

# Desenvolvimento de produtos a partir do reúso de materiais metálicos descartados

Sidnei Luiz Zamberlan ([Currículo Lattes](#))

Anna Luiza Moraes de Sá Cavalcanti ([Currículo Lattes](#))

---

## INTRODUÇÃO

A pesquisa de Mestrado Profissional em Design, intitulada ‘Desenvolvimento de produtos a partir do reúso de materiais metálicos descartados’, propôs uma investigação acerca dos resíduos industriais passíveis de reúso e sua ressignificação com o olhar do design.

A necessidade de propor soluções para os resíduos provenientes de diferentes segmentos do setor produtivo e a falta de alternativas sustentáveis que proporcionem o reúso desses materiais, levou ao estudo da relação entre o uso prescrito e o uso real de um artefato, que muitas vezes pode ser mudada, tanto pelo usuário como pelos

designers. A indagação que norteou a pesquisa foi sobre quais seriam os resíduos da produção industrial na região de Joinville passíveis de reaproveitamento no desenvolvimento de novos produtos e como o design poderia contribuir para a valorização desses recursos de forma sustentável?

A investigação objetivou apresentar um conjunto de considerações que possibilitasse o desenvolvimento de um produto que atendesse a necessidades específicas dos usuários, as quais foram identificadas nas regiões de clima frio no Sul do Brasil, direcionando ao desenvolvimento de um sistema para cocção, calefação e aquecimento de água.

Esse sistema destinou-se, primeiramente, a pesquisadores e estudantes das áreas de Design, como forma provocativa ao estudo de alternativas ambientalmente amigáveis, no que diz respeito ao reaproveitamento de resíduos e no estudo dos ciclos de vida dos produtos. Em segundo plano, disponibilizou-se o projeto a dois grupos específicos de possíveis usuários: 1) usuários com recursos limitados e/ou dificuldade de acessar novas tecnologias; 2) apreciadores de soluções ecossustentáveis.

Os fundamentos da pesquisa apoiaram-se nos conceitos do Design para a sustentabilidade. Para a intervenção prática, foram utilizadas metodologias projetuais do campo do design e engenharia de produção, considerando redução de custos de fabricação e otimização dos processos, a fim de propor uma solução viável.

Como resultado obteve-se uma proposta de um produto/protótipo documentado por meio de um memorial descritivo, que registrou o passo a passo da construção dos elementos e da montagem do sistema. Esses registros foram disponibilizados, por meio de ambiente *online* (<http://meureuso.blogspot.com.br/>), a pesquisadores e comunidade.

Este artigo apresenta as principais etapas desenvolvidas no mencionado projeto: contextualização teórica acerca do desenvolvimento sustentável no campo do design; levantamento e estudos construtivos para o desenvolvimento do protótipo; as análises ergonômicas e os principais resultados da investigação.

## **CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA ACERCA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO CAMPO DO DESIGN**

Dados registrados pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), destacam que uma nova fase da indústria no Brasil se fez a partir de 1990, quando foi criada a “Política de Competitividade”, possibilitando, assim, a entrada de novas tecnologias no país. Com fim do monopólio em alguns setores da indústria brasileira, iniciou-se uma nova fase na fabricação de bens, em que as ofertas e variedades de produtos provocaram também o aumento de resíduos gerados. Paralelamente a isso, surgiram os primeiros indícios da obsolescência precoce dos equipamentos e produtos, resultados da concorrência.

Baxter (2000) argumenta que, com os lançamentos dos produtos globalizados, os produtos com vida média cada vez mais curta se espalhariam por todos os lados, provocando uma desordem no controle de resíduos provenientes dos países industrializados.

Somente em 2010, duas décadas depois da Política de Competitividade, o governo federal aprovou uma Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), com o intuito de disciplinar a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos no país. Por meio do Decreto de Lei 7.404, regulamentado em 23 de dezembro de 2010, a Lei obriga os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e usuários a estruturarem e implementarem sistemas que permitam a coleta, separação e destinação final adequada dos resíduos sólidos,

viabilizando o manejo e reaproveitamento dos resíduos em seu ciclo de vida ou em outros ciclos produtivos até sua destinação final.

