

Uma Análise da Percepção e da Utilização de Práticas de Ecodesign nas Empresas

Mauro Maia Laruccia[†]

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo/ Universidade de Sorocaba

Mamerto Granja Garcia^Ω

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

RESUMO

Este artigo tem por finalidade investigar os aspectos relacionados com a adoção de práticas de ecodesign nas empresas. Quanto aos objetivos de pesquisa, sua natureza é descritiva e, quanto aos procedimentos, adota o levantamento de dados ou *survey* de abordagem quantitativa. Foram considerados 10 indicadores de princípios de concepção ecológica e práticas do ecodesign, obtidos a partir de revisão da literatura. O questionário foi aplicado a 340 respondentes sobre o conjunto de indicadores investigados. O trabalho conclui que, além de atender às exigências demandadas pela lei, o ecodesign beneficia o meio ambiente e a sociedade como um todo. Conclui, ainda, que a utilização do ecodesign traz benefícios relativos à imagem social, ao divulgar sua preocupação com as questões ambientais, além de reduzir o uso de materiais e consumo de energia.

Palavras-chave: Ecodesign. Gestão ambiental. Sustentabilidade.

Recebido em 18/07/2013; revisado em 18/09/2013; aceito em 23/10/2013; divulgado em 04/05/2015

***Autor para correspondência:**

[†]. Doutor em Comunicação e Semiótica pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUCSP)
Vínculo: Professor da FEA da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo e do Mestrado em Comunicação e Cultura da Universidade de Sorocaba.
Endereço: Av. Chibará São Paulo – SP – Brasil
E-mail: mauro.laruccia@gmail.com
Telefone: (11) 5052-2872

^Ω Doutor em Ciências Sociais pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUCSP)
Vínculo: Professor da FEA da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
Endereço: Rua Monte Alegre, 984, sala 122, São Paulo – SP - Brasil
E-mail: mamerto.garcia@gmail.com
Telefone: (11) 3113-9498

Nota do Editor: *Esse artigo foi aceito por Emerson Mainardes*



Este trabalho foi licenciado com uma Licença [Creative Commons - Atribuição 3.0 Não Adaptada](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/).

1 INTRODUÇÃO

Um fator-chave que contribui para a degradação ambiental que hoje ameaça o nosso planeta é o crescimento na produção e no consumo de bens e serviços. Fatores relacionados incluem o estilo de vida de algumas sociedades atuais que cobra uso intensivo de recursos, especialmente no mundo desenvolvido, o desenvolvimento rápido das economias emergentes, o envelhecimento da população nos países desenvolvidos, a desigualdade econômica entre as regiões do planeta, e o ciclo de vida cada vez mais curto dos produtos (CHEHEBE, 2002; KAZAZIAN, 2005; MAXWELL; SHEATE; VAN DER VORST, 2006).

Analistas ambientais enfatizam a necessidade de considerar o custo ambiental dos produtos contra a renda que deles se obtém e ressaltar que, a fim de promover a sustentabilidade, as questões ambientais devem agora ser vistas como parte integrante do processo global de desenvolvimento de produtos (LUTTROPP; LAGERSTEDT, 2006).

Conceitos como o de concepção ecológica (ou *design* para o ambiente), de produção mais limpa e de desenvolvimento de produtos sustentáveis promovem a utilização de técnicas ambientalmente amigáveis na conceituação, no *design* e na fabricação de produtos (BYGGETH; BROMAN; ROBERT, 2007).

Ecodesign tem sido definido como "um conceito multifacetado, que integra os aspectos do projeto e as considerações ambientais" para o desenvolvimento do produto, a fim de "criar soluções sustentáveis que satisfaçam as necessidades e desejos humanos" (KARLSSON; LUTTROPP, 2006).

Os fatores que motivam a adoção de concepção ecológica não se limitam aos benefícios ambientais. As empresas que implementam práticas de concepção ecológica também podem poupar custos, obter vantagem competitiva, melhorar sua imagem corporativa, aprimorar a qualidade de seus produtos, e, às vezes, até mesmo diminuir os requisitos legais a que estão sujeitas (VERCALSTEREN, 2001).

Nota-se que as empresas de grande porte já observam o ecodesign como forma de promover a competitividade e melhorar a imagem de suas organizações entre o público. Em contrapartida, a maioria das pequenas e médias empresas (PME) ainda não reconheceu os benefícios e as possibilidades que o ecodesign e sua concepção ecológica têm para oferecer (VERCALSTEREN, 2001). Como resultado, as PMEs não costumam integrar o ecodesign em

seu processo de desenvolvimento de produto (LE POCHAT; BERTOLUCI; FROELICH, 2007).

Ferramentas de ecodesign, contudo, apresentam outra dificuldade para as empresas em geral e as PME em particular: o uso da maioria das ferramentas requer alto grau de especialização. Portanto, para fazer ecodesign com ferramentas mais úteis e acessíveis, é necessário ajudar os *designers* para que as articulem com ferramentas de produtos mais convencionais de desenvolvimento (LE POCHAT; BERTOLUCI; FROELICH, 2007; LOFTHOUSE, 2006; RAO, 2004).

