

ECOSELO em design: elaboração de critérios de certificação a partir do estudo de complementos arquitetônicos para conforto ambiental

ECOSELO in design: preparing certification criteria from the architectural complements for environmental comfort study

Andréa Franco Pereiraⁱ

Kátia Andréa Carvalhaes Pêgoⁱⁱ

Ecodesign; sustentabilidade; selo verde

O texto apresenta os resultados obtidos em projeto de pesquisa, cujo objetivo foi a criação da marca ECOSELO em Design, tendo como caso o estudo de complementos arquitetônicos para controle térmico-luminoso e acústico. Fez-se necessária a definição dos critérios técnicos de referência para a avaliação da qualidade ambiental dos produtos. O projeto compreendeu: 1) Definição dos critérios do ECOSELO; Treinamento/aplicação de ferramentas de Ecodesign; Cálculo do desempenho em conforto ambiental e eficiência energética dos produtos analisados, 2) Criação da marca; Registro de Propriedade Intelectual; Divulgação em site. Parâmetros e critérios definidos: a) Obtenção da matéria-prima: renovabilidade, reciclabilidade, degradabilidade, impactos de transporte; b) Produção: consumo de energia, controle, organização e reaproveitamento de resíduo; c) Uso: eficiência energética e consumo de água, conforto ambiental luminoso-visual, acústico e térmico; d) Pós-uso: reciclabilidade ou degradabilidade, uso de cola e vernizes; e) Aspectos Socioeconômicos: valorização da identidade, incentivo a utilização de recursos locais, valorização mão de obra local.

Ecodesign, sustainability, green label

This paper presents the results obtained in a project, which objective was to create ECOSELO label in Design, studying architectural complements for light-thermal and acoustic control. It was necessary to define technical criteria to evaluate products environmental quality. The project comprise: 1) Definition of ECOSELO criteria; Training and application Ecodesign tools; Calculation environmental comfort and energetic efficiency performance of the products, 2) Design and register label and demonstration in internet site. Parameters and criteria defined: a) Obtainment of raw material: renewability, recyclability, degradability, transport impacts; b) Production: consumption of energy, residue control, organization and reuse; c) Use: energetic efficiency and consumption of water, visual-light, acoustic and thermal comfort; d) Post-use: recyclability or degradability, use of glues and varnishes; e) Social-economics aspects: local identity valorization, use of local resources stimulus, local labour valorization.

1. Introdução: rotulagem ambiental

A proposta visou a continuidade dos trabalhos de pesquisas desenvolvidos (pela mesma equipe) nos últimos seis anos, que buscaram atender às necessidades de aumento da competitividade das empresas do Vale do Jequitinhonha-MG, por meio da redução do comprometimento ambiental decorrente das atividades produtivas, da otimização de processos e da melhoria da qualidade de produtos, através da implantação de metodologias de design e de processos de certificação. O objetivo primordial do projeto foi a criação de um ECOSELO em Design, para produtos dirigidos à arquitetura e construção civil.

Em relação à problemática ambiental é notória a carência de conhecimentos por parte do público em geral e, conseqüentemente, urgente uma postura dos governos visando a promoção de campanhas de educação ambiental dirigida ao consumidor e também às empresas, no sentido de esclarecer os trâmites do processo de certificação, em prol de um bem comum, inclusive de acordo com a Agenda 21 brasileira. Entretanto, cabe um questionamento: como adquirir um produto certificado ambientalmente se não o encontramos no mercado?

A aplicação de um rótulo ou declaração ambiental em um produto indica que determinados critérios ambientais foram levados em conta *a priori* em seu projeto e produção. Segundo a NBR ISO 14020, "Rótulos e declarações ambientais são uma das ferramentas da gestão ambiental, que são assunto da série 14000". (ABNT NBR ISO 14020, 2002, p. 1).

Entretanto BIAZIN (2002) ressalta que,

Os rótulos ambientais são selos de comunicação que visam informar ao consumidor algum aspecto ambiental do produto, eles evidenciam que o produto atende aos padrões ambientais requeridos para o uso do mesmo. Os produtos são classificados por categorias e o selo é concedido para produtos que causem menor impacto ambiental que seus similares no mercado. Isso significa que os produtos com selos ou rótulos ambientais amenizam os danos ambientais, porém não garantem a ausência de impactos no meio ambiente. Neste caso, o termo "ecologicamente correto", que muitos ostentam, não condiz com a realidade, pois dificilmente um produto é isento de impactos ambientais em todo (sic) o seu ciclo produtivo (BIAZIN, 2002, p. 21).

Como colocado por Coltro (2007, p. 48) "Programas de Rotulagem Ambiental são fundamentais para o desenvolvimento sustentável, pois com eles se consegue difundir aos consumidores informações resumidas e confiáveis de como se pode contribuir para o crescimento econômico com menor agressão ao meio ambiente". Ademais, "[...] mudanças comportamentais estão levando à consolidação de um mercado que se define como ecologicamente correto, valorizando produtos que tenham sido fabricados mediante o cuidado com o meio ambiente". (MONTIBELLER-FILHO, 2001, p. 283). Nesse sentido, a certificação pode contribuir para a diminuição do problema ambiental.

O primeiro selo verde (entendendo o termo "selo verde" como nome genérico de programas de rotulagem que tratam do aspecto ambiental) surgiu em 1977, na Alemanha, utilizado para rotulagem de produtos considerados ambientalmente corretos. Tratava-se de um selo mono-critério intitulado "*Blauer-Engel*".

A partir de então assistiu-se à multiplicação dos selos verde: *Nordic Swan Label* (Países Nórdicos), *Green Mark* (Taiwan), *Eco Mark Program* (Japão), *Environmental Labelling Program* (Coréia) e *Environmental Choice Program* (Canadá). Até o ano de 2007 contava-se com 28 programas principais de rotulagem ambiental no mundo, sendo que sete desses possuíam mais de 1.000 produtos / serviços certificados até o ano de 2004. (COLTRO, 2007).

Na década de 90 a criação de selos verde foi intensificada, alcançando tanto países desenvolvidos, quanto em vias de desenvolvimento: *NF-Environment* (França), *Eco Mark* (Índia), *Green Label* (Singapura), entre outros.

Os programas de rotulagem ambiental tentam, em diferentes graus, alcançar pelo menos três objetivos:

- Despertar no consumidor e no setor privado a consciência e entendimento dos propósitos de um programa de rotulagem;
- Crescimento da consciência e entendimento dos aspectos ambientais de um produto que recebe o rótulo ambiental;
- Influenciar na escolha do consumidor ou no comportamento do fabricante.