Atualmente, em algumas cidades, os resíduos sólidos provenientes do setor industrial e doméstico são direcionados para empresas classificadoras, para posteriormente serem reutilizados, reciclados ou incinerados, como mostra a Figura 1.

**Figura 1** – Resíduos de produtos descartados



**Fonte:** arquivo pessoal

No tocante às questões de reúso e reorganização dos componentes (peças e elementos), vale destacar as reflexões de Manzini (2010) a respeito das possibilidades de produtos projetados com uma visão sustentável em sua essência, verticalizando as ações numa forma descendente, para recursos menos ‘sintéticos’, possibilitando soluções de caráter renovável.

Segundo Kasper (2009), “a representação de um usuário dotado de necessidades específicas continua orientando o trabalho de projeto, que se esforça em otimizar sua relação – predefinida – com o artefato.” Porém, a relação entre o uso prescrito e o uso real de um artefato, muitas vezes, pode ser mudada, tanto pelo usuário como pelos designers, na medida em que concebem novos produtos a partir de produtos existentes, fazendo reúso dos elementos.



Projetar produtos sustentáveis requer um pensamento sistêmico aplicado aos projetos de produtos e suas funções. Concebê-los, projetá-los e utilizá-los da melhor maneira possível deveriam ser uma responsabilidade implícita em qualquer segmento preocupado com a eficácia de seus projetos.

De acordo com Manzini (2010), o controle do impacto ambiental provocado pelas atividades humanas depende de três variáveis: (1) a população; (2) a procura do bem-estar; (3) a ecoeficiência das tecnologias aplicadas. Considerando as variáveis relacionadas ao crescimento das populações dos países em desenvolvimento, a perspectiva de sustentabilidade é um fator discordante em relação aos modelos de desenvolvimento econômico.

Vieira e Litz (ECO21, 2014) destacam que em todos os países em desenvolvimento a prioridade governamental deve ser fundamentada no crescimento econômico quantitativo e que qualquer movimento contrário ao progresso transforma-se num entrave ao desenvolvimento, inclusive a preocupação com o meio ambiente.

Não é suficiente pensar em desenvolvimento sustentável simplesmente apresentando considerações envolvendo a satisfação e qualidade de vida da população, mas, sobretudo, que haja uma preocupação com os recursos renováveis/sustentáveis; caso contrário, haverá gerações herdando um planeta coberto de resíduos e sucatas. Os beneficiários do desenfreado crescimento não serão diretamente atingidos, mas deixarão uma herança indesejada, muitas vezes não ostentada pelos consumidores, como demonstra a Figura 2 a seguir, em que se observa na sequência das imagens, uma infinidade de materiais, formas, dimensões e estados de preservação dos artefatos descartados, muitas vezes em depósitos inadequados.

**Figura 2** – Resíduos variados provenientes de descartes

**Fonte:** arquivo pessoal

Faz-se necessário priorizar pesquisas que invistam na minimização de recursos e na eficiência prolongada dos produtos, por meio de políticas que considerem o meio ambiente e implantar um sistema de desenvolvimento sustentável no qual as necessidades dos usuários sejam conhecidas e investigadas.

Segundo Manzini (2010), essa abordagem provoca o envolvimento dos indivíduos que se beneficiam no processo de integração e difusão dos conceitos da sustentabilidade aos serviços de um produto/conceito, passando a agir em favor de estudos e estratégias concernentes a eficiências minimistas de recursos aplicando inteligências sustentáveis. O citado autor faz algumas considerações acerca da expectativa de sustentabilidade em nível mundial, onde nas próximas décadas deveremos ser capazes de viver melhor consumindo menos, reduzindo a produção de bens e fazendo com que o bem-estar seja possível pelo consumo reduzido e consciente dos produtos e materiais.

A partir dessa linha, as percepções de necessidades devem ser consideradas como fatores de decisão na utilização de recursos e tecnologias, não se preocupando com o crescimento desenfreado, mas sim com as necessidades básicas supridas, utilizando o mínimo de recursos, preferencialmente renováveis.

Uma das diretrizes no tocante à minimização de processos construtivos está no estudo apresentado por Manzini (2010) acerca dos conceitos de Design for Disassembly (DFD). Conforme proposições do DFD, os produtos devem ser desenvolvidos adotando o princípio de desmembramento dos elementos, facilitando, assim, a montagem e desmontagem dos componentes.

