

Ecodesign assistido pela ACV no contexto sustentável: benefícios e desafios em uma análise teórica de estudos de caso

Bruna Wasilewski Horchulhack (UTFPR) bruna.horchulhack@gmail.com
Rodrigo Salvador (UTFPR) salvador.rodrigors@gmail.com
Antonio Carlos de Francisco (UTFPR) acfrancisco@utfpr.edu.br
Cassiano Moro Piekarski (UTFPR) cassianopiekarski@gmail.com
Leila Mendes da Luz (UTFPR) leila.mendesdaluz@gmail.com

Resumo: O presente artigo visa abordar o conceito de Ecodesign no desenvolvimento de projetos que levem em conta o termo sustentabilidade, podendo utilizar-se para tal da ferramenta de ACV, onde o processo do produto é analisado como um todo, para encontrar soluções que minimizem impactos ambientais. Para observar os pontos positivos e negativos dessa relação há, como exemplos, estudos de caso. É ainda abordada a dificuldade da aplicação da ACV no Brasil, o que causa também mais desafios para colocar em prática o Ecodesign. Outro tema em voga é a vantagem de se colocar rótulo ambiental no produto, já que passa a ser mais valorizado pelos consumidores e pela cadeia produtiva em geral.

Palavras chave: Ecodesign, ACV, Sustentabilidade, Impactos Ambientais.

Ecodesign assisted by LCA in sustainable context: benefits and challenges in a theoretical analysis of case studies

Abstract: This article aims to discuss the concept of Ecodesign to develop projects that take into account the sustainability term, can be used as tool the LCA, where the product process is analyzed as a whole, to find solutions that minimize environmental impacts. To observe the strengths and weaknesses of this relationship there as examples, case studies. It also discussed the difficulty of applying the LCA in Brazil, which also causes more challenges to put the Ecodesign in practice. Another theme in vogue is the advantage of putting environmental label on the product, as it becomes more valued by consumers and the supply chain in general.

Key-words: Ecodesign, LCA, Sustainability, Environmental Impacts.

1. Introdução

Nos dias atuais há uma grande preocupação com o uso consciente dos recursos naturais não renováveis, causado pela força da legislação e pela conscientização cada vez maior das pessoas nesse aspecto. Assim, governo e empresas visam reverter o quadro de degradação ambiental, o qual vai ficando cada vez pior devido a fatores como: crescimento muito rápido dos países, consumo exagerado e desigual, pequeno ciclo de vida dos produtos, população envelhecendo, etc.

Por isso, a cada dia mais se tem utilizado o conhecimento e o conceito de sustentabilidade com o intuito de dar suporte a processos econômicos. Verifica-se que as instituições, por vários motivos, desde interesses de mercado até a continuidade do planeta, de forma geral e em particular da espécie humana, estão cada vez mais empregando o termo sustentabilidade na designação de suas ações (LIMA, 2006).

Nesse âmbito, implica-se que as empresas modifiquem ações operativas que resultem em agressão ao meio ambiente, utilizando novos conceitos e ferramentas que auxiliem no processo de avaliação e mudança de ações prejudiciais. Entre tais ferramentas, a análise do ciclo de vida (que trata de todas as etapas do processo produtivo) e o Ecodesign (que pode levar em conta uma ACV para desenvolver um produto sustentável) visam aumentar o lucro e a eficiência empresarial, não se desligando, contudo, da sustentabilidade.

Este artigo tem como objetivo conceituar de maneira clara e objetiva a ACV e EcoDesign, colocando em evidência a relação entre eles e ainda demonstrar isso através de exemplos com estudos de caso. Também são abordadas as dificuldades da aplicação da ACV no Brasil, que apesar de ser uma ferramenta incipiente no país, apresenta grande contribuição para o desenvolvimento sustentável.

A discussão de tais temas justifica-se pelo fato de que diferentes estratégias são buscadas por organizações a fim de reduzir os impactos ambientais causados por produtos, processos e serviços, obtendo assim, vantagem competitiva e otimização de processos.

2. Ecodesign

Na década de 1990 surgiu o termo Ecodesign quando a indústria eletrônica dos EUA queria diminuir o impacto ambiental causado pelas suas atividades. Sendo assim, a Associação Americana de Eletrônica (*American Electronics Association*) formou uma força-tarefa que passou a desenvolver projetos preocupados com a sustentabilidade. A partir deste fato, o tema ganhou cada vez mais evidência e os termos Ecodesign e *Design for Environment (DfE)* começaram a ser mencionados em programas de gestão ambiental (BORCHARDT et al., 2008). Assim como *Design for Recycling (DfR)*, que também objetiva alcançar a diminuição de impactos, levando em consideração que o produto adquirido hoje, um dia será descartado, podendo, contudo, voltar ao ciclo de uso, dado correto reaproveitamento e/ou reciclagem.