O selo de identificação da conformidade (neste caso ambiental) pode se apresentar de diferentes formas: na etiqueta colada no produto, aplicado na embalagem do produto, aplicado em alto relevo no produto, no certificado impresso em papel, em listagem impressa ou em banco de dados informatizado. As regras para uso do selo de identificação da conformidade foram estabelecidas pela Portaria INMETRO nº. 73, de março de 2006 (Acesso em: 04 julho 2008 <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/detalhe.asp?seq_classe=1&seq_ato=1021>).

Segundo Reis e Weiss (1995 e 1997 *apud* LAYRARGUES, 2000, p. 82),

De mãos dadas com a criação do mercado verde, o estabelecimento de Normas Ambientais internacionais visa homogeneizar conceitos, padrões e procedimentos industriais relativos à questão ambiental, tendo em vista que, atualmente, o cenário comercial, além de globalizado e altamente competitivo, abriga empresas que abusam na autoconcessão de selos verdes (sic), que nada mais são do que rótulos nas embalagens atestando qualidades ambientais muitas vezes questionáveis, iludindo o consumidor por meio de estratégias escusas de marketing ecológico.

Esse foi um dos motivos pelos quais os órgãos reguladores elaboram Normas Ambientais. Por um lado, a série ISO 14000, estabelecendo padrões internacionais mínimos de qualidade dos produtos, regulando a competição e as práticas de *marketing*. Por outro lado, o Programa Brasileiro de Rotulagem Ambiental, denominado “ABNT – Qualidade Ambiental” dá suporte àqueles que desejem certificar um produto. Suas atividades iniciaram em 1993, através de uma pesquisa sobre os rótulos ambientais existentes no mundo.

Cabral (2000, *apud* BIAZIN, 2002, p. 51) descreve os princípios do rótulo da ABNT:

[...] natureza voluntária; consideração da legislação; seletividade; critérios ambientais do produto; consideração do ciclo de vida e revisão periódica dos critérios; característica funcional do produto; consulta aberta e ampla; avaliação da conformidade; transparência; aspectos comerciais internacionais; acessibilidade; objetividade, imparcialidade e base científica; não existência de conflitos de interesses; custos; confidencialidade; reconhecimento mútuo. (BIAZIN, 2002, p. 51).

Atualmente, o Programa da ABNT abrange 10 famílias ou categorias de produtos selecionados para certificação: papel e celulose, couro e calçados, eletrodomésticos, aerossóis sem CFC, baterias automotivas, detergentes biodegradáveis, lâmpadas, móveis de madeira, embalagens, cosméticos e produtos de higiene pessoal.

Em 1994, foi instituída uma rede, *Global Ecolabelling Network* (GEN), com o objetivo de divulgar e promover os programas de rotulagem ambiental em nível internacional e buscar a harmonia entre os vários programas existentes.

Apesar do caráter voluntário, em nível internacional, o mundo assiste a substituição das tradicionais barreiras tarifárias pelas barreiras técnicas ao livre comércio, através da exigência de certificações ambientais para comercialização dos produtos.

O ECOSELO mostra-se como um instrumento, no sentido de oferecer ao mercado da arquitetura e construção civil produtos certificados ambientalmente, de despertar no consumidor e no fabricante a consciência e entendimento dos aspectos ambientais de um produto que recebe o rótulo ambiental, e finalmente, influenciar a escolha do consumidor e o comportamento do fabricante.

2. Metodologia

Elaboração do ECOSELO

O trabalho compreendeu duas etapas complementares.

1. Formulação dos parâmetros para ECOSELO:
 - Definição dos critérios técnicos que estabelecem o ECOSELO em 5 grupos referentes ao ciclo de vida do produto: 1) obtenção da matéria-prima; 2) produção; 3) uso; 4) pós-uso; 5) aspectos socioeconômico;
 - Aplicação de ferramentas de Ecodesign e de DfE (*Design for environment*) aos produtos desenvolvidos no Projeto ECOPOLO (FAPEMIG - EDITAL Nº 008/2006) para verificação dos processos produtivos e dos materiais empregados na fabricação, como possibilidade para o alcance e validação dos critérios definidos para ECOSELO;
 - Cálculo do desempenho dos produtos desenvolvidos no Projeto ECOPOLO em conforto ambiental luminoso-visual, acústico e de eficiência energética como possibilidade para o alcance e validação dos critérios definidos para ECOSELO.

2. Demonstração e divulgação do ECOSELO:

- Criação da marca ECOSELO e Depósito do registro de Propriedade Intelectual para proteção dos parâmetros e do sinal distintivo, a fim de garantir confiabilidade aos processos de certificação;
- Divulgação, para profissionais e consumidores, sobre o ECOSELO e informações relativas a especificações técnicas, aplicação e uso dos componentes, vantagens e limites do edifício sustentável.

Estudo de caso: produtos ECOPOLO

A pesquisa foi conduzida, tendo como estudo os produtos desenvolvidos no âmbito do Projeto ECOPOLO (FAPEMIG - EDITAL N° 008/2006), ou seja, um *brise-soleil*, componente arquitetônico para controle térmico-luminoso (FIG. 1) e três componentes arquitetônicos para controle acústico, sendo um absorvedor sonoro (FIG. 2) e dois difusores sonoros (FIG. 3).

Figura 1: Brise-soleil em madeira de eucalipto (número de depósito de patente PIND198, número do depósito de Desenho Industrial DI 6702104-2): a) unidade; b) detalhe de duas aletas; c) uso do brise-soleil instalado.
Fonte: Acervo das autoras.