Nesse sentido, empresas orientadas para inovação e *design* buscam formas de cortar custos ou promover uma revolução em seus produtos. Por isso, o *design* atrelado à sustentabilidade, ou ecodesign, propõe a junção da estética com a funcionalidade, com foco na redução do impacto ambiental.

Diante disso, o objetivo deste artigo é investigar os princípios e práticas adotadas de ecodesign, tais como a escolha materiais com baixo impacto ambiental; simplicidade do produto; tratamento de resíduos; energias renováveis; produtos multifuncionais; durabilidade; embalagens; substâncias perigosas; e prevenção de acidentes. Este trabalho se justifica, pois a atualidade brasileira demanda mudança de comportamento ambiental, o que impacta no desenvolvimento dos produtos nas empresas ao incluir aspectos “verdes” nos projetos de produtos chamados ecodesign.

Além desta seção introdutória, o presente estudo apresenta mais cinco seções. Na seção a seguir, são apresentados conceitos de ecodesign no contexto empresarial. Na terceira, descrevem-se os princípios e práticas de ecodesign. Na quarta, são discutidos os aspectos metodológicos desta pesquisa. A quinta seção relata os resultados encontrados. E, por fim, são apresentadas as conclusões e as recomendações da pesquisa.

2 CONCEITO DE ECODESIGN

Kazazian (2005) centra-se na concepção ecológica, que é definida como a aplicação dos conceitos de ecodesign. Com essa abordagem, o ambiente é considerado de igual importância para fatores como viabilidade técnica, controle de custos e demanda do mercado. A ecoconcepção pode levar a três diferentes níveis de intervenção do ecodesign na concepção de um produto: (1) a otimização de redução de impacto ambiental (2), os esforços de desenvolvimento mais intenso, como modificar o produto, e (3) esforços de intervenção "radical", como a substituição de produtos ou serviços diferentes.

Boks (2006) salienta a importância dos *designers* de produto, enfatizando a sua posição original e capacidade de influenciar as estratégias ambientais. *Designers* podem ter um impacto fundamental, quando se amplia o foco de seus esforços, dando ao ambiente uma posição de destaque na definição dos parâmetros de desenvolvimento de produto.

Karlsson e Luttrupp (2006) notam que a concepção ecológica incorpora as prioridades relacionadas à sustentabilidade no cenário empresarial global. O elemento "eco", na concepção ecológica, pode se referir tanto a economia (o que reflete uma orientação empresarial) quanto a ecologia (que reflete a importância dos aspectos ambientais) (ver Figura 1).

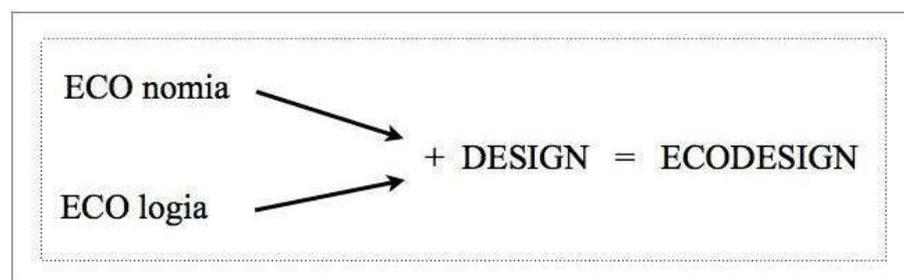


Figura 1: Origens da palavra "Ecodesign"
Fonte: Adaptado de Karisson e Luttrupp (2006).

De acordo com Boks (2006), os fatores de sucesso associados à execução do *ecodesign* estão relacionados a aspectos comerciais, tais como personalização, organização e comunicação. Os obstáculos mais graves estão associados a questões sociais e institucionais, tais como as diferenças de visão entre os defensores e implementadores da concepção ecológica, a complexidade organizacional e a falta de cooperação.

Como Theyel (2000) observa, embora certas empresas tenham adotado diversas ferramentas para a gestão ambiental, nem sempre seu planejamento estratégico organizacional incorpora considerações ambientais fundamentais.

De acordo com Bahmed, Boukhalfa e Djebabra (2005), alguns dos fatores de sucesso mais importantes para projetos voltados à concepção ecológica (aplicando os conceitos de *ecodesign*) são a motivação do grupo e da gestão, o uso de equipes de trabalho e um mecanismo padrão para *design* de produto; seguem-se a isso o lançamento inicial do projeto de ação e a comunicação, além da necessidade de proporcionar treinamento e desenvolvimento, a partir do auxílio de peritos que estejam bem informados sobre a concepção ecológica.