Dentro deste contexto é que se encontra o Ecodesign. Venzke (2002) *apud* Fliksel (1996) afirma que Ecodesign é a consideração sistemática do desempenho do projeto, com respeito aos objetivos ambientais, de saúde e segurança, ao longo de todo o ciclo de vida de um produto ou processo tornando-os ecoeficientes.

Usada em conjunto com um estudo de ACV, o Ecodesign age diretamente sobre o objeto da causa de impactos ambientais potenciais. Segundo Júnior & Cândido (2008), a otimização do uso da energia e de materiais, a redução do impacto ambiental dos produtos, assim como a busca pela satisfação social serão consideradas características fundamentais para a concepção de projetos.

A Figura 1 mostra a inter-relação entre o aspecto econômico e o ecológico que define um estudo de Ecodesign.



Figura 1 – Mapa linguístico do Ecodesign

Fonte: Karlsson&Luttropp (2006)

Atividades de Ecodesign têm de se relacionar com as prioridades globais e locais, bem como a questões interdisciplinares e éticas (KARLSSON & LUTTROPP, 2006). Outrossim, Aoe (2006) destaca que a fim de alcançar o desenvolvimento sustentável, o Ecodesign requer uma mudança de direção do progresso tecnológico que é capaz de melhorar as funções e, ao mesmo tempo, reduzir os impactos ambientais.

No contexto de um projeto de Ecodesign, pela visão da construção de uma sociedade sustentável, onde se considera sustentável não apenas uma sociedade que satisfaz suas próprias necessidades, mas que também busca satisfazer as necessidades do meio para que seja capaz de se recuperar das alterações causadas pela geração de resíduos e atividades afins, um dos pontos principais a serem considerados são tais “rejeitos”, que, segundo Venzke (2002), numa visão ambiental mais ampla, melhor do que dar um destino adequado aos resíduos é não gerá-los.

Uma das vantagens da utilização do Ecodesign é a possibilidade da obtenção de rotulagem ambiental. Esta e outras relações ligadas ao uso da ferramenta são mostradas nas seções subsequentes.

2.1. Rotulagem Ambiental

O desenvolvimento ou a renovação ecologicamente pensada de um produto ou processo apresenta-se, hoje, como característica diferencial para uma instituição que almeja alcançar patamares seletos. Um produto com rótulo ambiental recebe um aval de produção limpa, de alguma forma, e a confiabilidade por parte do consumidor, aumentando o poder de venda, fazendo a roda da economia girar. O que, não havendo ludibriação, se mostra de modo sadio a ambas as partes e, principalmente, ao meio.

A rotulagem ambiental é um método voluntário de certificação de desempenho ambiental que é praticada em todo o mundo (CETEA, 2007). A função do rótulo ambiental é mostrar que o produto, de alguma maneira, apresenta diminuição nos impactos causados ao meio ambiente, seja pela redução de suas emissões características, redução do uso de matéria-prima, uso de insumos menos agressivos, reuso de material, reciclagem, entre outros.

Todavia, toda certificação é regida por normas específicas, pois ainda de acordo com Cetea (2007), as auto declarações foram normalizadas pela ISO para evitar o uso de expressões indefinidas, tal como “produto verde”. Tendo como enfoque impedir a já mencionada “ludibriação” por parte do interessado na comercialização.

3. Avaliação do Ciclo de Vida

A Avaliação do Ciclo de Vida é uma ferramenta utilizada para identificar e mensurar impactos ambientais potenciais e auxiliar, dirigido pela etapa de interpretação, o gerenciamento de recursos e processos de forma a reduzir os impactos causados e lograr benefícios econômicos, quer seja por ganhos dentro da cadeia produtiva, por diminuição do uso de matéria-prima, substituição de insumos de produção, reaproveitamento, ou mesmo por conquista de mercado conseguida pela prática de ações sustentáveis.

As etapas do desenvolvimento de um estudo de ACV e as relações entre elas são ilustradas na Figura 2.

