

## PERFIL DA PESQUISA CIENTÍFICA BRASILEIRA EM ECODESIGN: UMA ANÁLISE DOS ANAIS DO ENEGEP DE 2004 A 2013.

**Matheus Silva Castro (EESC/USP )**

matheus-s-castro@hotmail.com

**Henrique Rozenfeld (EESC/USP )**

roz@sc.usp.br



*O ecodesign é uma forma de desenvolver produtos, ou adaptar produtos já existentes, com o intuito reduzir os seus impactos no meio ambiente, seja pela redução de algum material ou pela sua eliminação ou substituição. Esse artigo tem como objetivo identificar onde estão concentradas as pesquisas científicas em relação ao ecodesign e também em quais áreas os pesquisadores estão se aprofundando no ecodesign ou associando-o para a elaboração de seus estudos. Para isso, foi realizada uma revisão bibliográfica dos anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP) entre os anos de 2004 a 2013. Para a apresentação dos resultados dessa revisão foram estruturados quatro passos para a sua análise constituídos de: quantidade de artigo por ano; quantidade de artigos por instituição de ensino; metodologia de pesquisa dos artigos e associação dada pelo artigo com o ecodesign. Foram identificadas 20 artigos que relacionaram os termos ecodesign, dfe ou design for environment em seus estudos e observou-se que a USP, UFSCar, UFSC e UNIMEP foram as instituições que mais publicaram artigos sobre o tema abordado e a região sudeste como responsável por 60% das publicações no congresso.*

*Palavras-chaves: Ecodesign; Produção científica; design for environment*

## 1. Introdução

A preocupação com o meio ambiente vem assumindo proporções cada vez maiores devido à cobrança permanente da sociedade e de ONGs (Organizações não Governamentais) por empresas que busquem desenvolver seus produtos de uma maneira mais consciente do ponto de vista ambiental.

O *ecodesign* se apresenta como uma forma de desenvolver produtos, ou adaptar produtos já existentes, com o intuito reduzir os seus impactos no meio ambiente, seja pela redução de algum material ou pela sua eliminação ou substituição. A sua utilização pelas empresas vem crescendo pelo fato delas manifestarem o interesse de melhorar o desempenho ambiental de seus produtos.

Esse artigo tem como objetivo identificar onde estão concentradas as pesquisas em relação ao *ecodesign* e também em quais áreas os pesquisadores estão se aprofundando no *ecodesign* ou associando-o para a elaboração de seus estudos.

A sua elaboração é justificada pelo fato da necessidade de saber quais instituições de ensino estão desenvolvendo pesquisas na área de *ecodesign*, além de saber também quais aspectos dentro do *ecodesign* que estão sendo estudados.

Para alcançar o objetivo foi realizado um levantamento bibliográfico dos anais do ENEGEP (Encontro Nacional de Engenharia de Produção), onde se identificou quais instituições de ensino estão desenvolvendo pesquisas em *ecodesign*, bem como a sua região no país. Foi identificado também com quais áreas do *ecodesign* está sendo relacionada nesses estudos.

O artigo está estruturado da seguinte forma: uma definição de *ecodesign*, detalhamento da metodologia utilizada para a construção do artigo, resultado e discussões sobre os dados levantados à partir da revisão da literatura e por fim, as considerações finais.

## 2. *Ecodesign*

O termo *ecodesign*, ou *design for environment*, refere-se as decisões tomadas no desenvolvimento de produto com o objetivo de reduzir o impacto ambiental do produto

durante o seu ciclo de vida, sem comprometer requisitos fundamentais como qualidade e custo (JOHANSSON, 2002, BAUMANN; BOONS; BRADG, 2002, WEENRN, 1995).

Segundo Lee e Park (2005) o impacto ambiental de um produto é determinado no início de seu desenvolvimento, onde são escolhidos os materiais a serem utilizados e o desempenho do produto é fixado. Charter (2001) ressalta que a forma de concepção do desenvolvimento do produto depende da empresa, onde é preciso que haja um conjunto de objetivos, estratégias e programas para que o *ecodesign* seja bem sucedido.

