

Design Sustentável: Estudo de Caso na Indústria Moveleira

Sustainable Design: A case study at the Furniture Industry

Otte, Marina; Msc; Universidade do Vale do Itajaí
marina_otte@terra.com.br

Resumo

Devido aos avanços da tecnologia, hoje é possível produzir mais que a capacidade de consumo, sendo que grande parcela da população consome além do necessário. Por isso, são necessárias estratégias para a criação de produtos mais sustentáveis. O trabalho visou, através de um estudo de caso na indústria moveleira, avaliar a viabilidade do uso do ecodesign desde a concepção do produto até sua distribuição. Após as medidas tomadas ocorreu um aumento da produtividade, das vendas e recontração de empregados, sem acarretar um custo extra ao produto e à empresa. Desta forma comprovou-se a eficiência do uso do Design Sustentável.

Palavras Chave: design sustentável; indústria moveleira; ecodesign.

Abstract

Due to the advances of technology, today it is possible to produce more than the consumption capacity, and a huge majority of the population consumes more than the necessary. Because of that, strategies are needed to create more sustainable products. The study aimed, by a case of study at the furniture industry, evaluate the viability of the use of Ecodesign since the conception of the product until its distribution. After the actions taken there was an increase on the productivity, at the sales and re-hiring of the employees, without bringing any extra costs to the product and to the company. With that, the efficiency of Ecodesign's use was proved.

Keywords: sustainable design; furniture industry; ecodesign.

Anais do 8º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design

8 a 11 de outubro de 2008 São Paulo – SP Brasil ISBN 978-85-60186-03-7

©2008 Associação de Ensino e Pesquisa de Nível Superior de Design do Brasil (AEND|Brasil)

Reprodução permitida, para uso sem fins comerciais, desde que seja citada a fonte.

Este documento foi publicado exatamente como fornecido pelo(s) autor(es), o(s) qual(is) se responsabiliza(m) pela totalidade de seu conteúdo.

Introdução

A Revolução Industrial e a Evolução Tecnológica que a sociedade contemporânea atravessa não refletem, ironicamente, numa melhoria da qualidade de vida de grande parte da população. O atual panorama ambiental em que se encontra o planeta Terra é preocupante, pois a relação homem e natureza está chegando ao limite. O desequilíbrio entre esta relação leva a uma série de impactos ambientais, ao contrário do ideal, em que um ecossistema é: “o conjunto de seres vivos que interage entre si e com o meio natural de maneira equilibrada” (BRAGA, 2002, p.10).

O grande “vilão”, causador do desequilíbrio, foi o modelo de desenvolvimento do homem; o consumo antes suportável ao meio ambiente tornou-se predatório: o consumo passou a ser consumismo. Esse modelo de desenvolvimento é incompatível com a capacidade de o ambiente adaptar-se e suportar esse modo de vida. “A degradação ambiental manifesta-se, assim, como um sintoma de uma crise de civilização marcada pelo modelo de modernidade, em que o desenvolvimento da tecnologia predomina sobre a natureza” (LEFF, 2000, p.260).

Mediante a isso, qualquer ação que possa reverter esse panorama se faz necessária. Mas para que essas ações surtam efeitos mais duradouros são necessárias transformações nos produtos consumidos pelo homem, por isso a inserção do ecodesign dentro da indústria. “A empresa representa a escala mais eficiente para a introdução de mudanças fundamentais nas modalidades de consumo” (KAZAZIAN, 2005, p.27).

Por isso, considera-se importante o estudo da viabilidade do uso do ecodesign dentro das indústrias brasileiras, em especial no setor moveleiro, que teve perdas significativas de mercado nos últimos anos devido à desvalorização cambial. Além de o design de cunho sustentável se tornar um diferencial competitivo para as empresas brasileiras, visto que a realidade ecológica é fator de escolha em muitos países.

Mesmo porque, nas indústrias, as transformadoras de matéria-prima, a maior parte das medidas ditas “ambientais”, são as consideradas de final de processo, ou seja, apenas se restringem aos resíduos, quando o necessário são medidas aplicadas ao produto e ao processo de fabricação.