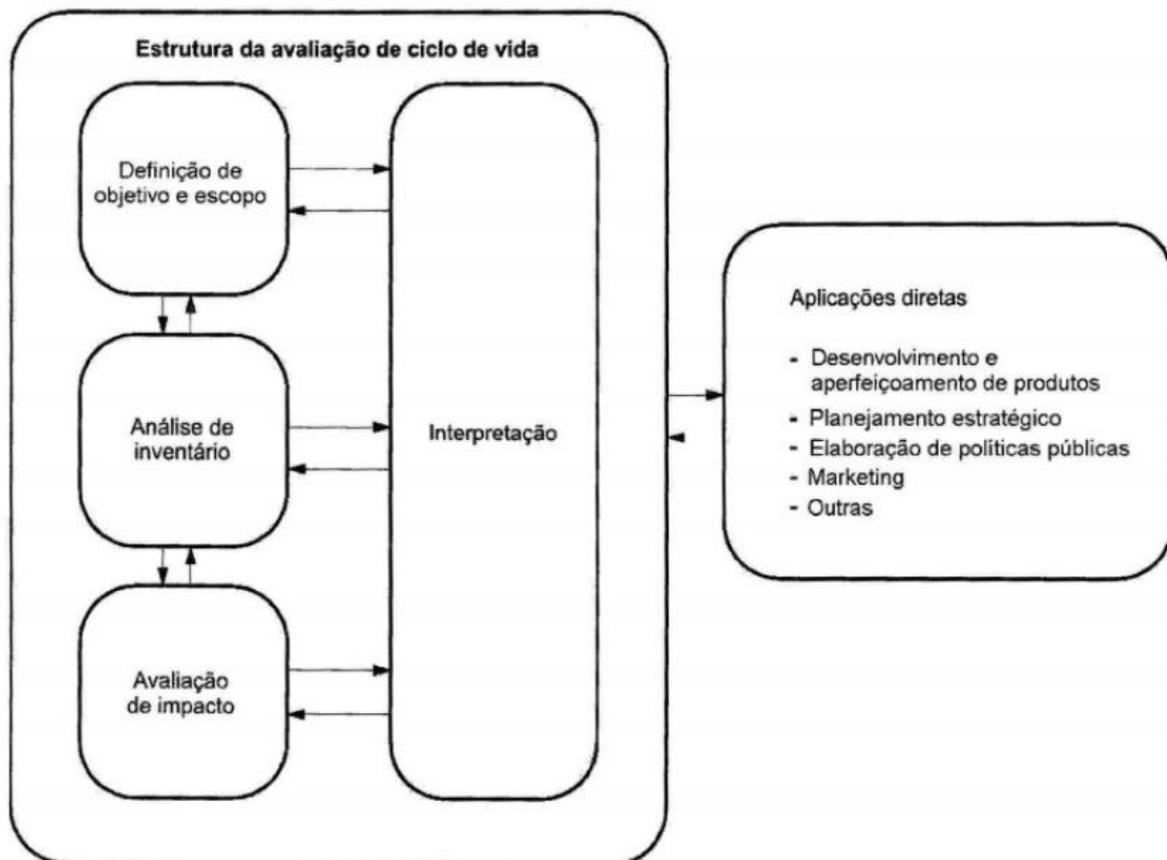


Figura 2 – Fases de uma ACV e seus relacionamentos

Fonte: ABNT (2009a)

Além destas etapas elementares, são essenciais ainda, a adoção de alguns parâmetros como a definição da unidade funcional utilizada, que de acordo com ABNT (2009), tem a função de fornecer uma referência as entradas e saídas, alocação que é o método pelo qual as cargas são distribuídas em relação à unidade funcional, e também, a fronteira do sistema, que consiste na definição dos processos elementares incluídos no sistema.

3.1 Limitações de um estudo ACV

A elaboração de um estudo ACV necessita normalmente de muitos recursos e arrasta-se por muito tempo. Deste modo, os recursos financeiros deverão ser balanceados com os benefícios previsíveis do estudo.

Para Ferreira (2004) o estudo da ACV não determina qual produto ou processo é o mais caro ou funciona melhor. Por isso, a informação desenvolvida nessa avaliação deve ser utilizada como uma componente de um processo de decisão que leva em consideração outros elementos, como o custo e a performance. Todavia, nem sempre é possível utilizar-se da ACV para obter os ideais do Ecodesign, dadas as dificuldades encontradas no Brasil pela falta do suporte necessário ao desenvolvimento do estudo.

Também é considerável salientar que segundo Willers, Rodrigues & Silva (2011), a compreensão das limitações e dos benefícios é importante para estabelecer a abrangência do estudo.

3.2. Dificuldades da aplicação da ACV no Brasil

Sem dúvidas a implementação da ACV é de extrema importância para empresas do mundo inteiro e há um avanço cada vez maior nessa área. Porém alguns países em desenvolvimento, como o Brasil, apesar de estarem conscientizando o povo, ainda encontram grandes dificuldades para colocar em andamento essas novas concepções.