A prática do *ecodesign* é essencial às empresas que reconhecem a importância da responsabilidade ambiental, pois ele promove uma melhor reputação da empresa perante sociedade devido a sua preocupação ambiental, reduz custos, diminui os riscos e a geração de resíduos, melhora a inovação de produtos e atrai novos consumidores (BAKSHI; FIKSEL, 2003).

Os principais motivadores da adoção do *ecodesign* vistos na literatura são: legislações em vigor mais rigorosas e que contemplam o ciclo de vida dos produtos e seus resíduos; redução de custos resultantes do melhor uso dos recursos e da redução dos resíduos industriais; aumento da conscientização do consumidor; maiores oportunidades de negócios e crescente preocupação com o desempenho ambiental dos produtos (PIGOSSO, 2008).

Pigozzo et al. (2010) evidencia que existem vários métodos e ferramentas para a concepção do *ecodesign* que tem sido desenvolvidos desde o ano de 1990 com o intuito de avaliar o impacto ambiental e melhorar o desenvolvimento de produtos. Decidir qual desses métodos é o melhor a ser utilizado depende do estágio do desenvolvimento do produto.

### 3. Metodologia

A pesquisa é um conjunto de ações, que tem por objetivo propor a solução de um determinado problema, na qual são utilizados procedimentos racionais e sistemáticos para a sua construção, ou seja, a pesquisa é realizada quando se tem um problema e não se tem informações para solucioná-lo (SILVA; MENEZES, 2001). Dessa forma, este trabalho pode ser considerado como uma pesquisa descritiva, pois ela visa descrever a característica de determinado fenômeno ou população ou a possível relação entre variáveis (GIL *apud* SILVA;

MENEZES, 2001). Com relação a estratégia, a pesquisa é caracterizada como bibliográfica, devido a análise dos anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP) para a sua construção.

Inicialmente foram buscas nos anais do ENEGEP entre os anos de 2004 à 2013 as palavras-chave *ecodesign*, *dfe* e *design for environment* em todos os campos do texto. A princípio foram obtidos 23 artigos que possuíam as palavras-chave. Em seguida foi realizada a leitura dos artigos e descartados 3 artigos que apresentavam as palavras-chave somente em suas referências, pois esses não mencionavam o assunto ou o relacionava-o ao longo do texto.

Os 20 artigos considerados neste trabalho foram analisados e divididos em quatro passos: quantidade de artigos por ano; quantidade de artigos por instituição de ensino; metodologia de pesquisa dos artigos e associação dada pelo artigo com o *ecodesign*, que serão abordados no item 4 individualmente.

O primeiro passo quantifica o número de artigos publicados em cada ano analisado no ENEGEP. No segundo passo, quantidade de artigos por instituição de ensino, aborda o número de artigos publicados por cada instituição de ensino. Nos casos em que o artigo era constituído por mais de um autor, foi considerada a instituição de ensino do autor principal. Os dados levantados quanto às instituições foram: nome e sigla da universidade, região no país e tipo de instituição (pública ou privada).

No terceiro passo, metodologia de pesquisa dos artigos, levou em consideração o método de pesquisa, o tipo de pesquisa e a abordagem utilizada pelos autores em seus artigos.

Por fim, o quarto passo faz uma análise de como a associação do artigo com o *ecodesign* foi construída através da ligação das palavras-chave com o artigo, buscando identificar a ligação delas com o objetivo central.

## **4. Resultados e discussão**

### **4.1 Quantidade de artigos por ano**

Foram identificadas as publicações realizadas em cada ano, de 2004 a 2013, contabilizando um total de 20 publicações nesse período, como mostrado na tabela 1. O ano em que mais foram publicados artigos que abordavam de alguma forma o *ecodesign* foi o ano de 2007, que

possui 5 publicações, seguido do ano de 2012 com 4 publicações. Os anos de 2006 e 2013 não tiveram nenhuma publicação abordando o *ecodesign*.