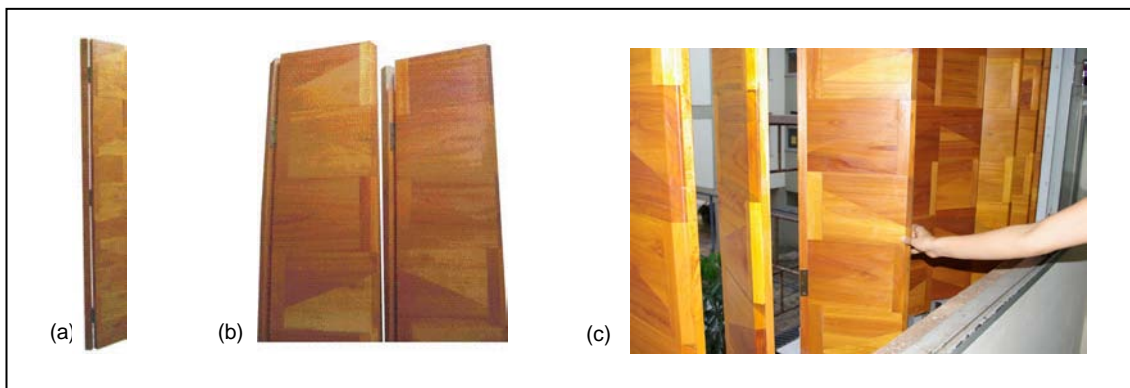


Figura 2: Absorvedor Sonoro em madeira de eucalipto (número de depósito de patente PIND197, número do depósito de Desenho Industrial DI 6702102-6): a) unidade; b) detalhe interno; c) aplicação em sala de aulas.
Fonte: Acervo das autoras.

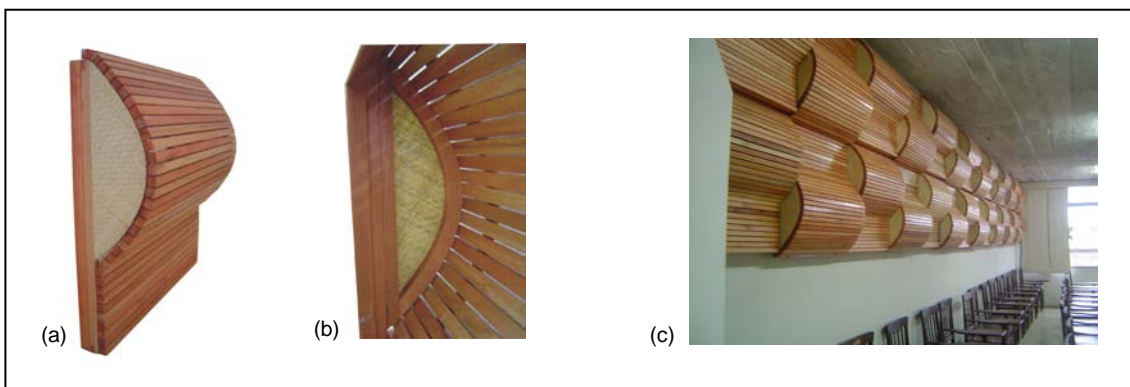


Figura 3: Difusores Sonoros Cubo e Paralelepípedo em madeira de eucalipto (número de depósito de patente PIND199, números do depósito de Desenho Industrial DI 6702103-4 e DI 6702101-8): a) Cubo; b) Paralelepípedo; c) aplicação.
Fonte: Acervo das autoras.



3. Resultados e discussão

Critérios técnicos para ECOSELO

A partir da revisão bibliográfica a respeito da certificação ambiental e seus processos, foram definidos critérios para avaliação ambiental do produto e concessão do ECOSELO. Esses critérios tiveram como base 5 parâmetros referentes ao ciclo de vida do produto: A) obtenção da matéria-prima; B) produção; C) uso; D) pós-uso; E) aspectos socioeconômico.

A) Parâmetro: Obtenção da matéria-prima

A seleção da matéria-prima deverá ser conduzida pela:

- *Renovabilidade*: sua capacidade de renovação;
- *Reciclabilidade*: capacidade de ser reciclável;
- *Degradabilidade*: capacidade de ser degradável;
- Transporte: a que distância a matéria-prima se encontra em relação ao local de produção do produto em questão.

As matérias-primas utilizadas nos produtos analisados foram:

- madeira de eucalipto;
- cambaúba (fibra natural);
- sisal;
- cortiça;
- material de acabamento (verniz e cola).

A seleção das matérias-primas descritas foi realizada sob critérios de ecodesign, tendo como objetivo o alcance critérios de renovabilidade, i.e., opção pelo uso de matéria-prima renovável; e degradabilidade, i.e, consideração da capacidade de biodegradação dos materiais renováveis, observando o nível de impacto dos materiais de acabamento. A validação do nível global de impacto é possível através da aplicação de ferramentas de *DfE*, cuja proposta seja a execução de Análise do Ciclo de Vida simplificada.

Quanto à matéria-prima predominante utilizada, ou seja, a madeira de eucalipto, a legislação vigente, no Art. 47, da Lei Florestal 14.309, de 19 de junho de 2002 e no Art. 2º, da Portaria Nº 187, de 29 de dezembro de 2004, que dispõe sobre o cadastro e o registro obrigatórios de pessoas físicas e jurídicas no Instituto Estadual de Florestas – IEF, reza que são obrigadas ao cadastro, ao registro e à sua renovação anual junto à esse Instituto, propriedades que explorem, produzam, utilizem, consumam, transformem, industrializem, comercializem, beneficie ou armazenem, no Estado de Minas Gerais, sob qualquer forma, produtos e subprodutos da flora nativa e plantada. De acordo com o Art. 6º dessa Portaria, as empresas fabricantes dos produtos analisados são classificadas como “pequeno consumidor”, visto que consomem um volume anual inferior a 90 m³ de madeira. Portanto, é necessária a verificação da situação de regularidade em torno dessa Portaria.

B) Parâmetro: Produção

▪ Consumo de energia

O setor industrial é o que consome maior quantidade da energia elétrica no País, chegando a 46% do consumo global, sendo também responsável por expressiva parcela de desperdício de energia.

De acordo com a Eletrobrás, os sistemas motrizes são responsáveis por cerca de 50% do total da energia elétrica consumida nas indústrias, abarcando predominantemente acionamento eletro-eletrônico, motor elétrico, acoplamento motor-carga, cargas mecânicas acionadas (bombas, compressores, ventiladores, exaustores e correias transportadoras) e instalações (transporte e consumo dos fluidos).

O Art. 2º da Lei de Nº. 10.295, conhecida como “Lei de Eficiência Energética” decretada em 17 de outubro de 2001 (que dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia), mostra que, com base em indicadores técnicos pertinentes, o Poder Executivo estabelece níveis máximos de consumo específico de energia, ou mínimos de eficiência energética de máquinas e aparelhos consumidores de energia fabricados ou comercializados no País. O Decreto de Nº. 4.059, de 19 de dezembro de 2001, que regulamenta a Lei de Eficiência Energética, estabelece os pontos a serem abordados na regulamentação específica de cada produto (Normas Técnicas de referência, mecanismo de avaliação da conformidade, níveis a serem atingidos, fiscalização etc.).