De acordo com Ribeiro & Silva (2010) mesmo a ACV sendo uma proeminente ferramenta de avaliação e com diversos benefícios, existem muitos obstáculos para difundir essa metodologia devido a falta de banco de dados apropriados. Mesmo existindo muitas ACV disponíveis, a maioria não apresenta dados representativos para materiais e processos brasileiros.

Também segundo Júnior et al (2007) existem dois aspectos principais que são as maiores empecilhos para a aplicação da ACV no Brasil: a falta de pessoas devidamente preparadas e um banco de dados contendo informações de insumos industriais básicos como energia, aço, cimento, combustíveis, etc, ainda um tanto pobre. Também há falta de incentivos governamentais para as empresas que desejam modificar os pontos deficientes encontrados em uma ACV.

Ultimamente devido à necessidade de algumas empresas utilizarem a ACV para o melhoramento sustentável de seus produtos em 2002 foi criada a Associação Brasileira do Ciclo de Vida (ABCV), que foi fundada com dificuldades nas questões legais, mas mesmo assim promovendo um grande avanço nessa área.

4. Metodologia

A abordagem metodológica utilizada neste artigo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica qualitativa, que visa apresentar definições de Ecodesign e Avaliação o Ciclo de Vida, bem como a aplicação do Ecodesign e sua relação com a ACV. O referencial teórico tem por base os conceitos das ferramentas em voga, estudos que colocam em evidência tal conexão e as dificuldades encontradas na aplicação das mesmas no Brasil. Os estudos de caso aduzidos foram selecionados de forma a revelar a gama de aplicações da ferramenta em diferentes setores da economia.

5. Resultados e discussão

Ecodesign é um termo bastante amplo, que está presente em atividades relativamente simples, como a reciclagem de materiais, até atividades mais amplas, como a utilização da ACV, um estudo complexo e abrangente para a identificação de estratégias, de fácil ou difícil aplicação no processo.

Então, apesar do emprego da ACV ser relevante nos ideais de Ecodesign, ela nem sempre é utilizada, principalmente pelas dificuldades presentes no Brasil da aplicação da mesma, como poderemos observar no estudo de caso apresentado na subseção 5.2, onde a ACV não pode ser empregada pela carência de informações necessárias.

O uso do Ecodesign é ferramenta diferencial para o Sistema de Gestão Ambiental de uma instituição. Portanto, a seguir são apresentados alguns estudos de caso para exemplificar aplicações do Ecodesign e para que a relação entre ACV e a ferramenta possa ser observada e compreendida com maior clareza.

5.1. Estudo de caso numa indústria de painéis de partículas orientadas

No estudo de Benetto, Becker & Weltring (2009), o objetivo foi realizar a avaliação do valor ambiental acrescentado, incluindo a avaliação dos impactos ambientais do ciclo de vida da produção de Painel de Partículas Orientadas (Oriented Strand Boards (OSB)) em uma indústria (Kronospan) antes e depois da introdução da tecnologia “EcoDry”, por recolha de dados de alta qualidade relacionados com a produção do OSB.

O estudo buscou avaliar, também, os efeitos sobre a cadeia de fornecimento a fim de ter uma avaliação abrangente da produção do painel. A realização do estudo se deu de acordo com as normas ISO 14040 e ISO 14044. O software Umberto 5.0 juntamente com a base de dados Ecoinvent 1.3 foram utilizados para cálculos da ACV e recolhimento de dados, por exemplo, nos setores de electricidade e produção de produtos químicos. Dados específicos da produção foram coletados no próprio site da instituição. A unidade funcional adotada foi a produção de 1m³ de painel de partículas orientadas não-polido com uma espessura de 15 mm.

Considerando apenas as emissões de poluentes a partir do processo de produção de OSB, a redução do impacto na mudança climática e danos a saúde humana foi significativa. No entanto, observa-se que a redução dos impactos ambientais e danos permitidos pela tecnologia de secagem a vapor é contrabalançada pela mudança da mistura do adesivo utilizado na confecção do painel. Com efeito, a mistura de novo adesivo acarreta em maiores danos ambientais, devido à maior demanda de energia e matéria-prima.

Desde 2004 a fábrica vem aplicando o sistema de “EcoDry” que se mostrou eficiente na diminuição das emissões de compostos orgânicos voláteis (COV). O uso da técnica se mostra ainda mais relevante quando apresenta redução da demanda de combustível (gás natural) na secagem, além de diminuir a quantidade necessária de adesivo (devido à densidade mais baixa da fita), o que proporciona uma maior resistência e mantém inalteradas as propriedades mecânicas do OSB. Devido à densidade do fio reduzida, a quantidade de madeira necessária é reduzida também. Considerando a redução da matéria-prima e consumo de energia na linha de produção, incluindo, por exemplo, redução das emissões de poluentes, perturbações odoríferas e consumo de adesivo. O que demonstra os benefícios ambientais gerados diretamente no local.