Para as práticas construtivas, que objetivam conceber e projetar produtos facilitando sua desmontagem, Manzini cita outra teoria, que pode complementar os princípios apresentados pelo DFD. O Design for Assembly (DFA) (Amaral et al., 2006) é uma abordagem técnica que avalia o todo de um produto, analisando as possibilidades de simplificação da estrutura, sem alterar o uso e a funcionalidade dos componentes. O projeto para montagem avalia todo o produto, não só as peças individualmente, em que sua estruturação aborda as racionalidades operacionais para a concepção de um produto, procurando o mais eficiente uso das funções dos componentes: simplificando produtos com redução de componentes (considerando estimativas de custos); propondo procedimento sistemático (pelo ponto de vista da montagem); e reduzindo os custos gerais da concepção do sistema, independentemente das quantidades produzidas (manufatura, mão de obra etc).

O desenvolvimento de um produto nesses moldes, proporciona aos pesquisadores uma imersão no contexto do descarte e suas diferentes justificativas quanto à geração de resíduos, proporcionando sensações e experiências diferenciadas em termos

de tempo, dedicação e compreensão dos contextos aplicados a um projeto.

## **LEVANTAMENTO PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO**

Com base na problematização, algumas indagações foram postas como elementos da pesquisa. Entre elas, quais seriam os principais resíduos passíveis de reaproveitamento no desenvolvimento de novos produtos e como o Design poderia contribuir para a valorização desses recursos de forma sustentável?

Sob a ótica do design, o reaproveitamento do resíduo industrial pode transformá-lo em novos produtos com características particulares, inovadoras, promovendo inclusive a redução do descarte.

Na pesquisa foram estabelecidas algumas metas em que, no andamento do processo e de acordo com a sua realização, ressaltaram-se algumas informações relevantes: a identificação de empresas geradoras e/ou recicladoras de resíduos metálicos; a classificação e análise dos tipos de materiais que poderiam ser utilizados; o levantamento das tecnologias e processos de fabricação necessários; a construção de um protótipo baseado nas informações obtidas; e a realização dos testes de funcionamento desse protótipo, analisando dados para validações dos resultados e adequando o modelo no decorrer dos estudos.

Dentre as empresas que apoiaram o projeto, destacaram-se as que produzem resíduos metálicos da produção manufaturada em uma empresa da região (Figura 3).

**Figura 3** – Resíduos metálicos e não metálicos – Carrocerias Palmeira

**Fonte:** arquivo pessoal

Nas empresas investigadas, percebeu-se uma preocupação quanto à separação dos resíduos de acordo com sua tipologia, adotando como solução imediata o repasse para empresas especializadas no recolhimento e classificação de materiais descartados.

Dos resíduos provenientes das empresas classificadoras, os que chamaram a atenção durante a pesquisa de campo foram os produtos descartados com vida útil inferior a 10 anos de fabricação, principalmente porque o descarte é ocasionado por elementos construtivos que geram a dependência dos demais componentes preservados dos produtos (Figura 4).

**Figura 4** – Resíduos precoces

**Fonte:** arquivo pessoal

Manzini (2010) destaca que se conseguirmos prolongar a vida útil de um material/objeto, retardando sua possível desmaterialização e proporcionando a extensão do seu ciclo de vida (que é uma das abordagens estratégicas de produtos com requisitos ambientais), reduziremos significativamente os custos e insumos utilizados na rematerialização e, como consequência, contribuiremos para o avanço da ecologia industrial.

A partir da identificação de materiais provenientes de reúso passíveis de aplicação com tecnologias relativamente simples, encontrou-se o aporte determinante para a escolha do elemento selecionado para o desenvolvimento da proposta do produto, no caso o tambor de freio de veículos rodoviários, como mostra a Figura 5.



**Figura 5** – Elemento selecionado para o desenvolvimento de um produto

**Fonte:** arquivo pessoal

A vida útil de um tambor de freio, utilizado no conjunto estrutural dos rodados de veículos rodoviários, é consideravelmente curta, gerando volume significativo desse resíduo a cada troca. De acordo com dados do IBGE, fornecidos pelo Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN) o Brasil possuía em 2013 uma frota de 2.488.680 caminhões e 547.565 ônibus no país.

