telêmaco Borba - PA</p>
 <p>Empresa de Turmalina - MG</p>	 <p>Empresa de Turmalina - MG</p>
 <p>Empresa de Uberaba - MG</p>	 <p>Empresa de Uberaba - MG</p>
 <p>Empresa de Ubá - MG</p>	 <p>Empresa de Ubá - MG</p>

Quadro 1: Imagens das desigualdades produtivas de alguns pólos moveleiros do Brasil. Fonte: A autora.

A princípio, no projeto de móveis, os designers devem ter em mente a necessidade de serem levados em conta três pontos fundamentais:

1) o esgotamento dos recursos naturais, renováveis e não-renováveis, através da consideração do tempo de uso do mobiliário. Caso sejam usados materiais não-renováveis, ou cuja reciclagem seja difícil em termos técnicos, econômicos ou organizacionais, é preciso prever um tempo de vida maior para o produto, ele precisa ser mais durável. Por outro lado, se o objetivo é fabricar um produto mais descartável, com uma duração de vida curta, é preciso que sejam utilizados materiais renováveis e que o processo de reciclagem pós-uso seja previsto e organizado.

Ocorre que, além do fato do uso de matéria-prima não homogênea (normalmente são empregados madeira maciça, painéis, acessórios metálicos e plásticos, embalagens etc.), dois fatores tolhem o controle da reciclagem da matéria-prima pós-uso: i) a dificuldade de esta prática, o controle, ser feita pelas micro-empresas e ii) a impossibilidade de previsão do descarte do móvel e conseqüente dificuldade de organização da coleta e seleção do material;

2) a poluição atmosférica, hídrica e do solo, levando em consideração a poluição causada pelo resíduo formado durante a aquisição e transformação da matéria-prima, durante a fabricação do produto, durante o uso e o pós-uso do móvel.

Neste caso, considerando-se o resíduo durante a aquisição da matéria-prima, seria necessária a implantação de um sistema de rastreabilidade de todos os insumos em toda a cadeia produtiva. O único sistema existente é o de certificação de madeira⁴, desconhecido totalmente pela maioria dos empresários. Por outro lado, o controle da poluição causada pelo processo de produção do móvel pode ser vislumbrado mais facilmente e sistemas de gestão ambiental (SGA – ISO 14000), assim como de “produção mais limpa” tem sido implantado em algumas das empresas. Em termos de pós-uso, esta observação não é sequer abordada;

3) a previsão do “não lixo”. Isto significa que esforços projetuais devem ser feitos para reduzir ao máximo a produção de resíduo. As perdas de material, muitíssimo ocorrentes no processo de fabricação,

⁴ - O Conselho de gestão florestal FSC (Forest Stewardship Council) é, dentre várias iniciativas de certificação no setor madeireiro, a única organização que obteve reconhecimento internacional. É representado no Brasil pelo Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola, IMAFLORA. A certificação concedida pode ser para a floresta, para a madeira e para os produtos de madeira, estes últimos recebem o título de “cadeia de custódia”.

devem ser evitadas em todas as etapas do ciclo de vida do produto. Por outro lado, o lixo produzido deve ser ao máximo reaproveitado ou reciclado, claro, evitando causar outros danos de poluição.

A diminuição da produção de resíduo na fábrica tem sido em alguns casos controlada de forma satisfatória com ferramenta modernas de planos de corte e aproveitamento de matéria-prima, sobretudo, no que tange ao uso de painéis (compensados, aglomerados, MDF - Medium Density Fiberboard e OSB - Oriented Structured Board) e perfis metálicos pré-fabricados. Contudo, ao se tratar de madeira maciça ou do reaproveitamento dos rejeitos, especificamente a serragem, as soluções deixam ainda muito a desejar.

A seguir apresentamos alguns exemplos ilustrativos da realidade encontrada.