5.2. Estudo de caso em uma indústria eletrônica automotiva

Na pesquisa realizada por Borchardt et al (2008) é estudada a presença do Ecodesign em uma empresa da cadeia eletrônica automotiva, identificando o que levou a empresa a adotar tais valores e como as práticas são inseridas na rotina de processo do produto. Observando esses dados pode-se chegar a diretrizes de implementação de Ecodesign na indústria eletrônica automotiva.

A coleta de dados foi baseada em cinco entrevistas semi-estruturadas, com gestores de pesquisa e desenvolvimento, engenheiros de projeto de produto e o gerente do Sistema de Gestão Ambiental (SGA). Ainda partiu de observações e análise de documentos.

Segundo afirmações dos entrevistados, o principal motivo para adotar o Ecodesign na empresa foi a redução de custos, que é um motivador muito forte de competitividade no ramo industrial, considerando que confiabilidade de entrega e preços baixos ganham muitos pontos com os clientes, já requisitos ambientais são seletivos: é preciso tê-los para prosseguir na competição.

A ACV, apesar de se tratar de uma ótima ferramenta para análise, não foi considerada no presente estudo por se tratar de algo complexo, exigindo uma base de dados confiável, o que não ocorre na empresa em questão.

Não pode-se observar em dados quantitativos os benefícios gerados para a empresa, pois os primeiros produtos gerados sob normas de Ecodesign ainda estavam em homologação, porém observou-se um otimismo nos entrevistados com relação a esse novo conceito a longo prazo e um grande envolvimento da equipe.

Além disso, foram verificados avanços qualitativos, tais como:

- a) redução do custo do produto;
- b) redução do número de produtos baseados no princípio da multifuncionalidade no projeto;
- c) melhoria na gestão do conhecimento pela sistemática de registro de aprendizado nos *checklists* (curto prazo);
- d) diminuição dos itens de matéria-prima em estoque (médio prazo);
- e) diminuição do número de jigas de testes e dispositivos de montagem pelo princípio da racionalização das facilidades oferecidas pelos produtos e pelo menor impacto no ciclo de vida destes (longo prazo);
- f) redução de investimentos no processo industrial, motivado pela menor necessidade de dispositivos (longo prazo);
- g) redução de custos de gestão de resíduos, pelo princípio do reaproveitamento planejado (médio prazo);
- h) redução dos custos de transporte e estocagem de matéria-prima e produtos semi-prontos, pelo princípio da multifuncionalidade, que garante lotes maiores de aquisições, transferências e armazenagem (curto prazo);

Uma nova prática de gestão parece suficiente para que haja continuidade na prática de Ecodesign e os princípios parecem estar se incorporando aos valores da empresa.

5.3. Estudo de caso em uma indústria de construção civil

Como mostra o estudo de Silva et al (2011), o setor da construção civil, apesar de cooperar fortemente para a economia mundial, é o que mais contribui para a degradação do meio ambiente. Nesse contexto, inclui-se o termo construção sustentável, onde a definição de Ecodesign vem para causar um melhoramento no âmbito ambiental.

Sendo assim, foi realizado um estudo de caso para avaliar os aspectos do Ecodesign no Condomínio Horizontal Campina Home Resort (nome fictício) localizado na Cidade de Campina Grande-PB.

Questionamentos foram levantados com a equipe responsável, de acordo com a teia de estratégias, que englobam um conjunto de variáveis linguísticas para classificar nenhuma, pouca ou muita aplicação e nenhuma, pouca ou muita relevância. O instrumento é composto por 08 (oito) estratégias principais, agrupadas em 34 (trinta e quatro) variáveis:

- a) Nível 0 - desenvolvimento de um novo conceito de produto: desmaterialização, uso compartilhado, otimização funcional, integração de funções.
- b) Nível 1 - seleção de materiais: materiais não agressivos, materiais renováveis, materiais reciclados.
- c) Nível 2 – redução de uso de materiais, redução de peso, redução de volume, racionalização de transportes, percentual da estratégia.
- d) Nível 3 – otimização das técnicas de produção: técnicas de produção alternativas, redução de etapas de processos de produção, redução do consumo e uso racional de energia, uso de energias mais limpas, redução da geração de refugos/resíduos, redução e uso racional de insumos de produção.
- e) Nível 4 – sistema de distribuição eficiente, redução e uso racional de material de divulgação do empreendimento.
- f) Nível 5 – redução do impacto ambiental ao nível usuário: assegurar o baixo consumo energético, uso de fontes de energias mais limpas, uso racional e redução de insumos durante a aplicação, coleta e seleção de refugos/resíduos, prevenção de desperdícios através do design.
- g) Nível 6 – otimização do tempo de vida do produto: confiabilidade e durabilidade, fácil manutenção e reparo, estrutura modular do produto, utilizar design clássico, zelo do usuário com o produto.
- h) Nível 7 – otimização do sistema de vida útil: reutilização do produto, recondicionamento e remanufatura, reciclagem de materiais, incineração limpa, reaproveitamento energético.