Esses autores também apontam vários fatores de risco para o fracasso da execução: falta de conhecimento sobre questões ambientais por parte das pessoas envolvidas no projeto;

existência de muitas incertezas e falta de compreensão sobre o impacto da concepção ecológica em áreas, como regulação, redução de custos, vantagem competitiva e melhoria da imagem organizacional; falta de consenso sobre como avaliar os produtos em termos ambientais, falta de normas e ausência da crença de que os objetivos ambientais estão, necessariamente, em oposição aos objetivos econômicos.

Boks (2006) aponta alguns fatores que podem influenciar a tomada de decisão organizacional sobre ecodesign. Esses fatores incluem: (1) pressão a partir de fontes externas, incluindo os requisitos legais; (2) questões econômicas, especialmente a influência de outros parceiros na cadeia de valor, (3) percepção dos consumidores sobre o impacto ambiental dos produtos e (4) desenvolvimento relevante das novas tecnologias.

Vercalsteren (2001) sugere que cada empresa deve avaliar o seu potencial para a aplicação de práticas de ecodesign tendo em vista os fatores internos à empresa e seus negócios, os fatores externos relacionados com o ambiente global em que a empresa está operando, e os fatores relacionados ao produto em si.

Os fatores internos incluem: (1) o nível de motivação na empresa, especialmente por parte da alta gestão, (2) a capacidade da empresa de inovar e influenciar as especificações do produto, (3) a concorrência enfrentada pela empresa e (4) a existência de iniciativas de ecodesign em outras partes do setor industrial, o que pode proporcionar à empresa uma oportunidade de aprender com as experiências de outras organizações (VERCALSTEREN, 2001).

Os fatores externos incluem: (1) os requisitos legais e a regulação, o que pode criar um incentivo importante para as empresas implantarem as práticas de concepção ecológica; (2) características dos clientes da empresa e do mercado (por exemplo, se o mercado vai aceitar produtos "verdes") e (3) os fornecedores da empresa, cuja cooperação é geralmente essencial para o processo de concepção ecológica. Além disso, o produto deve prestar-se à concepção ecológica, ou seja, ele deve ter o potencial de ser redesenhado com base em considerações ambientais (VERCALSTEREN, 2001).

3 PRINCÍPIOS E PRÁTICAS DE ECODESIGN

O quadro 1, a seguir, apresenta uma série de princípios de concepção ecológica e práticas aplicáveis às empresas de manufatura, como sugerido por Fiksel (1996) e Venzke (2002). A lista apresentada não é exaustiva, uma vez que ecodesign é um campo dinâmico que está em constante evolução como o conhecimento e a evolução da tecnologia.

Como a lista sugere, vê-se que, no âmbito da concepção, as possibilidades são amplas. Herdou-se uma visão holística da ecologia industrial, ampliando-se os conceitos mais focados a partir desse campo para uma larga variedade de áreas. O ecodesign considera um leque de preocupações ambientais no que diz respeito à concepção do produto, incluindo o impacto da extração de matérias-primas, consumo de energia e questões relacionadas com a geração de resíduos industriais e alienação. A abordagem ecológica está preocupada com toda a gama de impactos ambientais que são criados ao longo do ciclo de vida dos produtos, desde a produção até a distribuição, utilização e eliminação.

Durante a última década, tem sido desenvolvida grande variedade de ferramentas de ecodesign. Em muitos casos, as ferramentas têm nascido de projetos-piloto e parcerias entre empresas privadas e centros de pesquisa acadêmica. Le Pochat, Bertoluci e Froelich (2007) identificaram mais de 150 ferramentas de ecodesign. Observa-se também que cresce o número de ferramentas criadas, à medida que aumenta o interesse pelo ecodesign.

Apesar da infinidade de ferramentas disponíveis, o ecodesign nem sempre é prontamente adotado por empresas de manufatura, pois, muitas vezes, as ferramentas são difíceis de usar (BYGGETH; HOCHSCHORNER, 2006; BYGGETH; BROMAN; O , 2007; LE POCHAT; BERTOLUCI; FROELICH, 2007; LOFTHOUSE, 2006; LUTTROPP; LAGERSTEDT, 2006).

<i>Princípios de Ecodesign</i>	<i>Conceitos e Práticas de Ecodesign</i>
Escolher materiais com baixo impacto ambiental.	<p>Usar materiais-primas que são o mais próximo possível de seu estado natural.</p> <p>Evite misturar materiais não compatíveis, o que dificulta a separação dos componentes para reciclagem.</p> <p>Usar materiais que geram menos poluição no processo de produção, durante o uso do produto e durante a reciclagem ou eliminação.</p> <p>Usar materiais atóxicos em todas as fases do ciclo de vida do produto (produção, utilização e reciclagem ou eliminação).</p> <p>Utilizar materiais reciclados ou materiais que requerem menos energia para produzir.</p> <p>Usar materiais que permitam a reutilização de componentes.</p>
Criar a simplicidade do produto e/ou modularidade.	<p>Os produtos mais simples geralmente envolvem menores custos de produção; redução da utilização de materiais, e permitir maior facilidade de montagem e desmontagem.</p> <p>Criar produtos cujos componentes podem ser substituídos em caso de defeito ou falha, sem a necessidade de substituir todo o produto.</p>