Metodologia

Para a execução deste trabalho foram cumpridas as seguintes etapas:

- Pesquisa Bibliográfica;
- Seleção da Indústria;
- Elaboração de uma lista de verificações para facilitar a abordagem na Indústria selecionada;
- Implementação da ação de ecodesign na indústria (estudo de caso);

Seleção da Indústria

A escolha pela Butzke Importação e Exportação Ltda. deve-se a vários motivos. Em primeiro lugar, porque existe dentro da empresa uma visão da necessidade de uso de conceitos de ecodesign, ou seja, a pesquisadora teria uma abertura maior para a implementação de mudanças, mesmo porque, já vinha desenvolvendo produtos para esta mesma empresa.

Outro motivo é calcado por esta indústria possuir o selo verde *Forest Stewardship Council* (FSC) o selo verde de maior credibilidade no mundo que é uma garantia de origem da matéria-prima através de uma cadeia de custódia, ela já possui vários conceitos de

sustentabilidade em prática, o que facilitaria devido ao curto espaço de tempo para a implementação de mudanças. O selo verde FSC tem como base três pilares: ambientalmente correta, socialmente justa e economicamente viável e a empresa recebê-lo deve comprovar estas características.

A empresa é de renome internacional e uma das maiores da região nesta categoria considerada de médio a grande porte. Possui reconhecimento por parte de entidades ambientais e pela sociedade por ações sociais e ambientais. Também se mostrou uma empresa transparente, disponibilizando os dados necessários para a execução do trabalho

A indústria moveleira selecionada situada-se em Timbó-SC, começou a produzir peças de madeira em 1899. Conforme o homem e a sociedade apresentavam novas necessidades a empresa foi modificando o tipo de produto produzido, mas sempre utilizando a madeira. Em 1925 produzia carroças, já em 1940 o principal produto passou a ser carrocerias para caminhões. Em 1985 uma nova linha é introduzida: os móveis práticos. Em paralelo, devido ao uso da madeira, cresceu a preocupação ambiental. Em 1973 foi feito, experimentalmente, o uso de madeira reflorestada Eucalipto, na produção de carrocerias. A introdução de madeira reflorestada culminou em 1998, quando a empresa se tornou pioneira no mundo na fabricação de móveis de jardim de eucalipto, recebendo no mesmo ano a certificação FSC (selo verde).

A empresa produz móveis de madeira para o nicho de mercado conhecido como móveis para lazer (em especial áreas externas, varandas, churrasqueiras, jardins, mas também utilizados em quartos, salas, cozinhas, lojas, restaurantes e bares). No processo de produção dos móveis, a empresa fica encarregada da usinagem das tábuas de madeiras, design dos produtos, montagem das peças, acabamentos, embalagens e distribuição dos produtos.

A empresa com 241 colaboradores e tem como região de atuação o mercado mundial (mais de trinta países) principalmente Europa, África, todo continente Americano e mercado nacional.

Implementação do Ecodesign

A seguir serão detalhadas as intervenções efetuadas direcionadas pela lista de verificações elaborada previamente.

Matéria-prima e Insumos mais sustentáveis

A matéria-prima utilizada pela indústria é a madeira de eucalipto 100% certificada pelo FSC, a mudança por outra matéria-prima acarreta num novo processo de certificação. Além do que, com uma mudança drástica para outro material deveriam ocorrer transformações no maquinário, no processo de produção e na mão-de-obra, inviabilizando um novo projeto a curto prazo. Outro fator que é determinante para manter o uso da madeira são os canais de venda abertos principalmente no exterior.

Demais insumos: caixas de papelão, ferragens, lixas, cola e o impregnante também não foram trocados. As caixas são utilizadas para o transporte e proteção dos produtos, sendo que o papelão é reciclável.

As ferragens são necessárias para alguns tipos de funções articuláveis dos móveis e travamento, mas grande parte das junções são feitas por encaixes macho-fêmea. A cola utilizada para junções simples é à base de água, a menos prejudicial ao meio ambiente se comparada às demais colas existentes. As lixas de areia são utilizadas para acabamentos nas peças.