- **aquisição de matéria-prima** - a madeira continua representando o volume maior de insumos empregados na indústria moveleira, seja em sua forma maciça ou transformada em painéis. Em termos ambientais, o ideal vislumbrado é que este material estivesse certificado nos volumes determinados no final dos anos 90 pelo FSC (Forest Stewardship Council) e outros agentes envolvidos (BANCO MUNDIAL, 99 e LIBERAL, 2000), ou seja, a certificação de 50% da produção de florestas nativas (Amazônia) e 100% das florestas plantadas até 2005. A realidade atual não é esta. As madeiras nativas da Amazônia continuam sendo utilizadas da mesma maneira como sempre foram, i.e., de forma irregular e o volume de madeira certificada é muito pequeno. Os painéis utilizam madeira de florestas cultivadas, mas o volume certificado ainda é inexpressivo, haja visto o desconhecimento por parte dos empresários sobre os selos de certificação. No que tange ao uso das madeiras oriundas de florestas plantadas em Minas Gerais, o Estado maior produtor de eucalipto do País, o volume certificado é igual a zero. Isto implica numa qualidade inferior da madeira levando a enormes perdas⁵ de material e o aumento da produção de resíduo (Quadro 2). Quanto aos outros insumos, acessórios e embalagens, ainda não dispomos de sistemas de rastreabilidade e há uma total ignorância por parte das empresas de móveis sobre os impactos ambientais causados em sua produção. Podemos especular o mesmo quadro, pois, essas fábricas (sobretudo de acessórios) também são caracterizadas como micro-empresas.

⁵ - Dados coletados em entrevistas realizadas com 16 empresários do pólo moveleiro do Vale do Jequitinhonha e 09 empresários de Ubá e região.

Artigo publicado nos anais do III MADETEC - Seminário de Produtos Sólidos de Madeira de Eucalipto e Tecnologias Emergentes para a Indústria Moveleira. SIF - Sociedade de Investigações Florestais, UFV - Universidade Federal de Viçosa, 28 a 30 de setembro de 2005, Vitória, ES.

	
<p>Empresa de Telêmaco Borba – PA Madeira certificada FSC</p>	<p>Empresa de Turmalina – MG Madeira não certificada</p>
<p>Quadro 2: Uso de madeira certificada e perdas por defeitos na madeira. Fonte: A autora.</p>	

- **fabricação do móvel** - No momento da fabricação dos móveis os designers devem ter em mente que algumas soluções, definidas no projeto do produto, podem ser responsáveis pelo aumento ou diminuição de gastos de energia e de água, de redução de perdas de material e de resíduos. Contudo, a opção de escolha de substâncias de acabamento e adesivos é bastante reduzida e foge, na maioria das vezes, à decisão de projeto.

	
<p>Empresa de Turmalina - MG</p>	<p>Empresa de Turmalina – MG (exaustor emite substância na árvore)</p>
	
<p>Empresa de Uberaba - MG</p>	<p>Empresa de Ubá - MG</p>
<p>Quadro 3: Exemplos de cabines de pintura. Fonte: A autora.</p>	

Por outro lado, a melhoria dos sistemas de cabine de pintura tem progredido, apesar de existir ainda muita desigualdade (Quadro 3), dificuldade econômica para aprimoramento das cabines, falta de

conhecimento quanto à legislação em vigor⁶, assim como ausência de fiscalização.

Com relação ao reaproveitamento dos resíduos produzidos na fábrica, o pó de serra produzido pela serragem de aglomerados e MDF continua sendo empregado na maioria dos pólos moveleiros visitados para uso em forração de granja, como adubo de hortaliças ou para produção de energia, incinerados sem controle (Quadro 4). A falta de informação faz com que essas práticas sejam mantidas, errônea e orgulhosamente, sob o argumento do benefício ambiental.

 <p>Empresa de Uberaba – MG Recolhimento manual</p>	 <p>Empresa de Uberaba – MG Recolhimento manual</p>
 <p>Empresa de Uberaba – MG Exaustão e descarga em caminhões</p>	 <p>Empresa de Ubá – MG Sistema de exaustão</p>
<p>Quadro 4: Produção e recolhimento de serragem. Fonte: A autora.</p>	

⁶ - De acordo com a Deliberação Normativa COPAM nº. 74, de 09 de setembro de 2004, que estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor da empresa, “os empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente sujeitos ao licenciamento ambiental no nível Estadual são aqueles enquadrados nas classes 3, 4, 5 e 6”. De acordo com esta classificação a presença de cabines de pintura nas fábricas de móveis de madeira enquadra a atividade na classe 3: Empresas de pequeno porte e grande potencial poluidor ou médio porte e médio potencial poluidor. Sem a existência da cabine a empresa não está sujeita ao licenciamento ambiental. Isto sugere a possibilidade de uma terceirização do serviço e a diminuição de gastos, para cada empresa, com o tratamento dos resíduos de pintura.