Considerando as trocas necessárias, observa-se que o volume desse resíduo é significativo e, nesse sentido, foi percebido como um potencial artefato para o estudo relacionado acerca de materiais passíveis de reúso.

A partir das definições quanto ao tipo de resíduo que foi selecionado para o desenvolvimento do produto, iniciaram-se os contatos com as empresas que possuíam os componentes necessários para o andamento do projeto. Dos materiais recebidos na doação, os tambores de freio e os aros de veículos rodoviários foram disponibilizados pela empresa Transtusa S.A. (Figura 6).

**Figura 6** – Tambores de freio e aros doados pela Transtusa S.A.

**Fonte:** arquivo pessoal

A proposta de reutilização desse artefato foi percebida a partir de uma experiência anterior do acadêmico utilizando-o para a cocção. Observando o potencial de exploração e ressignificação desse objeto, o estudo foi direcionado à verificação das possibilidades construtivas para o desenvolvimento de um sistema de cocção, calefação e aquecimento de água que atendesse a uma demanda específica identificada na região Sul do Brasil, onde as temperaturas sofrem variações significativas.

Das informações levantadas na identificação dos resíduos e na seleção do objeto da pesquisa, foram examinadas diferentes plataformas (*sites*, blogs e revistas eletrônicas) para identificar sistemas existentes que utilizassem os mesmos componentes e em diferentes concepções, sendo encontrados fogões similares, concebidos de forma simples e eficiente, porém em *sites* estrangeiros, cujas regiões climáticas são favoráveis ao uso de sistemas de cocção e calefação. Foram localizados produtos que apresentavam diversas alternativas de reúso, inclusive componentes metálicos como vergalhões de ferro, aros de rodados de caminhão, tambores de



óleo e tubulações em geral. Curiosamente, durante as pesquisas não foram encontradas propostas de aquecimento de água adaptadas aos conjuntos, somente sistemas de cocção e calefação.

Dados das Centrais Elétricas de Santa Catarina (Celesc S.A.) estimam que existam quase 200 mil residências no Estado que possuem fogões a lenha (CELESC, 2014). Porém, pode-se considerar que grande parte das casas nos municípios localizados nas regiões altas dos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina e na parte sul do estado do Paraná está delimitada na mesma localização demográfica.

Considerando os hábitos dos usuários de fogão a lenha nas regiões do Planalto Serrano do Sul do país, observa-se que os fogões desempenham outras funções além das específicas (Figura 7).

**Figura 7** – Fogões a lenha e suas funções



**Fonte:** arquivo pessoal

Acredita-se que as atribuições de novas funções aos objetos, de modo geral, são involuntárias, sem perceber que o uso real acaba sendo complementado por diferentes maneiras e contextos.

Quanto às relações de uso dos artefatos, primeiramente deve-se analisar as necessidades primárias a serem supridas para posteriormente aprofundar-se no desenvolvimento de concepções que superem as existentes, complementando-as ou substituindo-as com atributos que ofereçam vantagens ou sensações significativas no uso, além dos valores emocionais.

A pesquisa, além de desenvolver um sistema com conceitos ambientalmente amigáveis, seguiu as linhas de referências apresentadas por Manzini (2010), destacando que além dos produtos realizarem as funções para as quais foram concebidas deveriam ser de fácil desmontagem e que proporcionassem a viabilidade de separação dos componentes, de acordo com seus respectivos materiais. Segundo o autor, para minimizar e facilitar o processo e as operações de desmontagem, as indicações que deve-se seguir dizem respeito à estrutura geral do produto, à forma dos seus componentes, bem como à forma e acessibilidade dos componentes de junção.

Ao pensar nas possibilidades de manufacturabilidade, optou-se pela concepção de um protótipo construído por meio de tecnologias de base (sistemas convencionais de transformação), acessíveis para a fabricação, considerando as limitações de recursos em virtude de fatores geográficos ou tecnológicos.