O impregnante é um acabamento final utilizado na peça para proteger e aumentar sua durabilidade, outra medida sustentável. O impregnante confere à madeira uma propriedade de hidro-repêlência, além de ser fungicida e inseticida, podendo ainda tingir a madeira.

Produção limpa

Na antiga linha de produção, conforme mostra a figura 1, existiam problemas de layout: o maquinário estava mal distribuído, as peças iam e voltavam dentro do parque fabril, isso porque, os caminhos que as peças deveriam seguir não eram claros o que dificultava a produção e despendia mais tempo. A fábrica estava sempre suja, devido principalmente ao layout que dificultava a ordem e a limpeza e também porque nem todos os maquinários proviam de sistemas de sucção/exaustão de resíduos.

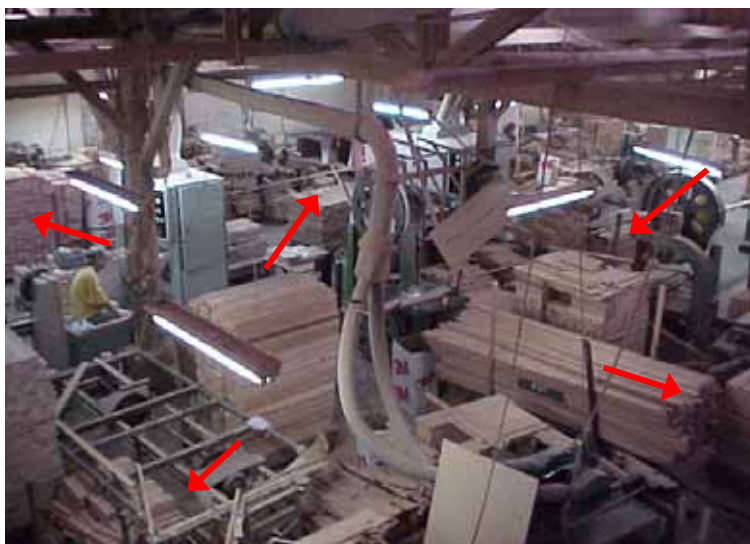


Figura 1: antigo parque fabril.

Fonte: arquivo Butzke.

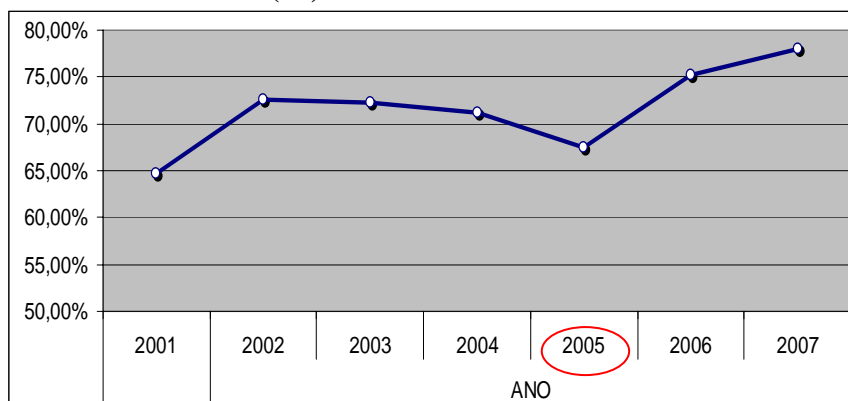
A partir da construção do novo parque fabril esses problemas foram solucionados. Foram criados caminhos para escoamento de produtos e circulação dos trabalhadores, as peças dentro do processo de produção seguem uma linearidade. Todas as máquinas que geram resíduos como pequenos pedaços de madeira e serragem passaram a ser providos de sistemas de sucção/exaustão que levam para um silo os resíduos sugados, conforme a figura 2.



Figura 2: novo parque fabril.

Estas mudanças também se refletiram na produtividade (gráfico 1). Antes, no antigo parque fabril, a produtividade chegou a ser de 64%, em 2002. Em virtude das mudanças, a produtividade passou para 73% já no ano seguinte de 2003. Com este resultado a empresa decidiu fazer vários ajustes internos e colocar uma grande quantidade de novos produtos na linha de produção, o que explica o declínio até 2005. A partir de 2005, já com os ajustes consolidados e a empresa ajustada aos novos produtos, em dois anos a produtividade chegou ao expressivo número de quase 80%.