	Verificar os componentes de fácil acesso.
Incinerar resíduos, em vez do descarte em aterro.	Embora a incineração seja a forma menos preferível de recuperação de valor a partir de resíduos, ainda é uma opção melhor que o descarte em aterro, especialmente onde o espaço do aterro é limitado. Garantir que os resíduos sejam incinerados ajuda a minimizar riscos de substâncias perigosas.
Reduzir exigências de energia.	Na produção: Utilizar equipamentos eficientes em termos energéticos e adequadamente dimensionados, usar recursos de economia de energia, tais como iluminação natural. Na distribuição do produto: Considere toda a energia consumida na cadeia do produto de distribuição, desde a compra de matérias-primas até a entrega ao consumidor final. No uso do produto: Desenvolver produtos que incorporem mecanismos de redução do consumo de energia, como motores mais eficientes, motores que desligam quando o equipamento não estiver em uso, e os dispositivos que regulam a potência do motor de acordo com a demanda.
Usar de fontes de energia renováveis.	Utilizar fontes de energia renováveis, como solar, eólica e hidroelétrica, em lugar dos combustíveis fósseis.
Criar produtos multifuncionais.	Criar produtos que atendam a mais de uma necessidade diferente (isso muitas vezes pode ser feito usando a mesma quantidade de energia e materiais necessários para os produtos convencionais de função única). A multifuncionalidade pode ser dividida em dois tipos: (1) funcionalidade paralela, em que o mesmo produto é usado simultaneamente para mais de um propósito, e (2) funcionalidade sequencial, na qual o primeiro produto serve para um propósito primário e então se move para uma utilização secundária.
Desenvolver produtos com maior durabilidade.	Prolongar a vida útil de um produto que contribui significativamente para a ecoeficiência, uma vez que a durabilidade reduz a necessidade de substituição do produto.
Recuperar embalagem do produto.	Criar um mecanismo que permita que a embalagem do produto possa ser recuperada para reutilização ou reciclagem. Produto com opção de refil é exemplo de reutilização de embalagens.
Evitar o uso de substâncias perigosas.	Eliminar do processo de produção todas as substâncias que podem prejudicar o ambiente ou a saúde do pessoal de produção, os consumidores do produto e o pessoal de reciclagem. Usar componentes à base de água (especialmente em solventes, adesivos e tintas) como substitutos de materiais que são à base de hidrocarbonetos.
Prevenir acidentes.	Empregar abordagens de prevenção de acidentes na concepção de novos produtos e atualização dos produtos existentes.

Quadro 1: Princípios e Práticas de Ecodesign

Fonte: Fiksel (1996), Venzke (2002).

De acordo com Lofthouse (2006), ferramentas, muitas vezes, não conseguem ser aprovadas, “porque não se concentram no design, mas são destinadas a gestão estratégica e análise retrospectiva dos produtos existentes”. O autor observa que o que os *designers* realmente precisam é de “informação específica em áreas como materiais e técnicas de construção para ajudá-los a tornar-se mais facilmente envolvidos em projetos de ecodesign”. As informações ambientais associadas com as ferramentas de concepção ecológica são raras. Na maioria dos casos, as ferramentas não fornecem as informações detalhadas e específicas que os *designers* acham necessárias quando trabalham em projetos de *design*.

Le Pochat, Bertoluci e Froelich (2007) notam que a utilização eficaz das ferramentas de concepção ecológica geralmente requer a colaboração de especialistas. Isso pode criar dificuldades para muitas empresas, especialmente as pequenas e médias, que muitas vezes não dispõem dos recursos necessários para trazer a assistência especializada.

Além disso, a quantidade de informações disponíveis sobre os materiais e os aspectos ambientais dos produtos tem aumentado substancialmente nos últimos anos. Isso contribuiu para que se tornasse ainda mais difícil e complicado o uso das ferramentas de concepção ecológica e exige que sejam atualizadas com frequência (LUTTROP; LAGERSTEDT, 2006; PIGOSSO; ZANETTE; GUELERE FILHO; OMETTO, 2007).

A empresa orientada pelo ecodesign estabelece uma nova relação no processo de desenvolvimento, uma vez que prioriza uma análise apurada de custos socioambientais no desenvolvimento do produto, optando, então, por uma troca de matérias, processo produtivo *design* funcional. Analisa-se o pré e pós-consumo (reaproveitamento e reciclagem), melhorando a eficiência global de um produto existente, reduzindo o consumo de matéria-prima e energia, facilitando a reciclagem e reuso dos componentes, e adequando soluções técnicas ecológicas dentro de sistemas originariamente pensados sem preocupações ambientais.