Analisando as respostas obtidas, observam-se resultados ótimos, verificou-se 97% com média geral de muita relevância, 3% com pouca relevância e 0% nenhuma relevância. A média geral de aplicação das estratégias mostra 68% com muita aplicação, 10% pouca aplicação e 22% nenhuma aplicação.

Em relação à aplicação, os resultados mostram que somente a estratégia 3 que diz respeito à otimização das técnicas de produção e a estratégia 6 referente à otimização do tempo de vida do produto alcançaram o nível máximo de aplicação. Com exceção da estratégia 4 referente ao sistema de distribuição eficiente que não tem aplicação na construção, as outras estratégias apresentaram resultados acima de 60% de aplicação.

Com os dados obtidos pode-se afirmar que as estratégias de Ecodesign são de extrema importância para o empreendimento em estudo e a equipe apresenta relevante conscientização, porém o quesito aplicação ainda é falho, por falta de vantagens econômicas para a instituição.

A equipe ainda afirmou ter conhecimento das modificações necessárias em alguns dos aspectos abordados, mas isso implicaria em aumento de custos, ou seja, inviabilizaria sua aplicação, até porque a empresa não utiliza apelo ambiental na venda de seus produtos.

5.4. Estudo de caso em uma indústria moveleira

O estudo realizado por Venzke (2002), teve como objetivo mostrar como empresas do setor moveleiro do Rio Grande do Sul tratam as questões ambientais, identificando práticas e posturas associadas ao Ecodesign, além de apontar alternativas tecnológicas para uma melhor adequação das empresas em termos ambientais.

A pesquisa foi desenvolvida no setor moveleiro da região de Bento Gonçalves, RS, com o objetivo de identificar as práticas associadas e a importância dada ao Ecodesign neste setor. Para tanto foram visitadas 27 empresas e aplicado um questionário abordando aspectos relacionados à postura ambiental, atuais técnicas utilizadas e dificuldades para implantação de programas ambientais. A pesquisa aponta que a cadeia moveleira tem grande importância econômica no estado, porém se apresenta de forma desorganizada, o que prevalece a verticalização do setor. Muitas empresas dão preferência à produção da matéria-prima ao produto final, não terceirizando qualquer trabalho, o que pode acarretar em aumento dos custos de produção.

Um ponto positivo é que as empresas apresentam planos de gerenciamento de seus resíduos, entretanto destaca-se também que os resíduos poderiam ser melhor aproveitados e uma opção mais vantajosa seria dar atenção a projetos para redução dos resíduos gerados. Outrossim é colocado que as embalagens utilizadas no transporte deveriam ser reutilizadas, contudo, pelo baixo valor agregado, já que são constituídas de papelão e plástico, a prioridade das empresas não se volta para tal ponto.

O autocontrole e medidas para redução do consumo de energia elétrica, como o aproveitamento da iluminação natural e o uso de exaustores eólicos, são práticas associadas ao Ecodesign das instituições em pesquisa. Outra característica em destaque é a facilidade de transporte dos móveis que podem ser desmontados.

Com relação à matéria-prima, faz-se necessário que a madeira utilizada tenha certificação, poucas empresas utilizam madeira reflorestada na produção. Contudo, para tal é preciso que haja o fornecimento desta madeira no estado, procura que não é atendida pelos produtores locais, portanto a aquisição é feita em outros estados, o que aumenta os custos de produção. Ressalta-se ainda que o uso de madeira sem certificação torna nulo o volume de exportação a certos países, para os quais há exigência de produção com madeira certificada.

Um dos pontos fracos identificados foi a inexistência de uma fábrica de painéis de madeira, que poderia utilizar a serragem e sobras de madeira como matéria-prima, diminuindo a disposição de resíduos. Todavia, o maior impacto ambiental causado é advindo da resina utilizada para aglutinar o material. Opção que, talvez, não fosse a melhor ambientalmente falando.

O trabalho mostrou a receptividade das empresas pesquisadas às novas tecnologias e matérias-primas, porém a inovação no setor tende a ocorrer mais para acompanhar as tendências nacionais e mundiais, do que em função de uma postura pró-ativa de buscar soluções inovadoras para resolver seus problemas. Quanto à participação em programas ambientais, as empresas encontram-se “tímidas”, devido ao pressuposto que terão mais custos do que benefícios na implantação, deixando de lado uma visão que mostra os benefícios mais amplos que tais programas trazem, como redução de resíduos, economia de energia e melhor aproveitamento da matéria-prima.