Gráfico 1: Índice de Produtividade (%) dos últimos 7 anos.



Fonte: elaborado a partir de dados da Butzke.

Além disso, todos os resíduos gerados durante o processo produtivo são classificados e possuem destino apropriado. Os motores de todo o maquinário são de alto rendimento, economizam energia e não necessitam de água para o processo produtivo.

Resíduos

Apesar dos resíduos disporem um sistema de recolhimento, outro problema ainda era crítico: a quantidade de resíduos produzidos e sua destinação. Em média, a empresa produz por mês 1040,00m³ de cavaco e 463,96m³ de lenha.

O cavaco, o cepilho e pequenos pedaços de madeiras são sugados pelo sistema de exaustão, passam por uma triagem automática e são armazenados em dois grandes silos de onde periodicamente caminhões-caçamba recolhem os resíduos.

O cavaco é utilizado para fabricação de briquetes e como energia para pequenos fornos, sendo que 100% desses resíduos são aproveitados.

Nas máquinas em que os retalhos produzidos são um pouco maiores (lenha) existe um sistema simples de recolhimento, sendo que os pedaços caem em um saco de ráfia (figura 3), quando cheios, estes são fechados. Novamente 100% desse resíduo é vendido, comercializado de duas maneiras. Quando o saco é vendido para grandes caldeiras de outras indústrias, ele é utilizado inteiro. Mas quando o destino são os fornos de pizzarias e padarias, os sacos são abertos e a lenha é utilizada aos poucos, desta forma, os sacos de ráfia que sobram podem ser reutilizados e retornam para a produção da indústria para serem novamente encheidos.



Figura 3: Sacos de ráfia recebendo resíduos.

As lixas chegaram a ser descartadas numa média de 2,48 toneladas por mês no ano de 2005. A partir de 2006 passaram a ser revendidas para outras empresas que usam as lixas gastas. Antes a destinação final era o aterro, assim como as estopas, que passaram a ser utilizadas também para a produção de energia. O único resíduo que ainda não pode ser vendido, reciclado ou reaproveitado são os recipientes de óleo e tintas que são levados para o Aterro Industrial de Blumenau.

Forma e função

O *briefing* para o desenvolvimento de novos produtos na empresa determinava que, em virtude dos canais de venda e mercado já conquistados, os antigos produtos deveriam continuar como foco, por isso optou-se pelo “redesign” de produtos de linha; o design deveria ser arrojado e muito confortável; o produto deveria primar pela versatilidade.

O “redesign” foi elaborado para gerar uma quantidade menor de sobras, bem como, menos matéria-prima para a confecção do produto e, ao mesmo tempo, criar um design diferenciado agregando valor à peça. Um bom exemplo são as espreguiçadeiras.

Já existe uma infinidade de modelos de espreguiçadeiras no mercado, inclusive na empresa onde foi desenvolvido o projeto. Os antigos desenhos em madeira, entretanto, como a “Espreguiçadeira Garopaba” (figura 4), tinham o aspecto visual pesado, consumiam muita matéria-prima devido às ripas de madeira largas (6,5cm), o design estava bastante desatualizado comprometendo o uso interno destas peças, tinham pouca versatilidade e não aproveitavam nenhum retalho.



Figura 4: Espreguiçadeira Garopaba.

O novo modelo, a “Chaise Ibiza” (figura 5), visou um desenho contemporâneo e atual, aliando o minimalismo ao conforto e aos aspectos ambientais. A Chaise Ibiza contrapõe o minimalismo estético das linhas retas, como a sinuosidade das curvas inspirados nas ondas do mar. O desenho sinuoso ajuda ainda para um maior descaso das pernas, evitando que a parte posterior da coxa, que é mais proeminente que a panturrilha, seja comprimida quando se tem um apoio reto, mais um aspecto ergonômico da peça.