As resinas adesivas normalmente utilizadas para a produção de painéis são à base de uréia-formaldeído (UF), de fenol-formaldeído (FF), melamina-formaldeído (MF) ou uréia-formaldeído-melamina. O fenol, por exemplo, é um veneno cáustico de difícil decomposição⁷; o formaldeído, principal componente para a síntese das resinas sintéticas, é uma solução cancerígena. Além disto, os painéis exigem o uso de substâncias outras, tais como as ignífugas (substâncias químicas usadas para diminuir o ponto de combustão); os fungicidas e/ou inseticidas; a parafina, usada para dar impermeabilidade ao material.

Por outro lado, em todas as empresas que utilizam como matéria-prima madeira maciça e painéis o pó de serra não é jamais separado. Isto provoca a contaminação do resíduo “virgem” produzido pelo uso de madeira maciça e diminui seu potencial de valorização no mercado – atualmente o pó de serra (misturado) está sendo comercializado a um preço da ordem de R\$ 3,00/m³. Esforços devem ser implantados para aumentar o valor da serragem de madeira maciça, mas também da de painéis. Esses “sub-produtos” devem e podem ter destinos diferentes. Não há problema algum em utilizar o material para os fins citados acima, desde que o pó seja “limpo”, de madeira maciça, ou seja, não apresente substâncias potencialmente poluidoras.

Em contrapartida, para o resíduo de painéis outros usos são mais adequados. Podemos citar o exemplo da pesquisa de tijolos de solo-cimento reforçados com serragem de madeira, o TIJOMAD⁸. A mistura de fibras orgânicas na composição de tijolos é uma prática antiga. De acordo com a pesquisa realizada, a adição desses materiais na proporção de 0,5% aumenta a ductilidade dos tijolos. Esses usos para a serragem de painéis são ideais, pois sua aplicação de forma estéril (não há necessidade de aquecimento para a produção, após o endurecimento não há contato com água e o material se torna inerte) restringe a ocorrência de impactos danosos ao meio ambiente.

A melhoria da qualidade ambiental do produto não está ligada somente ao projeto. A título de exemplo podemos citar o pólo moveleiro do Vale do Jequitinhonha. O pólo se caracteriza pelo uso da madeira de eucalipto e os empresários desejam valorizar o emprego

⁷ - Classificado como substância venenosa tóxica (Classe 6-a) pela Resolução do Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN nº 404, de 21 de novembro de 1968 que classifica a periculosidade das mercadorias a serem transportadas.

⁸ - “Tijolos de solo-cimento reforçados com serragem de madeira” é o título da dissertação de mestrado desenvolvida por Sandra Regina da Silva no Departamento de Engenharia de Estruturas da UFMG e defendida em junho de 2005.

desta matéria-prima a partir de um argumento de competitividade, apoiado fortemente sobre o apelo ecológico.

No design de produtos desenvolvidos para aquele pólo⁹, o conceito ambiental foi considerado como uma premissa de projeto. Neste sentido, o critério fundamental adotado foi o de buscar a valorização da nobreza da madeira de eucalipto para reforçar suas qualidades ambientais (obtida a partir de florestas plantadas) e ultrapassar os predicados negativos adquiridos pelo material, oriundos de preconceitos e falta de conhecimento por parte dos consumidores.

	
Cama- veios e encaixes aparentes	Cama - uso das cores da madeira misturando espécies <i>Eucalyptus grandis</i> e <i>E. cloeziana</i>
	
Cama - aproveitamento do refugo graúdo	Cama- valorização da robustez da madeira maciça e leveza do eucalipto
Quadro 5: Valorização do uso de eucalipto. Fonte: A autora.	