Para a avaliação no critério “consumo de energia” na fase de produção, faz-se necessário, pois, o apuramento do consumo de energia elétrica das indústrias envolvidas na fabricação dos produtos. Caso necessário, as empresas podem solicitar linhas de crédito e financiamento disponíveis prioritariamente com o intuito de propiciar a conservação e uso racional da energia e o aumento da eficiência energética, assegurado pelo Decreto Nº. 1.040, de 11 de janeiro de 1994.

▪ Controle de resíduos industriais

A fabricação de produtos pela indústria gera grande quantidade de resíduos e pode causar grandes impactos ambientais, muitas das vezes, irreversíveis. Portanto, deve-se primeiramente, tomar uma postura de parcimônia em relação à quantidade de matéria-prima utilizada para a fabricação de um produto, e em seqüência, fazer seu uso eficiente no seu ciclo de vida, estimulando, finalmente, seu reaproveitamento.

O Ministério do Trabalho, através da Norma Regulamentadora NR 25 (Acesso em: 25 agosto 2008 <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentaDORAS/nr_25.asp>), determina como devem ser tratados, dispostos ou eliminados os resíduos gasosos, líquidos e sólidos.

A Lei 16.682, de 10 de janeiro de 2007, considera resíduo todo o material que sobra de processo realizado por empreendimento degradador ou potencialmente poluidor do meio ambiente e dispõe sobre a implantação de programa de redução de resíduos por empreendimento público ou privado.

De acordo com o Art. 4º do Decreto nº 39.424, de 5 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado de Minas Gerais, considera-se “fonte de poluição” qualquer atividade, sistema, processo, operação, maquinaria, equipamento ou dispositivo, móvel ou não, que induza, produza ou possa produzir poluição.

Esse Decreto reza ainda que, os resíduos líquidos, gasosos, sólidos ou em qualquer estado de agregação da matéria, provenientes de atividade industrial, entre outras, só podem ser despejados em águas interiores, superficiais e subterrâneas, ou lançados à atmosfera ou ao solo, desde que não excedam os limites estabelecidos pelo Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM, nos termos deste Regulamento.

Ainda sobre esse Decreto, a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimento que utilize recursos ambientais, considerado efetiva ou potencialmente poluidor, bem como o empreendimento capaz, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, ficam sujeitos ao licenciamento de Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM, por intermédio de suas Câmaras Especializadas ou dos órgãos seccionais de apoio correspondentes, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis. São elas: Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO). A Resolução CONAMA nº

237, de 19 de dezembro de 1997, também reza sobre o licenciamento (LP, LI e LO), e coloca como “atividades ou empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental” várias categorias, dentre as quais, a “indústria de madeira”, com a subcategoria “fabricação de estruturas de madeira e móveis.”

O COPAM estabelece, através da Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 9 de setembro de 2004, os critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, de atividades e empreendimentos modificadores do meio ambiente passíveis de autorização ou de licenciamento ambiental no nível estadual. Determina Normas para indenização dos custos de análise de pedidos de autorização e de licenciamento ambiental.

No caso específico das empresas fabricantes dos produtos aqui estudados, a classificação se encaixa na de “Pequeno porte e grande potencial poluidor ou médio porte e médio potencial poluidor: Classe 3”, na subdivisão “B-10-02-2: Fabricação de móveis de madeira, vime e junco ou com predominância destes materiais, com pintura e/ou verniz”, estando portanto, sujeitas ao licenciamento ambiental.

Com o objetivo de adequar-se a esses parâmetros, os empresários estão em processo de aquisição/instalação de cabine de pintura para uso em conjunto pelas 5 empresas envolvidas, diminuindo emissão de gases tóxicos no ar. Nesta perspectiva, a cabine torna-se uma instalação externa às fabricas, fazendo com que a classificação dessas empresas seja alterada, passando para: “Pequeno porte e pequeno potencial poluidor: Classe 2”, na subdivisão “B-10-01-4: Fabricação de móveis de madeira, vime e junco ou com predominância destes materiais, sem pintura e/ou verniz”, isentando-os da necessidade de obtenção do licenciamento ambiental.

A necessidade, neste caso, se restringe à verificação da instalação da cabine de pintura e a desativação da atividade de aplicação de pintura e verniz em cada uma das fábricas.

- Organização e reaproveitamento de resíduo

A organização dos resíduos nas indústrias direciona a economia da matéria-prima e colabora para a preservação de recursos naturais. Atualmente, há uma preocupação por parte dos empresários, fabricantes dos produtos estudados, em relação ao reaproveitamento de resíduos graúdos, assim como em relação à comercialização de serragem para fornos de fábricas de cerâmica de acordo com a regulamentação. Contudo, para a efetiva prática desse reaproveitamento, é necessário a organização dos resíduos, desde a saída das máquinas até à estocagem. Neste sentido, esses empresários participam de outro projeto cujo objetivo é aproveitar o resíduo da indústria madeireira, tratando-o como matéria-prima alternativa e nobre e, com isto, reaproveitá-lo no processo produtivo.

C) *Parâmetro: Uso*

Os critérios de eficiência energética e de consumo de água não cabem na análise dos produtos estudados.

No caso do *brise-soleil* certamente há uma diminuição no consumo de energia, pois seu uso permite a diminuição da necessidade do uso de aparelhos de condicionamento de ar, visto que há um controle da incidência direta dos raios solares, permitindo a entrada da luminosidade.

De acordo com a Norma Técnica NBR 10152:1987, que fixa os níveis de ruído compatíveis com o conforto acústico em ambientes diversos, há uma tabela que descreve a quantidade de decibéis (dB) adequados aos seguintes locais: hospitais, escolas, hotéis, residências, auditórios, restaurantes, escritórios, igrejas, templos e locais para esporte. Esta tabela deverá ser consultada para se realizar o cálculo de quantos absorvedores ou difusores sonoros deverão ser aplicados para que se proporcione conforto acústico para os usuários.

D) *Parâmetro: Pós-Uso*

- Reciclabilidade ou degradabilidade

A *reciclabilidade* ou *degradabilidade* são avaliadas através método de *check-list* que permite definir a disposição dos produtos. Uma vez tendo sido fabricado a partir de matéria-prima renovável e empregando insumos de baixo impacto, sua capacidade de rápida degradação aumenta. Produtos cujos materiais se degradam mais lentamente devem prever a facilitação para o processo de reciclagem.