## **ESTUDOS CONCEITUAIS E CONSTRUTIVOS**

A partir da identificação e seleção dos resíduos a serem utilizados na construção do protótipo do sistema de cocção, calefação e aquecimento de água, deu-se início aos estudos conceituais e construtivos, com a realização de diversos testes funcionais, nos quais, em diferentes configurações, analisou-se as melhores estratégias para a construção, a montagem/desmontagem, fabricação dos subconjuntos; configurações de montagem do sistema pelos usuários.

Com a definição de como seria disposto o corpo principal do conjunto, foram concebidos os elementos periféricos, valendo-se de materiais descartados provenientes de reuso, adquiridos com empresas classificadoras de resíduos metálicos (Figura 88). Entre os

materiais utilizados no desenvolvimento do protótipo, grande parte foi comprada em empresas de reciclagem de materiais metálicos.

**Figura 8** – Materiais utilizados na confecção do protótipo



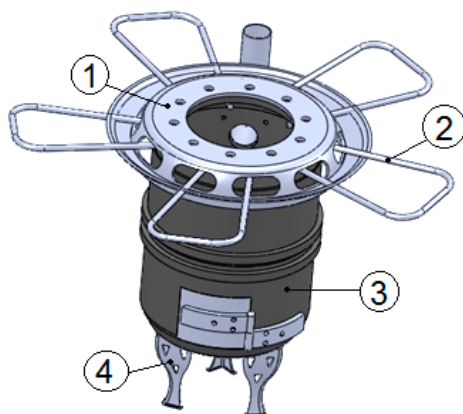
**Fonte:** arquivo pessoal

Elementos como a serpentina de alumínio, parafusos de fixação de componentes, sistema hidráulico e todos os consumíveis utilizados para a fabricação do protótipo foram comprados pelos pesquisadores totalizando um investimento de aproximadamente R\$ 960,00. Os custos apresentados possibilitam que pesquisadores, ou até mesmo usuários em geral, tenham um parâmetro de investimento, caso haja interesse em construir um produto similar ao apresentado. Na confecção do protótipo foram utilizadas ferramentas, máquinas e equipamentos de uso portátil, como punções de bico, brocas de aço rápido, furadeiras, esmerilhadeiras e lixadeiras.

A Figura 9, a seguir, representa a estrutura do sistema com as dimensões aproximadas dos componentes, desenhadas no *software* SolidWorks. A montagem do conjunto considera os componentes

selecionados para a configuração final, compreendendo os seguintes componentes: (1) suporte cocção, (2) suporte utensílios, (3) câmara de combustão e (4) pés.

**Figura 9** – Representação do conjunto



**Fonte:** arquivo pessoal

Para realização da modelagem virtual do sistema, foram medidas as peças já existentes e modeladas em *software* 3D para representar todo o conjunto, permitindo uma visão do protótipo final.

A partir da construção do reservatório, o sistema foi montado para o teste do conjunto completo com as funções de cocção, calefação e aquecimento de água. Pela análise final dos testes, comprovou-se que as atividades de cocção e calefação atenderam plenamente a suas funções em praticamente todos os testes.

Quanto ao sistema de aquecimento de água, foram realizados diversos testes para determinar a melhor configuração de montagem, que apresentaram um resultado com aproximadamente 500 ml/ minutos com o sistema em funcionamento normal. No fim dos testes, as configurações que demonstraram melhor disposição foram

consideradas satisfatórias também nos quesitos de usabilidade e funcionabilidade dos componentes, e os materiais aplicados na estrutura do sistema forneceram resistência adequada para a finalidade proposta (Figura 10).

**Figura 10** – Teste de funcionamento completo do sistema



**Fonte:** arquivo pessoal

Após os diferentes testes, adequação dos componentes e finalização das atividades de validação, foram elaborados relatórios concernentes à construção do protótipo, medições, informações complementares e resultados.

## **ANÁLISE ERGONÔMICA**

Na pesquisa, algumas etapas relacionadas à ergonomia foram aplicadas no sistema de cocção, como a apreciação e a diagnose ergonômica, mapeadas durante o uso no intuito de detectar as tarefas humanas relacionadas com o manuseio do sistema e os possíveis pontos de interação com os usuários.

As atenções foram direcionadas para a diagnose ergonômica, empregando-se uma análise macroergonômica e/ou a análise do Sistema Homem-Tarefa-Máquina (SHTM) (MORAES, 2009).