Tabela 1 - Quantidade de artigos publicados por cada ano

Ano	Quantidade de artigos	%
2004	1	5
2005	1	5
2006	0	0
2007	5	25
2008	1	5
2009	3	15
2010	2	10
2011	3	15
2012	4	20
2013	0	0
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fonte: Os autores

Pode-se observar, que mesmo com a crescente preocupação ambiental impulsionada pelas indústrias, sociedade e legislações, as publicações que tratam sobre *ecodesign* no ENEGEP não tem tido uma evolução com o tempo. A pouca quantidade de publicações apresentada sobre o tema no congresso pode ser influenciada por outros congressos mais específicos, como os de sustentabilidade e os de desenvolvimento de produtos, por serem congressos onde, talvez, os pesquisadores deem prioridade para as suas publicações.

#### 4.2 Quantidade de artigos por instituições de ensino

Foram também identificadas as instituições que publicaram artigos no ENEGEP abordando o *ecodesign*. Dessa forma, foram encontradas 16 universidades que contribuíram para o tema, sendo que quatro delas, UNIMEP (Universidade Metodista de Piracicaba), UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina), USP (Universidade de São Paulo) e UFSCar (Universidade Federal de São Carlos) contribuíram com dois artigos. Já as demais universidades encontradas contribuíram com apenas um artigo cada. A tabela 2 apresenta as universidades identificadas e o total de publicações que cada uma realizou no período analisado.

Tabela 2 - Número de artigos publicados por instituição de ensino

Universidade	Quantidade de artigos	%
UNIVALI	1	5
UNIMEP	2	10
UFSC	2	10
UFPB	1	5
UNISINOS	1	5
UNIP	1	5
USP	2	10
UFSCar	2	10
UNAMA	1	5
FEAMIG	1	5
UFU	1	5
UFSM	1	5
UFMG	1	5
UNILASALLE	1	5
UNIFRAN	1	5
UDESC	1	5
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fonte: Os autores

Pode ser identificado também que metade dos artigos publicados no ENEGEP que abordaram o *ecodesign* são de universidades públicas, e que das 4 quatro universidades que apresentaram duas publicações, 1 é privada e 3 são públicas.

Analisando a região geográfica de cada instituição de ensino, pode-se verificar que a região Sudeste apresenta o maior número de publicações, sendo responsável por mais da metade delas, com 12 artigos publicados no período, o que corresponde a 60% do total, como mostrado na tabela 3. Logo em seguida aparece a região Sul com 6 publicações, as regiões Norte e Nordeste com apenas uma. No período analisado a região Centro Oeste não publicou nenhum artigo que abordasse o *ecodesign*.

Tabela 3 - Distribuição por região do país das participações das universidades

Região	Quantidade de artigos	%
Centro Oeste	0	0
Nordeste	1	5
Norte	1	5
Sudeste	12	60
Sul	6	30
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fonte: Os autores

### 4.3 Metodologia de pesquisa dos artigos

O método de pesquisa mais utilizado na elaboração de artigos sobre *ecodesign* foi a revisão de literatura, que está presente em 13 artigos do ENEGEP, seguida do estudo de caso com 7 publicações. Esses dados podem ser observados na tabela 4.

Tabela 4 - Método de pesquisa utilizado nos artigos

Método de pesquisa	Quantidade de artigos
Revisão de literatura	13
Estudo de caso	7

Fonte: Os autores

Quanto ao tipo de pesquisa utilizado nos artigos, apresentado na tabela 5, 13 são de levantamentos bibliográficos, representando 65% dos trabalhos publicados. Nos artigos de estudo de caso os tipos de pesquisa que forma utilizados para a sua elaboração forma: pesquisa-ação; análise documental e entrevista.

A pesquisa-ação e a análise documental foi realizada uma única vez cada nos artigos de estudo de caso, enquanto a entrevista se fez presente em 5 artigos publicados no ENEGEP no período analisado.