De toda forma, é por meio da inovação que o ecodesign cria novos produtos e serviços ecologicamente mais favoráveis do que os atualmente oferecidos, numa inovação técnica-produtiva, em busca da qualidade ambiental. Esse processo, entretanto, demanda tempo, pois envolve a dificuldade de inserção desses produtos em um quadro cultural dominado por valores diferentes. Apesar disso, desenvolve novos cenários, promovendo novos critérios de qualidade sustentáveis para o meio ambiente, aceitáveis socialmente, viáveis economicamente e atraentes culturalmente.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia da pesquisa aplica-se a três categorias: quanto aos objetivos, quanto aos procedimentos e quanto à abordagem do problema. Quanto aos objetivos, consiste em uma pesquisa descritiva, em que se pretende descrever quais os impactos da gestão empresarial no meio ambiente. Já quanto aos procedimentos, em que se decide de qual forma os dados serão coletados, utilizou-se o levantamento de dados ou *survey*. Em relação à abordagem do problema, trata-se de um estudo do tipo quantitativo. Quantitativo na medida em que são utilizados instrumentos estatísticos, tanto na coleta quanto no tratamento dos dados obtidos (RAUPP; BEUREN, 2006).

Conforme McDaniel e Gats (2003), adotou-se o tipo de amostragem não probabilística, na base da conveniência. Segundo Lima (2004), as amostragens não probabilísticas são frequentemente utilizadas em razão da inacessibilidade ao universo total de que é composta a população-alvo da pesquisa.

Os dados primários foram obtidos por meio de questionário do tipo semiestruturado aplicado em janeiro de 2011. Foram enviadas 1882 mensagens por *e-mail*, buscando-se receber um retorno de 10% do total de respondentes. O total de respondentes foi de 340, ou seja, a pesquisa de campo apresentou uma amostra de 18,0% da população total e que obteve o acesso para a efetivação da pesquisa. Os 340 respondentes responderam a todas as questões fechadas.

No questionário, formularam-se perguntas fechadas (dicotômicas) de múltipla escolha, de avaliação, questões de fato, questões de opinião e de intenção, conforme descreve (LIMA, 2004). O questionário apresentou-se com 15 (quinze) perguntas. Contemplou dados correspondentes à categorização de usuários (perfil), considerando sexo, idade, formação acadêmica, trabalho, e sobre a percepção e utilização dos princípios e práticas de ecodesign, conforme o quadro 1.

Para analisar os princípios do ecodesign, foi realizado o teste binomial (quadro 2) que testa a hipótese de que as respostas “Sim” e “Não” possuem a mesma proporção (50% para cada resposta), como se pode observar no valor .50 na coluna TestProp. A última coluna (Asymp. Sig. (2-tailed)) mostra se existe diferença entre essas proporções (significância). Assim, valores abaixo de 0,05 mostram alta significância, ou seja, indicam que as proporções são diferentes. Valores acima de 0,05 mostram que, estatisticamente, não existe diferença nas proporções, ou seja, proporção de respondentes “Sim” está próxima da proporção de respondentes “Não” (50% para cada um).

Binomial Test

		Categ.	N	Observed Prop.	Test Prop.	Asymp. Sig. (2-tailed)
Sua empresa, no processo produtivo/compras, escolhe materiais com baixo impacto ambiental?	Grupo 1	Sim	264	.78	.50	.000 ^a
	Grupo 2	Não	76	.22		
	Total		340	1.00		
Sua empresa, no processo produtivo/compras, busca criar a simplicidade do produto e/ou modularidade?	Grupo 1	Sim	249	.73	.50	.000 ^a
	Grupo 2	Não	91	.27		
	Total		340	1.00		
Sua empresa busca incinerar resíduos em vez de descartar em aterros?	Grupo 1	não	249	.73	.50	.000 ^a
	Grupo 2	sim	91	.27		
	Total		340	1.00		
Sua empresa busca sempre reduzir exigências de energia?	Grupo 1	Sim	286	.84	.50	.000 ^a
	Grupo 2	Não	54	.16		
	Total		340	1.00		
Sua empresa procura usar fontes de energia renováveis?	Grupo 1	Sim	258	.76	.50	.000 ^a
	Grupo 2	Não	82	.24		
	Total		340	1.00		
Sua empresa cria ou compra produtos multifuncionais?	Grupo 1	sim	267	.79	.50	.000 ^a
	Grupo 2	não	73	.21		
	Total		340	1.00		
Sua empresa buscar criar/comprar produtos com maior durabilidade?	Grupo 1	Sim	263	.77	.50	.000 ^a
	Grupo 2	Não	77	.23		
	Total		340	1.00		
Sua empresa recupera embalagem do produto para reutilização ou reciclagem?	Grupo 1	sim	272	.80	.50	.000 ^a
	Grupo 2	não	68	.20		
	Total		340	1.00		
Sua empresa evita utilizar em seus processos substâncias perigosas?	Grupo 1	sim	317	.93	.50	.000 ^a
	Grupo 2	não	23	.07		
	Total		340	1.00		
Sua empresa busca prevenir acidentes?	Grupo 1	Sim	330	.97	.50	.000 ^a
	Grupo 2	Não	10	.03		
	Total		340	1.00		

a. Based on Z Approximation.