As soluções de projeto partiram, pois, de alguns pontos básicos (Quadro 5):

- uso da madeira maciça deixando os veios e encaixes aparentes;

⁹ - O projeto “Coleção Móveis do Jequitinhonha” foi financiado pelo Programa Via Design do SEBRAE-MG e desenvolvido por uma equipe composta de jovens designers coordenada por Andréa Franco Pereira. Foram desenvolvidos produtos para 16 empresas no período de 5 meses entre janeiro e junho de 2005.

- uso das cores da madeira misturando espécies *Eucalyptus grandis* e *E. cloeziana* e aplicando a madeira em cortes nas faces longitudinal e transversal;
- valorização da robustez da madeira maciça e leveza do eucalipto (exemplo: a espécie *E. grandis* é considerada madeira de densidade leve a média 420 - 600 kg/m³);
- aproveitamento máximo, na medida do possível, do refugo graúdo.

Não obstante, o uso de madeira obtida em exploração de florestas plantadas por si só não garante a qualidade ambiental de um produto, pois não podemos atribuí-la a partir de “mono-critério”. Faz-se necessário a adoção de uma estratégia que valorize o fator ecológico da produção como uma questão de diferencial. Neste caso, foi sugerida a elaboração de um plano estratégico ambiental que possa considerar o ciclo de vida do produto a partir dos seguintes pontos:

- optar pelo uso exclusivo do eucalipto deixando-o, em um primeiro momento, na cor natural para permitir o reconhecimento por parte do consumidor;
- separar serragem de madeira e de painéis (quando usado);
- implantar sistema de exaustão para recolhimento da serragem;
- organizar o refugo graúdo para permitir a otimização de seu aproveitamento;
- terceirizar acabamento para empresa com cabine de pintura equipada, diminuindo o impacto da produção (de acordo com a Deliberação Normativa COPAM nº. 74, de 09 de setembro de 2004);
- cuidar da saúde do trabalhador: ruído, acidentes com máquinas, substâncias químicas;
- cuidar do ambiente do entorno: ruído, emissão de partículas e de substâncias químicas;
- aprimorar uso do artesanato local como responsabilidade social e maior articulação do arranjo produtivo local, gerando trabalho e renda.

Podemos observar que muitos dos pontos citados acima estão fora da esfera de atuação propriamente dita do projeto de produto. Contudo, a interligação desses itens no ciclo de produção do móvel não deve ser negligenciada pelo projeto. O que se constata é a necessidade de maior integração entre os profissionais das diversas áreas de conhecimento envolvidas, essencial para melhorar a circulação da informação e permitir melhorias.

4- Conclusão

Neste texto buscamos desvelar a realidade apresentada pela indústria moveleira, os desafios e dificuldades encontrados para enfrentar e resolver os problemas ambientais oriundos da produção de empresas configuradas em sua maioria como de pequeno porte.

O desafio se estabelece diante do desejo de alcançar metas de sustentabilidade guiadas por uma opção moral da sociedade e da confrontação de obstáculos complexos que requerem uma perspectiva de longo prazo. Neste contexto, o questionamento se faz sobre os limites do ecodesign e a necessidade de uma maior interação com outros profissionais e agentes envolvidos – requer uma visão mais ampla, macroscópica.

As dificuldades são desenhadas pela falta de informação. Há um quase total desconhecimento por parte dos empresários sobre as imposições compulsórias (a legislação) ou sobre as possibilidades de caminhos voluntários (a certificação). A fiscalização também não é proeminente. Além disso, a precariedade generalizada e a inadequação das instalações são fato.

Podemos dizer que nos enquadramos no perfil definido pelo Tipo 2 de Codur, no qual a melhoria das condições ambientais é considerada secundária em relação à própria sobrevivência da empresa. Ou seja, os empresários entendem que, antes de tudo, é preciso satisfazer as necessidades de base da produção e ainda não vislumbram as ações ambientais como inerentes ao processo e aos ganhos econômicos. A visão é mantida na perspectiva do ganho imediato.

A questão circula entre a ambigüidade dos interesses individuais e coletivos, este último representado pela opção de sustentabilidade feita pela sociedade.