Tabela 5 - Tipo de pesquisa utilizados no artigo

Tipo de pesquisa	Quantidade de artigos	%
Bibliográfico	13	65
Análise documental	1	5
Pesquisa-ação	1	5
Entrevista	5	25
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fonte: Os autores

A tabela 6 apresenta a abordagem utilizada por cada artigo, onde fica evidenciado que a utilização da abordagem qualitativa dos dados, presente em 14 artigos, significando 70 % dos trabalhos analisados. A abordagem quantitativa foi realizada em 5 trabalhos e a abordagem combinada - junção da abordagem qualitativa e quantitativa - foi realizada em apenas um trabalho.

Tabela 6 - Abordagens utilizadas nos artigos

Abordagem	Quantidade de artigos	%
Qualitativa	14	70

Quantitativa	5	25
Quantitativa e Qualitativa	1	5
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fonte: Os autores

#### 4.4 Associação dada ao Ecodesign

Nesse ponto foram identificadas as principais associações e/ou as formas de utilização que o termo *ecodesign* foi relacionada. As relações principais desses artigos em relação ao *ecodesign* foram: análise do *ecodesign*, avaliação do ciclo de vida, modelo de aplicação, barreiras do *ecodesign*, instalações industriais sustentáveis, sistemas modulares, análise de impactos, *marketing verde*, indicadores de sustentabilidade.

Gráfico 1 - Abordagem dada ao Ecodesign no artigo



Fonte: Os autores

Os artigos que fizeram a análise do *ecodesign* descrevem métodos e ferramentas do Ecodesign (GUELERE FILHO et al., 2008; RUY; ALLIPRANDINI, 2010; RUY; ALLIPRANDINI, 2011) e realizam sua análise frente a outras áreas de conhecimentos, como a logística reversa (TELLES FILHO; KARAWEJCZYK; STRACK, 2012; ARAUJO et al., 2009), produção mais limpa (BRITO; NUNES; JUNIOR, 2009; KUBOTA; ROSA, 2011) e sustentabilidade (MAKIYA, 2007). Ambos os artigos fazem uso da revisão da literatura para a sua elaboração e discussão.

A aplicação de ferramentas do *ecodesign* como o DFE (RODRIGUES et al., 2011), o TRM (MENEZES; VILAÇA; REIS, 2010), DFE matrix (QUEIROZ et al., 2012) e um conjunto de várias ferramentas em paralelo (BORCHARDT et al., 2007).



O *ecodesign* foi associado como uma consequência da avaliação do ciclo de vida pelo fato da inclusão de aspectos ambientais nos requisitos do produto por meio de uma revisão de literatura (BARRETO et al., 2007).

Gontijo e Dias (2012) utilizaram uma associação dos conceitos de logística reversa e análise de ciclo de vida do produto, por meio de uma revisão literária, para obter um modelo de aplicação que promova a integração da cadeia de logística reversa com o desenvolvimento de produtos.

Já Lhama et al. (2012) explanou sobre as barreiras do *ecodesign* encontradas no desenvolvimento de produtos, tendo como base a revisão de literatura e posterior estudo de caso para a validação dos dados levantados.

Bernardo (2009) destaca, por meio da literatuara, que para na instalação de indústrias sustentáveis as questões ambientais devem ser levadas em consideração e que uma das formas de inserir-las na indústria é por meio do *ecodesign* no desenvolvimento dos produtos. O autor apresenta uma proposta de inclusão de considerações ambientais no projeto de instalações industriais.

Os sistemas modulares foram relacionados por Lorandi e Figueiredo (2007) com o *ecodesign* pelo fato desses sistemas apresentarem um menor desperdício de materiais e também pelo fato de melhorar a eficiência energética.

Bezerra, Spinola e Heemann (2007) realizam uma análise dos impactos da indústria de linha branca, comparando as tecnologias de produção tradicionais com as novas tecnologias consideradas menos poluentes, como a pintura eletrostática e revestimentos curados por ultravioleta, por meio da aplicação do dfe.

O *marketing* verde foi abordado como uma forma agregar valor aos produtos que fazem o uso do *ecodesign* para atingir os consumidores que respeitam o meio ambiente e valorizam empresas que realizam essas práticas (VIEIRA; PIZZINATTO; MARTINS, 2005). Os autores realizaram uma pesquisa documental das empresas que fazem o uso do *marketing* verde que cadastradas no INMETRO para alcançar o seu objetivo.