O aspecto ambiental da concepção do produto (ecodesign) vem do aproveitamento de retalhos e sobras de madeira, provenientes da própria indústria, que já fabrica outros móveis deste material. O novo modelo aproveita retalhos para a confecção do regulador do encosto (0,0010 m³), trava do encosto (0,0006 m³) e lateral da trava do encosto.



Figura 5: Chaise Ibiza.

Outros itens da linha Ibiza que contêm mesas, bancos com e sem encosto, balcão de bar, banqueta alta, mesa alta, também aproveitam sobras, conforme demonstra a tabela 1:

Tabela 1: Aproveitamento de retalhos na Linha Ibiza

Produto da Linha Ibiza	Madeira bruta (m ³)	Madeira reaproveitada (m ³)	% de madeira reaproveitada
Cadeira bar	0,0173	0,0061	26,07
Mesa bar alta	0,0253	0,0102	28,73
Mesa bar baixa	0,0220	0,0102	31,67
Balcão bar Ibiza	0,0327	0,0498	60,36

Fonte: elaborado a partir de dados da Butzke.

Otimização da matéria-prima

Neste projeto é usada uma menor quantidade de madeira se comparado aos antigos modelos de espreguiçadeiras produzidos pela empresa, isso foi o ponto de partida para o dimensionamento reduzido das ripas (2,4cm) e sua disposição vazada alternada, sem em nenhum momento perder o conforto e a adequação ao usuário. A disposição das ripas também diminui a quantidade de matéria-prima utilizada, diminuindo o peso real e o peso visual da peça otimizando assim o uso da madeira.

As bitolas de madeiras necessárias para a execução do projeto com as medidas determinadas seguem as disponibilizadas pelas serrarias fornecedoras que já fazem tais dimensões aproveitando o corte dos troncos, desta forma, evitando desperdício do material.

Inovação: conceito / produto / funções

Ao se verificar o projeto da Linha Ibiza, tem-se inovação do conceito do produto e das funções, por causa da versatilidade, apontada no *briefing*. A versatilidade é caracterizada pela possibilidade de uso em ambientes internos ou externos, além de a chaise já dispor de uma furação para encaixe com outro móvel, tornando-a dupla.

Mas a grande inovação que ocorreu veio a partir do uso dos retalhos de madeira que a indústria produzia. Isso porque, apesar da otimização no uso da madeira e de alguns componentes dos produtos serem sobras, a produção de retalhos ainda era muito alta, bem como o consumo de madeira por cada produto desenvolvido.

Foram então analisados os retalhos produzidos, se apresentavam algum defeito bem como as bitolas finais das peças para então promover um destino diferenciado. Estas peças, por serem muito pequenas, sempre foram descartadas para um novo uso no processo de fabricação, pois o foco da empresa eram móveis grandes, por isso se imaginava que não caberia o reaproveitamento dos pequenos retalhos para estes móveis.

Após as análises, verificou-se que, para os modelos tradicionais de móveis fabricados, realmente as peças de descartes não poderiam ser utilizadas, todavia, para novos produtos de tamanho menor, sim. Para isso foram desenvolvidas novas linhas de produtos, sem deixar de lado a certificação e usando o maquinário existente. As novas peças projetadas foram: uma linha de caixa de flores e uma linha de tábua de churrasco, ambas com diferenciais em relação aos produtos semelhantes no mercado e saindo dos móveis tradicionais produzidos pela empresa (figura 6 e 7).



Figura 6: Caixa de flores.
Fonte: arquivo Butzke.



Figura 7: Tábua de carne
Fonte: arquivo Butzke.

A caixa de flores possui todo o ripamento lateral e do fundo encaixado, diminuindo o número de ferragens, elas apenas são utilizadas para o travamento da peça. As tábuas, por sua vez, não possuem nenhum tipo de ferragem, os retalhos são colados para formar as placas que acabam ganhando um colorido diferenciado, tornando cada peça única.

Embalagens e distribuição

Todos os produtos desenvolvidos são acondicionados em caixas de papelão e acompanham folhetos explicativos também em papel.