Quadro 2: Teste Binomial/Saída do SPSS

Fonte: Pesquisa dos autores

5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O perfil dos respondentes apresentou a seguinte característica: mulheres (52,1%), de 18 a 25 anos (50,3%), com ensino superior incompleto (48,2%), que trabalham em comércio ou prestação de serviços (72,4%), conforme quadro 3.

Sexo	Mulheres	52,1%
Idade	de 18 a 25 anos	50,3%
Escolaridade	Superior Incompleto	48,2%
Trabalho	Comércio e/ou Serviços	72,4%

Quadro 3: Perfil dos Respondentes

Para avaliar o significado das respostas, foram aplicados testes de qui-quadrado para verificar independência entre as questões apresentadas na tabela 1. O coeficiente χ^2 , qui-quadrado ou chi-quadrado, é um valor da dispersão para duas variáveis de escala nominal, usado em testes estatísticos. Ele informa em que medida os valores observados se desviam do valor esperado, caso as duas variáveis não correlacionadas. Quanto maior o chi-quadrado, mais significativa é a relação entre a variável dependente e a variável independente.

Tabela 1 - Teste das Hipóteses

Item	Relação entre variáveis	Resultado	Aceitar/Rejeitar Ho
1	Ho: Não há relação em escolher materiais com baixo impacto ambiental e a simplicidade do produto e/ou modularidade.	p=0,096	Rejeitar a hipótese nula
2	Ho: Não há relação em incinerar resíduos, em vez de descartar em aterro e a redução de exigências de energia.	p=0,063	Rejeitar a hipótese nula
3	Ho: Não há relação entre usar de fontes de energia renováveis e redução de exigências de energia.	p=0,001	Aceitar a hipótese nula
4	Ho: Não há relação entre criar produtos multifuncionais e desenvolver produtos com maior durabilidade.	p=0,001	Aceitar a hipótese nula
5	Ho: Não há relação entre escolher materiais com baixo impacto ambiental e recuperar embalagem do produto.	p=0,044	Aceitar a hipótese nula
6	Ho: Não há relação entre evitar o uso de substâncias perigosas e prevenir acidentes.	p=0,001	Aceitar a hipótese nula

Fonte: Elaborado pelo autor

No primeiro teste, 199 respondentes (58,5%) disseram que sua empresa escolhe materiais com baixo impacto ambiental e buscam criar simplicidade do produto e/ou modularidade. Percebe-se que as empresas estão sendo cada vez mais pressionadas para contribuir com a redução dos impactos ambientais negativos nos seus projetos, o que aparece

na percepção dos respondentes. A crescente conscientização da situação ambiental está gerando uma sociedade mais exigente que almeja melhores desempenhos ambientais sem maiores custos adicionais. A questão da escolha dos materiais é fundamental, mas é preciso entender que nem sempre está relacionada diretamente com a questão dos materiais ecologicamente corretos, e sim com o desafio de escolher o melhor material para um determinado fim. Atualmente, a maioria dos materiais utilizados exerce forte impacto sobre o meio ambiente, considerando-se desde as suas fases de extração, de processamento, de transporte, de uso e de eliminação.

No segundo teste, 215 respondentes (63,2%) afirmaram que, apesar de a sua empresa buscar a redução de exigências de energia, ela não costuma incinerar resíduos em vez de descartá-los em aterros. Isso colabora com o colapso do saneamento ambiental no Brasil. O debate sobre o tratamento e a disposição de resíduos sólidos urbanos ainda é negligenciado pelo Poder Público. O lixo como material inservível e não aproveitável é, na atualidade, com o crescimento da indústria da reciclagem, considerada relativa, pois um resíduo poderá ser inútil para algumas pessoas e, ao mesmo tempo, considerado como aproveitável para outras. O Aterro Sanitário é um tratamento baseado em técnicas sanitárias (impermeabilização do solo/compactação e cobertura diária das células de lixo/coleta e tratamento de gases/coleta e tratamento do chorume), entre outros procedimentos técnico-operacionais responsáveis por evitar os aspectos negativos da deposição final do lixo, ou seja, proliferação de ratos e moscas, exalação do mau cheiro, contaminação dos lençóis freáticos, surgimento de doenças e o transtorno do visual desolador de um local com toneladas de lixo amontoado.

No terceiro teste, 247 respondentes (72,6%) declararam que sua empresa usa fontes de energia renováveis e busca a redução de exigências de energia. É importante perceber a conscientização revelada pela busca de fontes renováveis de energia: a energia solar (cujos raios são captados por meio de painéis solares em construções), a energia eólica, ou seja, do vento (por meio de turbinas eólicas e enormes cata-ventos), a energia hídrica (pode ser gerada por turbinas aquáticas) e a biomassa (que tem como fonte resíduos da agricultura e das florestas e tudo que é biodegradável além do biodiesel, entre outros).