Finalmente, Coral, Strobel e Selig (2004) abordam os indicadores de sustentabilidade corporativa, apontando através da revisão de literatura, os principais indicadores de

desempenho empresariais. O autor ressalta a atenção do indicador de sustentabilidade não abordar nenhuma prática de *ecodesign*.

## 5. Considerações finais

Pesquisa identificou 20 artigos que relacionaram os termos *ecodesign*, *dfe* ou *design for environment* em seus estudos. Isso possibilitou analisar quais as instituições de ensino estão tendo maior participação no ENEGEP com o tema escolhido e também qual a região de origem dessas publicações no país.

Pode-se observar que a USP, UFSCar, UFSC e UNIMEP foram as instituições que mais publicaram artigos sobre o tema abordado e a região sudeste como responsável por 60% das publicações no congresso. Observa-se que das instituições da região sudeste, a USP e a UFSCar juntas (ambas da rede pública) representam 33% de todas as publicações dessa região

A região sul cada universidade citada contribuiu com um artigo apenas. Da mesma forma, a região norte e nordeste contou com apenas um artigo cada região, sendo os autores oriundos das universidades UNAMA e UFPB respectivamente.

O *ecodesign* é uma metodologia com grande aplicação no desenvolvimento de produtos, e isso pode ser verificado nos artigos, pois do total de artigos analisados 4 apresentaram, de alguma forma, a aplicação de ferramentas do *ecodesign* em seus trabalhos. Há também um número muito grande de publicações que realizaram somente uma revisão literária em seus trabalhos, correspondendo 13 publicações no total.

Esse artigo tem como limitação a análise das publicações realizadas em apenas um único congresso, tendo uma pequena amostra representativa para análise. Sugere-se que para pesquisas a realização da análise das publicações de outros congressos e também as publicação de periódicos nacionais e internacionais para que uma análise mais ampla seja realizada.

## Referências

ARAUJO, F. S. et al. Estratégias do ecodesign aplicadas as atividades da logística reversa. In. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXIX, 200, Salvador. **Anais...** Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Salvador, 2009.

BAKSHI, B. R.; FIKSEL, J. The Quest for Sustainability: Challenges for Process Systems Engineering. *AIChE Journal.*, v. 49, n. 6, p. 1350-1358, 2003.

BARRETO, A. P. L. et al. Ciclo de vida dos produtos: certificação e rotulagem ambiental. In. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXVII, 2007, Foz do Iguaçu. **Anais...** Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Foz do Iguaçu, 2007.

BAUMANN, H; BOONS, F; BRADG, A. Mapping the green product development field: engineering, policy and business perspectives. **Journal of cleaner production**, v. 10, p. 409-425, 2002.

BERNARDO, J. S. S. Projeto de instalações industriais e sustentabilidade ambiental. In. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXIX, 200, Salvador. **Anais...** Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Salvador, 2009.

BEZERRA, M. B. P.; SPINOLA, A. T. P.; HEEMANN, A. Identificação de processos alternativos mais limpos de tratamentos de superfícies metálicas para indústrias de linha branca. In. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXVII, 2007, Foz do Iguaçu. **Anais...** Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Foz do Iguaçu, 2007.

BORCHARDT, M. et al. Implementação do ecodesign: um estudo de caso na indústria eletrônica. In. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXVII, 2007, Foz do Iguaçu. **Anais...** Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Foz do Iguaçu, 2007.

BRITO, B. P. S.; NUNES, V. C. M.; JUNIOR, A. E. B. Análise crítica entre produção mais limpa e ecodesign. In. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXIX, 200, Salvador. **Anais...** Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Salvador, 2009.

CHARTER, M. Managing ecodesign. In: CHARTER, M.; TISCHNER, U. (Org). **Sustainable solutions: Development products and services for the future.** Wiltshire: Greenleaf, 2001

CORAL, E.; STROBEL, J. S.; SELIG, P. M. A competitividade empresarial no contexto dos indicadores de sustentabilidade corporativa. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXIV, 2004, Florianópolis. **Anais...** Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Florianópolis, 2004.