Os produtos estudados apresentam alta capacidade de degradação e baixa de reciclagem. O uso dos demais insumos foi feito com a preocupação de diminuir os impactos, aumentando a capacidade de degradação dos materiais.

- Cola e vernizes

A cola utilizada nos produtos estudados foi a Casco-Rez[®] 2500 TN, do fabricante Hexion[™]. Este é um adesivo em emulsão aquosa à base de poliacetato de vinila (PVAc), utiliza água como diluente; seu polímero é copolímero vinílico e é isento de formaldeído. O fabricante garante que este produto não tem características tóxicas com relação à manipulação ou inalação, não devendo, entretanto, ser ingerido ou colocado em contato com partes sensíveis do corpo. Atualmente as fábricas utilizam como acabamento para seus produtos o verniz à base de poliuretano (PU). Há a intenção das fábricas em iniciar a utilização de vernizes à base d'água, desenvolvidos para atender à procura por produtos que não emitem gases na atmosfera, não são nocivos à saúde e não apresentam odores fortes.

Em casos de usos externos, como é o do *brise-soleil*, uma opção de acabamento é o produto Stain preservativo para madeiras Osmocolor[®] ST, do fabricante Montana Química S.A. Possui formulação composta de fungicidas, resinas e pigmentos que protegem a superfície da madeira da ação de fungos manchadores e emboloradores e dos raios UV, além disto, por causa da hidrorrepelência, reduz o empenamento da madeira. Sua composição básica é fungicida, resina alquídica, óleos vegetais, hidrorrepelente, pigmentos, aditivos e solventes alifáticos.

Nestes casos, é necessária a confrontação com das especificações técnicas com as Normas, Leis, Decretos, Regulamentações, Deliberações Normativas etc. pertinentes para verificação dos limites permitidos para uso e disposição.

E) Parâmetro: Aspectos sócio-econômicos

- Valorização da identidade

A integração dos valores simbólicos locais foi objeto de atenção do design dos produtos estudados, com o objetivo é “traduzir” a identidade do Vale do Jequitinhonha-MG e incorporá-la nos produtos fabricados pelas empresas.

- Incentivo a utilização de recursos locais

O incentivo a utilização de recursos locais é uma forma de agregar valor aos produtos, diferenciá-los e, por consequência, torná-los mais competitivos.

Na confecção do absorvedor sonoro foi utilizado o trançado de palha de cambaúba, material encontrado no Vale de Jequitinhonha.

- Valorização da mão de obra local

O trançado de cambaúba é realizado por mulheres da região. A valorização da mão de obra local é fator essencial para fortalecer o “saber-fazer” daquela comunidade, além disto (e por causa disto), promove a geração de renda, garantindo a fixação das pessoas na região.

Critérios técnicos mínimos para ECOSELO

Os critérios/parâmetros mínimos para a concessão do ECOSELO estão em consonância com o Art. 4º da Lei nº 14.324, de 20 de junho de 2002, que cria o Sistema Estadual de Certificação de Qualidade Ambiental para bens e produtos industrializados e agrícolas define que a concessão do certificado de qualidade ambiental fica condicionada à avaliação técnica do processo produtivo do bem, que considerará, entre outros fatores:

- A análise do ciclo de vida do produto e a ausência de impactos e danos ambientais no processo de produção;
- O processo de produção com sistema de gestão ambiental adequado;
- O licenciamento ambiental da empresa produtora;
- O recebimento, por parte da empresa, de certificação ambiental reconhecida internacionalmente;
- Os índices de consumo de recursos naturais e energéticos;

- Os padrões de descarte e destinação final do produto;
- Os resultados de auditorias ambientais;
- Os fatores sociais, econômicos e de saúde na produção, no uso e no descarte do produto.

Aplicação das ferramentas de ecodesign e DfE

A Análise do Ciclo de Vida (ACV) é o estudo dos aspectos ambientais e dos impactos potenciais ao longo da vida de um produto, desde a aquisição da matéria-prima, passando por produção, uso e disposição.

Desde o conceito de Ecodesign, em 1970, os métodos para aplicação da ACV no design de produtos vêm sendo aprimorados através de alguns métodos, como por exemplo:

- *DFE – Design for Environment*: segundo Bitencourt (2001) “[...] compreende desenvolver produtos ambientalmente corretos, sem comprometer a viabilidade técnica e econômica dos mesmos [...] abrange todas as etapas do ciclo de vida do produto, desde a concepção até a destinação final”.
- Método de “*Check-list*”: segundo Silva (1999, *apud* LELLES *et al.*, 2005), consiste “[...] no vislumbamento e na listagem de conseqüências (impactos ambientais), quando se considera o potencial transformador do ambiente físico, biótico e antrópico, de causas (atividades impactantes) conhecidas”. Entretanto, como lembra Pereira (2003), apesar de serem fáceis de usar, os *check-list* são limitados, pois não servem como fator de tomada de decisão, sendo utilizados a *posteriori* no projeto do produto, seus resultados podem ser muito genéricos, e podem ter o ciclo de vida esquecido.
- Pesquisa sobre eco-materiais: em verdade, a pesquisa de eco-materiais não pode ser considerada um método, entretanto, se mostra de fundamental importância à medida que pode auxiliar para a solução de problemas ambientais como a poluição e o gasto excessivo de energia. Conceitos como a durabilidade, resistência, não toxicidade, não poluente, reciclável no final da sua vida útil, econômico, menor emissão de CO² e baixa energia na produção do bem, são fatores que caracterizam um eco-material.

Para a implementação do ecodesign, a *United Nations Environment Programme* (UNEP) (1996, *apud* ECHEVESTE, E. M.; SAURI, T. A.; DANILEVICZ, A. de M. F., 2002, p. 11) sugere oito etapas principais:

- Etapa 0 – identificação das implicações relativas aos aspectos ambientais do produto que será desenvolvido;
- Etapa 1 – seleção de materiais de baixo impacto ambiental;
- Etapa 2 – redução de materiais, tanto em relação ao número de peças quanto ao seu gasto energético;
- Etapa 3 – otimização de técnicas de produção do produto em questão e de seus fornecedores;
- Etapa 4 – otimização da distribuição buscando o menor impacto ambiental de todo o processo;
- Etapa 5 – redução do impacto no uso do produto orientando o cliente;
- Etapa 6 – otimização do tempo de vida do produto;
- Etapa 7 – otimização do pós-uso e descarte do produto.