No quarto teste, 253 respondentes (74,4%) afirmaram que suas empresas criam produtos multifuncionais e desenvolvem produtos com maior durabilidade. Em relação durabilidade dos produtos, percebe-se que as empresas procuram cada vez mais atingir o máximo de valor com a ampliação da durabilidade dos produtos e elaborar projetos voltados simplicidade (formas mais simples).

No quinto teste, 205 respondentes (60,3%) declararam que suas empresas escolhem materiais com baixo impacto ambiental assim como recuperar embalagens do produto para reutilização ou reciclagem. Essa percepção é importante, pois as atividades de redução na fonte influenciam o fluxo do resíduo antes do ponto de geração. Além de aumentar a vida do produto, o reuso de produtos e embalagens retarda o tempo em que os itens devem ser finalmente descartados como resíduos. Quando um produto é reutilizado, a presumível compra e o uso de um novo produto são geralmente retardados. A reutilização é um método de gerenciamento de resíduos baseado no emprego direto de um produto com a mesma finalidade para a qual foi originalmente concebido: um exemplo típico é a reutilização das garrafas de vidro. A reutilização é, ainda, um método de controle útil na minimização da produção de resíduos, mantendo os bens envolvidos com as suas características e funções originais.

Por fim, no sexto teste, 1 respondentes (, %) afirmaram que suas empresas evitam utilizar substâncias perigosas em seus processos e buscam prevenir acidentes. O termo perigosas, no contexto, refere-se a substâncias de algum modo nocivas à saúde humana ou ao meio ambiente. Nesse sentido, tem a ver com desenvolvimento de novos produtos e processos que cumpram o conceito do triplice balanço em uma empresa, isto é, medir os resultados em termos econômicos, ambientais e sociais.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

A crescente preocupação com a qualidade do meio ambiente, seja por força da legislação, seja pela conscientização da população, faz com que surjam novas técnicas para ajudar as empresas a construir um modelo de produção ambientalmente sustentável e economicamente viável. Uma técnica é a aplicação dos conceitos do Ecodesign, para integrar os aspectos ambientais no projeto de novos produtos.

Tendo-se em vista que o objetivo deste artigo consistiu em investigar os aspectos relacionados com a adoção de práticas de ecodesign nas empresas, pode-se afirmar que os resultados reforçaram o exposto no referencial teórico. Dentro do universo pesquisado, confirma-se que a introdução de novas tecnologias, com base no ecodesign, poderá contribuir para gerar vantagem competitiva, melhorar a imagem da empresa e o atendimento a requisitos legais e de mercado.

Ao utilizar o ecodesign, além de atender às exigências demandadas pela lei, a iniciativa privada beneficia o meio ambiente e, conseqüentemente, a sociedade como um todo. Pode-se, também, afirmar que a utilização do ecodesign traz para a empresa outros benefícios relativos

à sua imagem social, ao divulgar sua preocupação ante as questões ambientais. Por outro lado, ao reduzir o uso de matérias e o consumo de energia, contribui para o aumento do lucro em suas operações.

Por tudo isso, o ecodesign pode se tornar um diferencial para as empresas, tendo-se em vista que os consumidores de hoje tendem a buscar aquelas que minimizam os impactos negativos sobre o meio ambiente e que o *design* sustentável pode inseri-las nesse grupo, projetando soluções inovadoras.

sociedade atual está em processo de conscientização com relação ao meio ambiente. O homem, acostumado a agir pensando apenas em seu tempo de vida, explorou de maneira desmedida a natureza, pensando que não mais estaria aqui para ver os prejuízos de seus atos. Nosso planeta, por m, já dá sinais de esgotamento, comprometendo nossa qualidade de vida. Assim, inevitável olhar para o problema ambiental como algo urgente, que deve começar a ser resolvido agora. Não sendo assim, seremos nós os responsáveis pela nossa própria extinção.

Alertado pela ciência, o mundo procura agora por um tipo de progresso que leve em conta o desenvolvimento sustentável. Uma das estratégias neste sentido, sem d vida, o ecodesign, que pode contribuir com a mudança de comportamento em relação ao meio ambiente.

Diante das mudanças no modo de consumo, da busca de solução para a poluição, da redução de desperdício, da mudança até mesmo no modo como a natureza é observada e utilizada, o homem passa a usar o meio ambiente como fonte das ideias inovadoras. Nas empresas atualizadas, descobre-se, então, que o ecodesign possibilita ajudar a observar as estruturas gerenciais do ponto de vista do desempenho baseado em critérios sustentáveis, ou seja, analisa-se como uma reestruturação dos fluxos de atividades, do poder e da tomada de decisão podem contribuir para otimizar tanto o consumo de recursos naturais, com redução de riscos ambientais, quanto o aumento da eficiência energética, e da inclusão social, sem prejudicar o lucro, que é a finalidade de toda empresa.