No ponto extremo da cadeia, onde se encontram os consumidores, os pesquisados apontam a falta de demanda por produtos ecologicamente corretos. É justificado que a produção de tais produtos é inviável por acreditarem ter um custo maior, o que não seria absorvido pelos consumidores.

O que foi sugerido é um trabalho para sensibilização dos consumidores em relação à vantagem de produtos com desenvolvimento ecológico. Também um maior incentivo do setor público à implementação de programas ambientais, em resposta à situação do setor que impede maiores investimentos com retorno em longo prazo.

5.5. Discussão geral das abordagens tratadas pelos estudos de caso

Como pode-se perceber os estudos de Benetto, Becker & Welfring (2009), Borchardt et al (2008), Silva et al (2011) e Venzke (2002), todos mostram ganhos pela aplicação de melhorias em relação à performance ecológica dos processos em questão, o que pode ser descrito como mudanças “eco-eficientes”.

No trabalho de Benetto, Becker & Welfring (2009), realizou-se estudo de ACV e aplicação de Ecodesign, resultando em redução de impactos ambientais, principalmente no que diz respeito a mudanças climáticas, pela substituição do método de secagem de painéis de partículas orientadas (Oriented Strand Boards (OSB)), contudo, em contrapartida a substituição do adesivo, responsável pela aglutinação do material, causou aumento da carga ambiental do produto pela maior demanda de energia e matéria-prima. Situação semelhante é encontrada por Venzke (2002), na indústria moveleira do Rio Grande do Sul. A proposta da instalação de uma fábrica de painéis de madeira de média densidade (*Medium Density Firbreboard (MDF)*), para a utilização de rejeitos, como serragem e sobras de madeira, como matéria-prima, traz a possibilidade de redução na disposição de rejeitos, contudo aumento da carga ambiental pela utilização do adesivo na produção do painel.

Já Silva et al (2011) apresenta um modo de avaliação diferente na aplicação e aproveitamento do Ecodesign no estudo desenvolvido em uma indústria de construção civil, definindo níveis de estratégias para tal mensuração. Tendo como resultado maior nível de aplicação no que diz respeito à otimização das técnicas de produção e à otimização do tempo de vida do produto. De forma geral, as estratégias propostas, como por exemplo, a redução de uso de materiais, otimização do sistema de vida útil e uso de energias mais limpas, tiveram acima de 60% de aplicação com exceção no que diz respeito ao nível de distribuição eficiente, que não tem

aplicação na construção. Diferente do que relata Venzke (2002), mostrando que a vantagem lograda pelo transporte de móveis que podem ser desmontados aumenta a eficiência na logística e diminui efeitos ambientais relacionados à prática.

Pode-se notar que as práticas de Ecodesign são relevantes em todos os setores estudados. Foi notada, ainda, por Silva et al (2011), a necessidade de melhorias em alguns aspectos da produção, o que implica, contudo, em aumento de custos, inviabilizando as aplicações, já que a empresa não usa de apelo ambiental na comercialização dos produtos.

No âmbito de aliar as ferramentas de ACV e Ecodesign na melhoria da produção tanto em aspectos ambientais quanto econômicos, Borchardt et al (2008) justificam que a deficiência causada pela falta de base de dados confiável é um empecilho para o desenvolvimento de um estudo de ACV.

Venzke (2002) relata que as instituições do setor moveleiro pesquisadas mostram planos de gerenciamento de resíduos, todavia aponta que os mesmos poderiam ser melhor aproveitados e sugere que mais vantajoso seria desenvolver estratégias de prevenção na geração de resíduos. Resultados já alcançados na indústria eletrônica automotiva segundo Borchardt et al (2008), que identificou resultados qualitativos como redução de custos de gestão de resíduos por reaproveitamento planejado, além de redução dos custos de transporte e estocagem de matéria-prima e produtos semi-prontos, redução de custo do produto, diminuição dos itens de matéria-prima em estoque e redução da necessidade de investimentos no processo industrial. Identificou, também, Venzke (2002), práticas já associadas ao Ecodesign pela indústria moveleira, como medidas para redução do consumo de energia elétrica e autocontrole a respeito da mesma. Da mesma forma, observa-se um desfalque no fornecimento de madeira certificada no estado para o abastecimento da indústria local. Material que tem de ser adquirido em outros locais, o que aumenta os custos de produção.