Devido as suas dimensões, a *Chaise* Ibiza é facilmente transportada. Ela é acondicionada, montada, em caixas retangulares de 202x76x18cm, que podem ser empilhadas em caminhões ou em contêineres, sendo que um container grande é capaz de transportar 234 *chaises*, ou seja, com grande otimização do espaço. Com isso, é necessária uma quantidade menor de contêineres transportados via caminhão até o porto (menor quantidade de gases emitidos para o transporte do produto). Quanto às dimensões, procurou-se adequar aos tamanhos de caixas existentes no mercado.

A caixa de flores segue desmontada dentro das caixas, diminuindo o espaço que ocuparia para o transporte. As tábuas, por serem planas e sem saliências, também são facilmente empilháveis e acomodadas em caixas.

Formação dos trabalhadores

De nada adiantariam as mudanças se as pessoas diretamente ligadas a este processo, os trabalhadores e a comunidade, não tivessem um esclarecimento sobre o porquê das mudanças e como eles poderiam contribuir para a sustentabilidade e uma produção mais limpa, conforme destacado no capítulo 2 sobre Educação Ambiental. Por isso, foram implantados programas sociais como os de ensino. Com uma estrutura didática dentro do seu parque fabril, a empresa dá aos seus trabalhadores a oportunidade de concluírem seus estudos. Programas de alfabetização, Ensino Fundamental e Ensino Médio são oferecidos gratuitamente, após o horário de trabalho. Todos os trabalhadores recebem formação constante sobre a sua área de atuação e formação em Educação Ambiental.

Uma das formações é o programa de reciclagem de resíduos, no qual os funcionários podem levar os resíduos que produzem em casa, para serem separados na fábrica. Outra formação é para controle e leitura de energia elétrica, água e telefone visando a economia na empresa e na casa do trabalhador, refletindo a formação na comunidade.

O item socialmente benéfico do FSC é fomentado ainda por convênios médicos e odontológicos, programa de vacinação, seguro de vida, fornecimento de uniformes (que ajudam na organização), treinamentos e participação nos bombeiros voluntários, palestras divulgando a importância do FSC e do uso de princípios de sustentabilidade.

Também foi realizada uma pesquisa qualitativa junto aos trabalhadores com o intuito de verificar o nível de entendimento sobre os assuntos abordados no trabalho, foi realizada a pesquisa qualitativa. A visão dos atores diretos da implementação de ecodesign dentro da indústria demonstrou características muito particulares.

Uso do Produto

O pós-venda também foi introduzido, os produtos são feitos por partes desmontáveis, caso alguma se danifique, pode ser trocada. Também a empresa passou a fornecer a manutenção dos produtos, pois o impregnante deve ser reaplicado a cada um ou dois anos, se o cliente preferir, pode contratar a própria empresa.

Custo

O custo final da *Chaise* Ibiza é de cerca de US\$ 100, considerado baixo pelo tipo de produto que é encontrado no mercado com valores de até US\$ 610,00 (2007), pela qualidade e pela matéria-prima. Desde que foi colocada à venda, a *chaise* tem grande aceitação por parte dos compradores, segundo os representantes da empresa.

Já as caixas de flores e tábuas, variam de acordo com o tamanho e principalmente com o local de venda ao consumidor, mas são equivalentes às outras disponíveis no mercado, apesar da certificação.

Avaliação interna

A criação de novos produtos e redesign de linhas antigas diminuíram a quantidade de resíduos produzidos por mês, passando de uma média de 226,35m³/mês em 2005 para 52,39m³/mês em 2007, uma redução de 76,85%. Também diminuiu o estoque de retalhos que a empresa já possuía, pois ela tinha a visão de reaproveitar, mas até então não sabia como. Este estoque estava em média em 855,71m³/mês em 2005 e passou para uma média de 56,74m³/mês em 2007, uma redução de 93,37% do estoque de retalhos. Destaca-se que em nenhum momento o desenvolvimento dos produtos deixou de lado as normativas existentes nas Normas DIN e princípios de ergonomia, os novos produtos, assim, mantiveram sendo certificados pelo FSC, continuando a seguir os princípios e etapas determinados por este selo.