Para Fiskel (1996, *apud* VENZKE, 2002, p. 18) “Projeto para o meio ambiente é a consideração sistemática do desempenho do projeto, com respeito aos objetivos ambientais, de saúde e segurança, ao longo de todo ciclo de vida de um produto ou processo, tornando-os ecoeficientes”. Ecoeficiência, segundo o Conselho Empresarial em Desenvolvimento Sustentável (Business Council on Sustainable Development – BCSD), “[...] sugere uma importante ligação entre eficiência dos recursos (que leva a produtividade e lucratividade) e responsabilidade ambiental”.

O principal objetivo da integração dos aspectos ambientais no projeto e no desenvolvimento do produto “[...] é a redução dos impactos ambientais adversos do produto por todo o seu ciclo de vida”. (ABNT NBR ISO 14062, 2004, p. 3).

De acordo com a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (1988), incluir o meio ambiente no processo de **tomada de decisões** é uma das principais políticas ambientais e de desenvolvimento que derivam do conceito de desenvolvimento sustentável.

Pré-testes de aplicação das ferramentas de Ecodesign e de DfE foram realizados nos softwares *BEES 4.0 (Building for Environmental and Economic Sustainability)* e *Eco-it 1.3* nas versões gratuitas. Os resultados foram apresentados em duas publicações científicas enviadas para o ENTAC 2008 – XII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Uma aplicação mais completa foi feita por intermédio da utilização do software *SimaPro 7.1*.

Para a correta aplicação das ferramentas computacionais é necessário o entendimento de seu funcionamento, o que demanda longo tempo com a leitura do manual (normalmente em inglês) e o treinamento de seu uso.

Para compreensão quanto à aplicabilidade das ferramentas computacionais de ecodesign foi realizado o estudo de caso do Absorvedor Sonoro. A ACV obtida com a aplicação do programa *SimaPro 7.1* é baseada em 3 etapas:

1. Objetivo e Escopo - foi definido o propósito da ACV para o absorvedor sonoro analisado, os limites do sistema, a unidade funcional e os requisitos de qualidade;
2. Inventário - foi realizado um levantamento de dados referentes ao ciclo de vida do absorvedor sonoro: i) quantificação dos recursos materiais e energéticos empregados na produção, ii) definição dos processos envolvidos desde a aquisição da matéria-prima até o pós-uso (extração da madeira, desdobro, corte das peças do absorvedor e montagem do produto, incluindo seus transportes);
3. Avaliação e Interpretação – o software gera os resultados finais que podem ser avaliados automaticamente de maneira global ou por classe de impacto (saúde ambiental, saúde humana e exaustão dos recursos naturais). Após a avaliação os dados foram interpretados a partir de fluxogramas e tabelas que mostram o desempenho ambiental do produto.

Na fase de “Objetivo e Escopo” foram definidos o propósito da ACV, os limites do sistema, a unidade funcional e os requisitos de qualidade. Na fase do “Inventário” foi realizado um levantamento de dados referentes ao ciclo de vida do produto, o que inclui a quantificação dos recursos materiais e energéticos empregados na produção e a definição dos processos envolvidos desde a aquisição da matéria-prima até o pós-uso.

Após a coleta das informações necessárias disponíveis, foram aplicados no *SimaPro* os dados referentes aos processos de extração da madeira, corte das pranchas, corte das peças do absorvedor e montagem do produto. Os dados referentes ao transporte são inseridos dentro de cada processo. Deve ser considerado que, para os resultados apresentados, não foi incluído o tratamento de resíduos em razão de, por hora, não terem sido levantadas informações sobre este processo. Também os dados referentes aos processos de determinadas partes do produto (arruela de cortiça, trançado de fibra natural e fio de sisal) não foram incluídos, uma vez que os materiais empregados na produção destas não são encontrados na base de dados do software.

A “Avaliação do Impacto” pode ser realizada de forma geral ou por classe de impacto (saúde ambiental, saúde humana e exaustão dos recursos naturais). A partir da avaliação foi realizada a “Interpretação” por meio de análise gráfica dos fluxogramas e tabelas que esboçam o desempenho ambiental do produto.

Os processos de extração da madeira de eucalipto e transformação das toras em pranchas são realizados no mesmo local, em Telêmaco Borba (PR). No processo de corte das pranchas a energia empregada é o maior agente causador de impacto ambiental, superando até mesmo o impacto causado pela extração da madeira.

No processo de corte das peças que constituem o absorvedor sonoro é sobressalente o processo de transporte da madeira até o local de fabricação do produto, Turmalina (MG). A

energia envolvida nesta parte do ciclo contribui para o somatório do impacto ambiental total na mesma proporção que o processo de corte das pranchas.

O processo de montagem engloba as peças já cortadas e o aço referente aos parafusos e porcas, de forma que o processo de corte possui maior relevância do que o referente ao aço.

Apesar dos resultados apresentados não serem referentes à fase final do estudo, pode-se obter através deles uma prévia do comportamento ambiental do produto e, principalmente, observar quais processos exercem maior influência sobre o impacto total causado pelo mesmo.

Especificamente com relação ao estudo de caso, é possível verificar a importância da variável relacionada ao transporte da madeira entre o local de extração e o local de fabricação da peça. Neste caso, existe um condicionante relacionado à certificação da matéria-prima empregada na fabricação do Absorvedor Sonoro, pois a madeira com certificação ambiental é produzida a uma maior distância do que a madeira não certificada, gerando um impasse entre a qualidade ambiental da mesma e o impacto do seu transporte.

Cabe destacar a dificuldade encontrada para obtenção de informações sobre as matérias-primas e processos industriais para alimentação do software SimaPro 7.1, devido à inadequação, em determinados aspectos, de sua base de dados. O software utiliza a base de dados *Ecoinvent*.

O resultado obtido configura-se quantitativamente em uma “unidade de impacto” (mPt) causado no meio ambiente. Os valores expressos no software, em unidades de pontos – mPt (millipoint) ou Pt (point) – têm a função de serem utilizadas para a comparação de diferenças entre produtos ou componentes, sendo que seu valor absoluto não é relevante.

Sua escala é escolhida de forma que cada ponto (1 Pt) represente um milésimo do impacto ambiental anual para uma média da população europeia (Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, 2004), realidade para qual o modelo computacional foi desenvolvido.