Ainda de acordo com Venzke (2002), as empresas são “receptivas” às tecnologias e práticas ambientais, todavia, quanto à participação em programas ambientais encontram-se receosas, pressupondo mais custos do que benefícios quanto à implantação, deixando, assim, de lado uma visão mais ampla quanto às melhorias ambientais decorrentes. Há necessidade de maior incentivo do setor público à implementação de programas ambientais, em resposta à situação econômica que impede maiores investimentos com retorno em longo prazo.

6. Conclusões

O Ecodesign pode ser trabalhado de várias formas dentro de um mesmo processo. Seja na redução de emissões de poluentes, diminuição do uso de recursos naturais, substituição de matérias-primas na busca de materiais que causem menor agressão ao meio ou na troca de equipamentos com o mesmo intuito.

A aplicação de um projeto ecológico visa à melhoria do aspecto ambiental, certificação ambiental e, porque não, alcance de vantagem econômica, por meio de ganho no desempenho do processo ou conquista de mercado.

O incentivo por parte do governo na participação de programas ambientais ainda é deficitário e muitas empresas não possuem suporte econômico suficiente aos custos imediatos para a implementação de tais melhorias.

Apesar de as empresas serem receptivas a tais práticas ambientais, há necessidade de

mudanças para que o conceito de produto sustentável seja difundido. Este processo pode abranger uma maior e mais eficiente conscientização do consumidor até mesmo a redução de custos dos projetos ecologicamente corretos, além de alavancar as pesquisas na área de ciclo de vida de produto, ainda incipientes no Brasil.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *NBR ISO 14040: Gestão Ambiental - Avaliação do ciclo de vida - Princípios e estrutura.* Brasil, 2009.

AOE, Taeko. *Eco-efficiency and ecodesign in electrical and electronic products.* Journal Of Cleaner Production 15, p. 1406-1414. 2007.

BENETTO, Enrico; BECKER, Marko; WELFRING, Joëlle. *Life Cycle Assessment of Oriented Strand Boards (OSB): from Process Innovation to Ecodesign.* Environmental Science & Technology, v. 43, n. 15, p.6003-6009. 2009.

BORCHARDT, Miriam et al. *Considerações sobre ecodesign: um estudo de caso na indústria eletrônica automotiva.* Ambiente & Sociedade, Campinas, v. 11, n. 2, p.341-353, 09 jun. 2008.

CÂNDIDO, Luis. *The recycling cycle of materials as design project tool.* Journal of Cleaner Production 19, p. 1438-1445.2011.

CETEA/ITAL. *Avaliação do Ciclo de Vida como Instrumento de Gestão.* Leda Coltro (Org.) Campinas: CETEA/ITAL. 2007.

FERREIRA, José Vicente Rodrigues. *Análise de ciclo de vida dos produtos.* Instituto Politécnico de Viseu. 80 p. 2004.

JÚNIOR, Wilson Kindlein & CÂNDIDO, Luis Henrique Alves. *Design de Produto e Aplicação de Sistemas de Junção para Desmontagem.* 15 p. 2008.

KARLSSON, Reine; LUTTROPP, Conrad. *EcoDesign: what's happening? An overview of the subject area of EcoDesign and of the papers in this special issue.* Journal Of Cleaner Production, p. 1291-1298. 2006.

LIMA, Ângela Maria Ferreira. *AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA NO BRASIL – INSERÇÃO E PERSPECTIVAS.* 2007. 116 f. Dissertação - Curso de Gerenciamento e Tecnologias Ambientais No Processo Produtivo, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2007.

LOFTHOUSE, Vicky. *Ecodesign tools for designers: defining the requirements.* Journal of Cleaner Production, p. 1386-1395. 2006.

RIBEIRO, Flávio de Miranda; SILVA, Gil Anderida. *Life-cycle inventory for hydroelectric generation: a Brazilian case study.* Journal of Cleaner Production, p. 44-54. 2010.

SILVA, Rosângela Gomes da et al. *O ECODESIGN COMO FERRAMENTA DE GESTÃO AMBIENTAL APLICADA AO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL: O CASO DO CONDOMÍNIO HORIZONTAL CAMPINA HOME RESORT EM CAMPINA GRANDE-PB.* In: ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA, 9., 2011, Df (brasilía).

VENZKE, Cláudio Senna. *O Ecodesign no setor moveleiro do Rio Grande do Sul.* Read. Edicao Especial 30 Vol. 8. No. 6, nov-dez 2002.

WILLERS, Camila Daniele; RODRIGUES, Luciano Brito; SILVA, Cristiano Alves da. *Avaliação do ciclo de vida no Brasil: uma investigação nas principais bases científicas nacionais.* Produção, Bahia (itapetinga). 12 p. 2001.