GONTIGO, F. E. K.; DIAS, A. M. P. Modelo de aplicação de logística reversa integrado ao ecodesign. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXXII, 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Bento Gonçalves, 2012.

GUELERE FILHO, A. et al. Ecodesign: métodos e ferramentas. In. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXVIII, 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Rio de Janeiro, 2008.

JOHANSSON, G. Success factors for integration of ecodesign in product development: A review of state of the art. **Environmental Management and Health**, v. 13, n. 1, p. 98 – 107, 2002.

KUBOTA, F. I.; ROSA, L. C. A TRIZ (theory of inventive problem solving) aplicada à produção mais limpa: uma abordagem preliminar. In. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXXI, 2011, Belo Horizonte. **Anais...** Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Belo Horizonte, 2011.

LEE, K; PARK, P. **Ecodesign: best practice of ISO/TR 14062.** 2005. Korea: Ajou University, 2005.

LHAMA, P. G. et al. Identificação de barreiras do ecodesign no processo de desenvolvimento de produtos: estudo de caso de uma empresa de bens de consumo. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXXII, 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Bento Gonçalves, 2012.

LORANDI, A. L. B.; FIGUEIREDO, P. J. M. Aspectos ambientais associados à fixação modular para sistemas de soldagem. In. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXVII, 2007, Foz do Iguaçu. **Anais...** Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Foz do Iguaçu, 2007.

- MAKIYA, I. K. Ecodesign e seu papel mobilizador de inclusão social e sustentabilidade. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXVII, 2007, Foz do Iguaçu. **Anais...** Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Foz do Iguaçu, 2007.
- MENEZES, M. D.; VILAÇA, P. C.; REIS, L. P. Technology roadmapping (TRM) no contexto do ecodesign: um estudo de caso da madeira plástica. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXX, 2010, São Carlos. **Anais...** Encontro Nacional de Engenharia de Produção, São Carlos, 2010.
- PIGOSSO, D.C.A. **Integração de métodos e ferramentas do ecodesign ao processo de desenvolvimento de produtos.** Monografia (Graduação) - Universidade de São Paulo. 167f. São Carlos, 2008.
- PIGOSSO, D. C. A. et al. Ecodesign methods focused on remanufacturing. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, p. 21-31, 2010.
- QUEIROZ, G. A. et al. Aplicação da matrix DFE (design for environment matrix) na análise do projeto e desenvolvimento de um produto do setor calçadista. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXXII, 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Bento Gonçalves, 2012.
- RODRIGUES, M. D. et al. Utilização da análise do ciclo de vida e aplicação de design for environment: o caso de produtos de pedra-sabão de Minas Gerais. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXXI, 2011, Belo Horizonte. **Anais...** Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Belo Horizonte, 2011.
- RUY, M; ALLIPRANDINI, D. H. Métodos para a avaliação ambiental de produtos no projeto conceitual: uma revisão da literatura. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXX, 2010, São Carlos. **Anais...** Encontro Nacional de Engenharia de Produção, São Carlos, 2010.
- RUY, M; ALLIPRANDINI, D. H. Compilação de estratégias de projeto voltado para o ambiente. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXXI, 2011, Belo Horizonte. **Anais...** Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Belo Horizonte, 2011.
- SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 3. ed. São Paulo: UFSC, 2001.
- TELLES FILHO, T. S.; KARAWEJCZYK, T. C.; STRACK, A. Ecodesign um componente da logística reversa. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXXII, 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Bento Gonçalves, 2012.
- VIEIRA, F. M. B.; PIZZINATTO, N. K.; MARTINS, G. Marketing verde em programas de responsabilidade social corporativa. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXV, 2005, Porto Alegre. **Anais...** Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Porto Alegre, 2005.
- WEENEN, J. C. V. Towards sustainable product development. **Journal of Cleaner Production**, v. 3, n. 1-2, p. 95-100, 1995.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo apoio ao desenvolvimento e divulgação deste trabalho.