Para a análise postural foram utilizadas as referências da ABNT NBR 9.050-*acessibilidade a espaços, edificações, mobiliários e equipamentos urbanos*. Como base de referência para a determinação dos valores utilizou-se, além do *software* Antroprojeto, as medidas antropométricas, levando em consideração o percentil 95% para os homens com altura de 183,5 cm, o percentil 5% com 160 cm e o percentil 50% com 171 cm, segundo Couto (1995).

De acordo com o desenvolvedor do Antroprojeto, esse *software* permite ao usuário determinar, a partir do conhecimento da estatura de um indivíduo, suas demais dimensões corporais. Duas condições posturais são consideradas: indivíduo 'em pé' e 'sentado'. As estimativas dimensionais são baseadas nos trabalhos de Contini e Drillis (1966).

Tratando-se especificamente do uso de sistemas de cocção, foram consideradas as características relacionadas ao uso de mobiliário e suas delimitações de espaço. De acordo com os testes ergonômicos, a estrutura do sistema apresentou dimensões satisfatórias no que diz respeito às posturas e possibilidades de uso dos elementos.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A pesquisa de Mestrado Profissional em Design intitulada 'Desenvolvimento de produtos a partir do reúso de materiais metálicos descartados' investigou e identificou materiais passíveis de reúso que resultaram no desenvolvimento de um protótipo de um sistema de cocção, calefação e aquecimento de água, a partir da reutilização de materiais metálicos descartados, conforme Figura 11 abaixo.



**Figura 11** – Montagem final do conjunto

**Fonte:** arquivo pessoal

Os resultados desta pesquisa estão disponibilizados por meio de publicações em forma de memorial descritivo na internet (<http://meureuso.blogspot.com.br/>), visando o compartilhamento e aprimoramento acerca do reuso dos materiais. O projeto apresentou um conjunto de considerações que possibilitou o desenvolvimento de um produto que atendesse a necessidades específicas dos usuários.

A criação de novos artefatos a partir do reuso de materiais descartados apresenta uma possibilidade clara de abordar diferentes olhares no campo do design ao reaproveitamento dos resíduos, motivando novas pesquisas e aprofundamento na área como forma provocativa ao desenvolvimento de alternativas sustentáveis, considerando o ciclo de vida dos produtos e sobretudo promovendo uma reflexão sobre o excesso de descarte na sociedade, um sério problema que necessita de soluções inovadoras.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, D. C. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos**. São Paulo. Saraiva, 2006.

ANTROPROJETO. **Software para estimativas antropométricas**. Minas Gerais: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (ABDI). Disponível em: <<http://www.abdi.com.br/abdi/publicacao/engin>>. Acesso em: 17 out. 2006.

BAXTER, M. **Projeto de produto**: guia prático para o design de novos produtos. São Paulo: Blucher, 2000.

COMPANHIA DE ELETRICIDADE DE SANTA CATARINA. Disponível em: <<http://novoportal.celesc.com.br/portal/index.php/noticias/1137-banho-de-energia-no-globo-rural>>. Acesso em: 16 nov. 2014.

GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia**: adaptando o trabalho ao homem. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Frota do Brasil. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/frota.php>>. Acesso em: 31 jul. 2014.

KASPER, C. P. Além da função, o uso. **Revista Arcos Design**, Rio de Janeiro, n. 5, dez. 2009.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis**. São Paulo: EDUSP, 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Versão preliminar para consulta pública. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/253/\\_publicacao/253\\_](http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_publicacao/253_)



publicacao02022012041757.pdf>. Acesso em: set. 2011.

MORAES, Anamaria de; MONT'ALVÃO, Cláudia. **Ergonomia**: conceitos e aplicações. Rio de Janeiro: [editora], 2009.

PORTAL BRASIL. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2013/08/politica-nacional-de-residuos-solidos-completa-3-anos>>. Acesso em: 7 jun. 2014.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. **Design de interação**: além da interação homem-computador. Porto Alegre, RS: Bookman, 2005.

VIEIRA, L. O insustentável desenvolvimento. **Revista ECO21**, n. 209. Disponível em: <<http://www.eco21.com.br/textos/textos.asp?ID=3250>>. Acesso em: 20 set. 2014.