De modo geral, pode-se expressar uma dificuldade de adaptação das informações contidas na base de dados do programa, uma vez que este é de origem holandesa e os dados disponíveis se moldam ao contexto europeu. Portanto, a representação de materiais não convencionais e conferentes ao contexto brasileiro – cortiça, fibra natural e sisal – se torna dificultada na medida em que não existem materiais semelhantes a estes na base de dados. Desta forma, se faz necessária a criação de dados especificamente gerados para estes materiais.

Cálculo do desempenho dos produtos

Para a análise de desempenho térmico-luminoso e acústico dos produtos desenvolvidos no âmbito do Projeto ECOPOLO, foram instalados protótipos, produzidos na cidade de Turmalina/MG, em ambientes da Escola de Arquitetura / UFMG.

As técnicas utilizadas para a avaliação de desempenho envolveram técnicas de questionário, medição de variáveis ambientais, simulação computacional e entrevista, anterior e posteriormente à instalação dos produtos, realizadas pela equipe do Laboratório de Conforto Ambiental – LABCON/EAUFMG.

Entrevistas e questionários foram utilizados para realizar as análises qualitativas. Em relação às análises quantitativas, foram empregadas técnicas como medições de iluminância, temperatura e umidade relativa, assim como simulações computacionais no *software* Arqutrop®.

Os ensaios laboratoriais de absorção sonora foram realizados junto ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT.

Criação da marca ECOSELO e registro

De acordo com definições sobre rotulagem e o parecer da Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT/CB 38 – Gestão Ambiental, o ECOSELO pode ser caracterizado como:

De 2ª Parte, pois a parte em questão, isto é, o Laboratório de Estudos Integrados em Arquitetura, Design e Estruturas – LADE/EAUFMG, não está diretamente envolvido na fabricação ou comercialização dos produtos ECOPOLO;

Do Tipo III, pois considerará a ACV dos produtos ECOPOLO; os critérios levados em consideração para obtenção do ECOSELO serão aqueles desenvolvidos pelo próprio Laboratório; sua apresentação se dará em forma de logo (ou marca) aplicadas nos produtos, nas embalagens, em manuais etc.;

Positivo, pois certificará os produtos que possuem atributos ambientalmente preferíveis; será voluntário; e de aprovação, isto é, seus critérios serão baseados em alguma forma de ACV.

Os tipos de selos podem ser:

Tipo I – Comparam os produtos com outros da mesma categoria, e são concedidos àqueles que são ambientalmente preferíveis devido ao seu ciclo de vida total (ACV); o certificador é uma agência governamental, setor privado ou sem fins lucrativos (3ª parte) e estão desvinculados da fabricação ou venda do produto; especificam Normas da *International Organization for Standardization* (ISO).

Tipo II – Não são verificados por partes independentes; o certificador é o fabricante, importador ou distribuidor do produto; é uma auto-declaração (1ª parte) e estão vinculados diretamente à fabricação e venda do produto; não usam os critérios estabelecidos e aceitos como referência; têm grande aceitação por parte dos consumidores; sua declaração vem em forma de texto ou logo.

Tipo III – Listam critérios de impactos ambientais para os produtos considerando o seu ciclo de vida; não estão diretamente vinculados à sua fabricação ou comercialização; os certificadores são associações comerciais (2ª parte); não têm padronização a alcançar; as categorias são estabelecidas pelo setor industrial ou por partes independentes; pode ser apresentado de diversas formas, como, por exemplo, texto, gráfico, ilustração.

Tipo IV – Rótulos ambientais monocriteriosos, atribuídos por uma 3ª parte, que se referem apenas a um aspecto ambiental, sem serem baseados em considerações de ciclo de vida.

Os tipos de selos emitidos pelo Programa de Rotulagem Ambiental podem ser:

Positivos – certifica que os produtos possuem um ou mais atributos ambientalmente preferíveis; seu tipo pode ser de:

- Selo de aprovação – os critérios são baseados de alguma forma na ACV (não necessariamente completa); são voluntários; é o mais comum.
- Certificação de um único atributo – atestam se o produto alcançou um dos critérios estabelecidos.

Negativos – informa os ingredientes prejudiciais ou perigosos contidos no produto; são obrigatórios; são do tipo advertência.

Neutros – dão simplificada, a informação ambiental sobre o produto por achar que os consumidores devem saber; são voluntários; podem ser:

- Informativos – identificam os atributos negativos.
- Cartão de relatório ambiental – dá, em formato padronizado, informação consistente e específica, categorizando e quantificando os vários impactos/danos que o produto causa ao meio ambiente.

Dependendo de quem realiza a avaliação da conformidade, a classificação do tipo de programa de rotulagem ambiental pode ser classificada como:

De 1ª Parte – As partes estão diretamente envolvidas na fabricação e comercialização do produto e se beneficiam por fazer a reivindicação; não usam critérios pré-estabelecidos e aceitos como referência; é voluntário; as partes envolvidas são geralmente fabricantes, varejistas, distribuidores, comerciantes; os selos são do tipo II (auto-declarações).

De 2ª Parte – As partes não estão diretamente envolvidas na fabricação ou comercialização do produto; as partes envolvidas, na sua maioria, são associações comerciais que podem estabelecer e administrar um programa por meio de facilitar a participação em programas de rotulagem e promover a performance ambiental de seus membros corporativos; os selos são do tipo III (positivo, isto é, certifica que os produtos possuem um ou mais atributos ambientalmente preferíveis).

De 3ª Parte – As partes são totalmente independentes da fabricação e comercialização do produto; podem ser voluntários ou obrigatórios; as partes envolvidas são geralmente organizações governamentais, do setor privado ou sem fins lucrativos; os selos são do tipo I (multi-criterioso); podem ser voluntários ou obrigatórios.

A marca ECOSELO foi desenvolvida com o objetivo de indicar a qualidade ambiental de determinado produto, divulgando, para o consumidor, sobre os benefícios alcançados com a adoção de critérios ambientais em sua produção.

A simbologia da marca faz referência imediata às questões ambientais: a folha indica o compromisso com a natureza, a preservação, o coletivo; o círculo simboliza a harmonia, retrata a perfeição, a garantia; o ser humano, de braços abertos, representa sua integração com a natureza e vontade de defender o meio ambiente.

Para a proteção da marca ECOSELO assim como dos critérios técnicos desenvolvidos no âmbito deste Projeto, que garantirá confiabilidade aos processos de certificação e a comunicação com o consumidor, foi requerido, junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), o pedido de Registro de Marca do ECOSELO, de natureza Certificação, que foi protocolado junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI).