De certo, a questão ambiental deve ser considerada previamente no design dos produtos e de forma mais estratégica, mas há limites. O projeto pode intervir na modularidade para transporte, facilidade de produção para economia de gastos de energia e matéria-prima e aproveitamento de resíduos graúdos e, ainda, informando os consumidores sobre as substâncias do produto e os cuidados com o descarte. Contudo, existem fatores que restringem a aplicação do ecodesign como solução para os problemas ambientais. A não obrigatoriedade das ações, a precariedade demonstrada pelo quadro de desigualdades produtivas, problemas organizacionais da empresa que estão fora do alcance do projeto do produto, assim como um predomínio de insumos e fornecedores, são elementos que dificultam

Artigo publicado nos anais do III MADETEC - Seminário de Produtos Sólidos de Madeira de Eucalipto e Tecnologias Emergentes para a Indústria Moveleira. SIF - Sociedade de Investigações Florestais, UFV - Universidade Federal de Viçosa, 28 a 30 de setembro de 2005, Vitória, ES.

a tomada de decisões em projeto quanto à aquisição de matéria-prima, transformação do material, distribuição, uso e destruição do objeto e do material utilizado.

Duas situações se apresentam: 1) um quadro de ambigüidade, representado pelo paradoxo entre produção e preservação e 2) uma complexidade demonstrada por dificuldades organizacionais ou de transferência de informação, enfrentada na implantação das soluções. Para fazer face a estas condições serão necessários uma perspectiva de longo prazo e um esforço interdisciplinar cada vez maior.

O título ecodesign como uma nova ordem continua pertinente, é preciso, contudo, compreender quais os empecilhos de sua aplicação.

5- Bibliografia

- BANCO MUNDIAL PPG7. **I Workshop Produção Sustentável de madeira na Amazônia : Oportunidades de Negócio** – Relatório Final. Manaus, 4-6 outubro 1999.
- BDMG. **Minas Gerais do Século XXI. Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Rona Editora, 2002 (volumes VI, VII e Especial).
- CODUR, Anne-Marie. **La relation société-environnement dans une approche systémique : contribution à la définition du concept de développement durable**. Thèse de doctorat. Institut d'Études Politiques de Paris, setembro, 1996.
- FLIPO, Fabrice. **L'inscription de la morale dans l'objet technique relativement aux conséquences écologiques de notre action : Cas du chauffage par plancher solaire direct**. Mémoire de DEA, COSTECH. Université de Technologie de Compiègne, 1999.
- GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. **The Entropy Law and the Economics Process**. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1971
- LARRERE, C. et LARRERE, G. R. **Du bon usage de la nature : pour une philosophie de l'environnement**. Aubier, Paris, 1997. 355 p.
- LARRERE, Catherine. **Les philosophies de l'environnement**. 1^e éd. Collection Philosophies. PUF, Paris, 1997. 124 p.
- O LIBERAL. **Aumenta a demanda por madeira com certificado**. Jornal O Liberal, Belém, 2 maio de 2000.
- PEREIRA, Andréa F. **Ecodesign - A Nova Ordem da Indústria Moveleira**. In: *II MADETEC Seminário de Produtos Sólidos de Madeira de Eucalipto*. Universidade Federal de Viçosa e Sociedade de Investigações Florestais, Belo Horizonte, setembro 2003.
- PNUE. **Declaration of The United Nations Conference on Environment and Development**. Rio de Janeiro, junho, 1992.

Artigo publicado nos anais do III MADETEC - Seminário de Produtos Sólidos de Madeira de Eucalipto e Tecnologias Emergentes para a Indústria Moveleira. SIF - Sociedade de Investigações Florestais, UFV - Universidade Federal de Viçosa, 28 a 30 de setembro de 2005, Vitória, ES.

6- Agradecimentos

Agradecemos a confiança dos empresários dos pólos moveleiros do Vale do Jequitinhonha, de Uberaba e Ubá - MG, Imperatriz do Maranhão, São Bento do Sul - SC e Telêmaco Borba - PA, e aos sindicatos que os representa. Aos órgãos de fomento à pesquisa: FINEP, CNPq, FAPEMIG, assim como ao SEBRAE. À equipe de pesquisadores das instituições que juntas têm trabalhado nos APLs moveleiros de Minas Gerais: UFMG, UEMG, CETEC, RMMG/IEL e SECTES.