A presente pesquisa apresenta algumas limitações, a saber: (a) trata-se de uma investigação empírica, conduzida com pessoas dos relacionamentos dos pesquisadores em janeiro de 2011, portanto, não se refere a qualquer outro período de tempo, outra região geográfica ou objeto; (b) os pesquisados foram convidados a responder a questionários específicos, presumindo-se que as respostas obtidas foram dadas efetivamente pelos

respondentes aos quais os questionários foram endereçados eletronicamente, e expressam a opinião dos respondentes. Dessa forma, apenas esse conjunto de respostas foi levado em conta; (c) os dados coletados foram analisados por técnicas estatísticas acima descritas, consideradas adequadas à tipologia ordinal dos dados, e os resultados das análises não levam em conta outras possíveis observações decorrentes do uso de outros instrumentos analíticos.

A pesquisa também é limitada pelos seguintes aspectos: (a) trata-se de uma pesquisa não probabilística e, em razão disso, não é possível extrapolar os resultados para outras pessoas; (b) os resultados obtidos referem-se apenas ao conjunto de respondentes pesquisados, considerando-se que as respostas aos questionários exprimem, de fato, o pensamento dos respondentes.

Para melhorar o instrumento de coleta de dados da pesquisa, sugere-se a inclusão da questão relacionada às dificuldades e às motivações para a implementação das práticas de ecodesign nas empresas, bem como a pesquisa, junto aos executivos, do poder de decisão.

REFERÊNCIAS

- BAHMED, L.; BOUKHALFA, A.; DJEBABRA, M. Eco-conception in the industrial firms: methodological proposition. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 16, n. 5, p. 530-547, 2005.
- BOKS, C. The soft side of ecodesign. **Journal of Cleaner Production**, v. 14, n. 15/16, p. 1346-1356, 2006.
- BYGGETH, S.; BROMAN, G.; ROBÈRT, K. A method for sustainable product development based on a modular system of guiding questions. **Journal of Cleaner Production**, v. 15, n. 1, p. 1–11, 2007.
- BYGGETH, S.; HOCHSCHORNER, E. Handling trade-offs in Ecodesign tools for sustainable product development and procurement. **Journal of Cleaner Production**, v. 14, n. 15/16, p. 1420-1430, 2006.
- CHEHEBE, J. **Análise do ciclo de vida de produtos: ferramenta gerencial da ISO 14000**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.
- FIKSEL, J. R. **Design for environment: creating eco-efficient products and processes**. New York: McGraw-Hill, 1996.
- KARLSSON, R.; LUTTROPP, C. EcoDesign: what's happening? An overview of the subject area of EcoDesign and of the papers in this special issue. **Journal of Cleaner Production**, v. 14, n. 15/16, p. 1291-1298, 2006.
- KAZAZIAN, T. **Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Senac, 2005.

- LE POCHAT, S.; BERTOLUCI, G.; FROELICH, D. Integrating ecodesign by conducting changes in SMEs. **Journal of Cleaner Production**, v. 15, n. 7, p. 671-680, 2007.
- LIMA, M. C. **Monografia**: a engenharia da produção acadêmica. São Paulo: Saraiva, 2004.
- LOFTHOUSE, V. Ecodesign tools for designers: defining the requirements. **Journal of Cleaner Production**, v. 14, n. 15/16, p. 1386-1395, 2006.
- LUTTROP, C.; LAGERSTEDT, J. Ecodesign and the ten golden rules: generic advice for merging environmental aspects into product development. **Journal of Cleaner Production**, v. 14, n. 15/16, p. 1396-1408, 2006.
- MAXWELL, D.; SHEATE, W.; VAN DER VORST, R. Functional and systems aspects of the sustainable product and service development approach for industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 14, n. 17, p. 1466 – 1479, 2006.
- MCDANIEL, C.; GATS, R. **Pesquisa de marketing**. São Paulo: Pioneira, 2003.
- PIGOSSO, D. C. A. et al. Ecodesign methods focused on remanufacturing. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 1, p. 21-31, 2010.
- RAO, P. Greening production: a South-East Asian experience. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 24, n. 3, p. 289-320, 2004.
- RAUPP, F. M.; BEUREN, I. M. Metodologia da pesquisa aplicável às Ciências Sociais. In: BEUREN, I. M. (Coord.). **Como elaborar trabalhos monográficos em Contabilidade: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2006. p. 76-97. cap. 3.
- THEYEL, G. Management practices for environmental innovation and performance. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 20, n. 2, p. 249-266, 2000.
- VENZKE, C. **A situação do ecodesign em empresas moveleiras da Região de Bento Gonçalves-RS**: análise das posturas e práticas ambientais. 2002. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre (RS), 2002. Disponível em:
<<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/2086/000314080.pdf?sequence=1>>.
Acesso em: 14 jan. 2011.
- VERCALSTEREN, A. Integrating the ecodesign concept in small and medium-sized enterprises. **Environmental Management & Health**, v. 12, n. 4, p. 347, 2001.