Divulgação do ECOSELO

O ECOSELO possui uma página no site www.ecopolojequitinhonha.com.br, permitindo sua divulgação.

4. Conclusão

O projeto busca, em sua essência, criar mecanismo de comunicação com o público em geral, quanto às qualidades ambientais dos produtos industrializados.

Esta marca será atribuída e estampada sobre o produto que cumprir com os critérios exigidos no “Regulamento para Uso do ECOSELO”, atendendo à sua função de comunicação com público de maneira clara e imediata.

O projeto ECOSELO possibilitou a ampliação de categorias de certificação de produtos industriais, mostrando-se como importante instrumento de verificação dos aspectos ambientais na produção. A partir da definição dos critérios técnicos de referência para a avaliação e determinação da qualidade ambiental de um produto, colabora para divulgação e esclarecimento de questões relativas à problemática ambiental junto aos usuários, fabricantes e designers.

Da mesma forma, os resultados obtidos abriram mais uma perspectiva para o desenvolvimento da região produtora – Vale do Jequitinhonha-MG, visto que as empresas envolvidas no projeto avançaram em relação aos conhecimentos e posicionamentos a respeito da produção voltada para a sustentabilidade.

Para a área de conhecimento, o projeto permitiu novo passo nas pesquisas em ecodesign, cruzando a adoção de soluções sob a abordagem do desenvolvimento sustentável e sua verificação com a aplicação de Análise de Ciclo de Vida nos produtos desenvolvidos. Além disto, permitiu a aquisição de softwares especializados que, com o auxílio de outros projetos, tem favorecido a comparação dos procedimentos, dos conteúdos das bases de dados e da verificação da pertinência dos resultados. Isto garante a diminuição de incertezas, um maior controle sobre os riscos, permitindo seu desdobramento em usos como ferramenta de tomada de decisão no (eco)design de produtos.

Agradecimento

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG pelo financiamento de projetos de pesquisa que permitiram a realização deste trabalho.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 12179 – Tratamento acústico em recintos fechados*. Rio de Janeiro, 1992.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR/ISO 14020 – Rótulos e declarações ambientais – Princípios gerais*. Rio de Janeiro, 2002. 1 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR/ISO 14040 – Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Princípios e estrutura*. Rio de Janeiro, 2001. 10 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR/ISO 14050 – Gestão Ambiental – Vocabulário*. Rio de Janeiro, 2004. 23 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *ISO/TR 14062 – Gestão Ambiental – Integração de aspectos ambientais no projeto e desenvolvimento do produto*. Rio de Janeiro, 2004. 26 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 5413 – Iluminação de Interiores*. Rio de Janeiro, 1982.
- BLAZIN, C. C. *Rotulagem ambiental: um estudo comparativo entre programas*. 2002. 110 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- BITTENCOURT, L.; CÂNDICO, C. *Introdução à ventilação natural*. Maceió: EDUFAL, 2006. 163p.
- BITENCOURT, A. C. P. *Desenvolvimento de uma metodologia de reprojeto para o meio ambiente*. Florianópolis, 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina
- CABRAL, F. O Selo Verde brasileiro. In: *Seminário de Experiências em Rotulagem Ambiental*, 1., 2000, São Paulo. *Anais...* São Paulo: [s.n.], 2000. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/sds>>. Acesso em: 22 jun. 2000.
- COLTRO, Leda (Org.). *Avaliação do ciclo de vida como instrumento de gestão*. Campinas. Disponível em: <www.cetea.ital.org.br/figs/ACV_como_Instrumento_de_Gestao-CETEA.pdf#page=44>. Acesso em: 30 Jun. 2008. ISBN 978-85-7029-083-0.
- COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. *Nosso Futuro Comum*. Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas, 1988. 430 p.
- ECHEVESTE, M. E.; SAURIN, T. A.; DANILEVICZ, A. de M. F. *Avaliação do uso de prática de ecodesign nas indústrias do Rio Grande do Sul: um estudo introdutório*. Produto & Produção, Porto Alegre, v. 6, n.1, 2002, Disponível: <<http://www.seer.ufrgs.br/index.php/ProdutoProducao/article/view/1443/388>>. Acesso em: 29 jun. 2008.
- FIKSEL, J. *Design for environment: creating eco-efficient products and process*. New York: McGraw-Hill, 1996.
- LAYRARGUES, P. P. Sistemas de gerenciamento ambiental, tecnologia limpa e consumidor verde: a delicada relação empresa-meio ambiente no ecocapitalismo. In: *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v. 40, n. 2, p. 80-88, Abr./Jun. 2000.
- LELLES, L. C. et al. Perfil ambiental qualitativo da extração de areia em cursos d'água. In: *Revista Árvore*, Viçosa, v. 29, n. 3, p. 439-444, Abr. 2005.
- MONTIBELLER-FILHO, G. *O mito do desenvolvimento sustentável: Meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias*. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001. 306 p.
- PEREIRA, A. F. Da sustentabilidade ambiental e da complexidade sistêmica no design industrial de produtos. In: *Estudos em Design*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p. 37-61, Jun. 2002.
- PEREIRA, A. F. Ecodesign – A nova ordem da indústria moveleira. In: *MADETEC – Seminário de Produtos Sólidos de Madeira de Eucalipto II*, 2003, Belo Horizonte. II MADETEC. Universidade Federal de Viçosa: SIF Sociedade de Investigações Florestais, 2003. p. 156-174.
- REIS, M. J. L. *ISO 14000: Gerenciamento ambiental: um novo desafio para sua competitividade*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995.
- SILVA, E. *Técnicas de avaliação de impactos ambientais*. Viçosa, MG: CPT, 1999. 64 p. (Vídeo-curso, 199).
- SAFFAR, J. M. E.; CARRASCO, E. V. M.; PEREIRA, A. F.; FRANÇA, L. R. G.; SOMMER, R. M. R.; OLIVEIRA, A. L. C.; BRESCIA, E. A. Inclusão social pela certificação de produtos: estruturação da Fundação Instituto Xilon. In: *Congresso da ABIPTI*, Belo Horizonte, 2004.

VENZKE, C. S. *A situação do ecodesign em empresas moveleiras da região de Bento Gonçalves, RS: Análise da postura e das práticas ambientais*. 2002. 126 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

WEISS, C. Produits verts: que choisir? In: *Calypso Log*, v. 165, p. 12-4, 1997.

ⁱ - Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil, andreafranco@ufmg.br

ⁱⁱ - Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil, katiapego@gmail.com