Vale elucidar que as intervenções (mudanças no desenho, uso de retalhos, otimização da matérias-primas) foram simples e de relativo baixo custo, apesar disso, mostraram-se eficientes, prova disso foi o aumento da produtividade, das vendas e recontração de trabalhadores mesmo com o dólar que continua com valores de mercado baixos (março 2008). A empresa que chegou a ter 647 trabalhadores em maio de 2005 teve esse número reduzido a 190 e no final de 2007 contabilizou 247 trabalhadores, o que demonstra uma recuperação, apesar do dólar defasado e do alto valor agregado de seus produtos.

O grau de satisfação dos trabalhadores pode ser avaliado na pesquisa qualitativa, deixando claras mudanças no entendimento do que é ecodesign, aumento da conscientização ambiental e da necessidade de mais cursos de formação.

Comunicação à comunidade

Constantemente são oferecidas palestras sobre o eucalipto, certificação, anti-álcool, anti-tabagismo, abertas a toda comunidade.

O site da empresa na internet (www.butzke.com.br) tem diversos links que esclarecem sobre as políticas ambientais, ações da empresa, sobre o FSC, reportagens relevantes sobre o assunto de sustentabilidade, além de artigos mensais sobre decoração e paisagismo.

Outra maneira de esclarecer a comunidade sobre as ações e o diferencial da empresa, vem de constantes reportagens e entrevistas cedidas à mídia, tanto em veículos impressos como na mídia televisiva.

Fim da vida útil

A madeira, desde que corretamente utilizada ou conservada, pode durar por tempo indeterminado, mas se mesmo assim o móvel deixar de ter uso, a madeira pode ser usada para outros fins. Um dos destinos é o uso para energia, fomentado pela possibilidade de desmontagem dos produtos, facilitando o transporte e o uso. Outra alternativa é a madeira se decompor naturalmente (exposta às intempéries, a madeira dura de 8 a 10 anos). Quanto às ferragens, estas podem ser reaproveitadas ou recicladas, e isso só é possível devido à desmontabilidade das peças.

Considerações Finais

O estudo de caso de aplicação de ecodesign na Indústria Moveleira exemplifica a possibilidade e a viabilidade de um design de cunho sustentável.

A viabilidade se mostra por meio dos resultados obtidos pela indústria como melhoria na produtividade, vendas e recontração de trabalhadores demonstrou a eficiência da proposta

Aplicando o ecodesign a questão do custo não foi prejudicada, mesmo porque os produtos chamados “verdes” geram vantagens competitivas sobre os outros produtos no mercado. Esse fato mostra que o ecodesign não pode e não precisa significar aumento nos preços, sempre existe uma nova forma de projetar o mesmo produto.

O trabalho pode servir de referência para este importante setor produtivo do Brasil que conta com 14.400 estabelecimentos e que geram 227.600 empregos diretos (ABIMÓVEL, 2007). É importante destacar que ainda existe um pré-conceito de que ações que mudam processos para torná-los eficientes e mais limpos devam ser dispendiosos, complicados e que demoram a dar retorno para a empresa. Este trabalho descreve um exemplo de como o uso dos princípios de produção mais limpa e design sustentável, ou ambientalmente mais correto, podem ser melhorias simples, de baixo custo, mas eficientes, resultando em lucratividade para a empresa e benefícios para a comunidade e meio ambiente.

Referências

ABIMÓVEL. **Panorama do setor moveleiro**. Associação Brasileira das Indústrias do Mobiliário. Disponível em: http://www.abimovel.org.br/?pg=panorama_setor Acessado em: 10 jul. 2007

BRAGA, Benedito. **Introdução à engenharia ambiental**. São Paulo : Prentice Hall, 2002. 305p, il.

KAZAZIAN, Thierry. **Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Ed. SENAC, 2005. 194 p, il.

LEFF, Enrique. **Ecologia, capital e cultura: racionalidade ambiental, democracia participativa e desenvolvimento sustentável**. Blumenau: EDIFURB, 2000. 373p. (Sociedade e ambiente, 5). Tradução de: Ecologia y cultura