

**Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo**

**Michelli Marcante**

**Projeto de produto sustentável:  
estudo de caso das Embalagens de Papel da Empresa Natura Cosméticos**

**São Paulo**

**2007**

**Michelli Marcante**

**Projeto de produto sustentável:  
estudo de caso das Embalagens de Papel da Empresa Natura Cosméticos**

**Dissertação apresentada ao Instituto de Pesquisas  
Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, para obtenção  
do título de Mestre em Tecnologia Ambiental.**

**Área de Concentração: Gestão Ambiental.**

**Orientadora: Dra. Neusa Serra**

**São Paulo**

**Janeiro 2007**

**Ao amigo Fausto Longo.**

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por me guardar como à menina dos seus olhos.

À Professora Doutora Neusa Serra, o mais sincero agradecimento pela orientação fundamental à realização dessa dissertação.

Aos professores e equipe do CENATEC – Centro de Aperfeiçoamento tecnológico do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, em especial à Professora Dra. Vilma Campana, por suas provocações e estímulos sem os quais não chegaria até aqui.

À Dra. Sandra Akemi Shimada Kishi, Procuradora da República, que me permitiu conhecer o direito ambiental de uma forma tão nobre e positiva.

Ao Dr. Gilberto Capocchi, pela confiança e permissão que me concedeu de exercer meus conhecimentos ainda tão precocemente.

Ao Professor Dr. Gil Anderi, que atou meus pés ao chão e me ensinou e ensinou e ensinou, e simplificou e conquistou a toda uma equipe de trabalho com um tema tão complicado e inovador para nós.

À minha irmã Mari, por me mostrar que tudo poderia ser diferente.

À minha irmã Marcia, pelo amor incomparável.

Aos amigos e familiares pelo apoio incondicional.

Ao Senhor Felipe Maranzato, da Empresa Natura Cosméticos, por toda a atenção dispensada.

E, por fim, agradeço à minha mãe, responsável por toda ousadia que existe em mim.

## RESUMO

Este trabalho discute o projeto e desenvolvimento de produtos sustentáveis a partir do Relatório Técnico NBR ISO/TR 14062 – Integração dos Aspectos Ambientais no Projeto e Desenvolvimento de Produtos. Tem como objetivo realizar um levantamento das possíveis aplicações das propostas e diretrizes contidas neste Relatório. Primeiramente faz-se a análise do conceito de Design e sua importância crescente no processo de industrialização mundial. As mesmas considerações são feitas para desenvolvimento sustentável e sustentabilidade. A partir destes conceitos, faz-se a abordagem conceitual do projeto do produto sustentável, considerando abordagens bibliográficas, métodos e casos práticos. Mostra-se, baseado no Relatório Técnico, diretrizes a serem seguidas e exemplos de empresas, materiais ou produtos que atendem às estratégias de desenvolvimento de produtos sugeridas no Relatório: minimização dos recursos, escolha dos recursos e processos de baixo impacto ambiental, otimização da vida dos produtos, extensão da vida dos materiais e facilidade de desmontagem. Evidencia-se também a importância da ferramenta de Análise de Ciclo de Vida para comprovar a melhoria dos aspectos ambientais dos produtos e exemplos de como a mesma pode ser aplicada. Apresenta-se, por fim, um estudo de caso das Embalagens de Papel da Empresa Natura Cosméticos, realizado a partir da aplicação de um questionário elaborado com fundamentos nas diretrizes apontadas no Relatório Técnico da ISO. Mostra-se, com o estudo de caso, que a Empresa Natura tem um compromisso firmado com o Meio Ambiente e que procura desenvolver seus produtos considerando muitos dos aspectos abordados no Relatório. Conclui-se, a partir deste estudo, que a empresa buscou inserir critérios ambientais no projeto e desenvolvimento do produto Embalagem, porém, alguns critérios ainda poderiam ter sido observados como, por exemplo, a destinação final das Embalagens.

## ABSTRACT

This study discuss the project and development of sustained products from the Technical Report ISO/TR 14062 – Integration of Environmental Aspects into Product Design and Development. It intends to do a research of the possible applications of the proposal and directive in this report. At first an analysis of the concept of Design and the crescent importance in the world industrial process. The same considerations are made for the sustained development and sustainability. From those concepts it is made a concept approach of the project of sustained product, taking in consideration bibliographic approaches, methods and practical cases. Based on technical report is showed directive to be taken and companies examples, materials or products that come close to the development strategy of the products suggested by the report: minimize founds, choice of the natural sources and process of lower environmental impact, optimization of the time life of the products, extension of the durability of the materials and easy disassemble. It is manifest as well the importance of the instrument of Life Cicle Assessment prove the improvement of the environmental aspects of the products and examples of how them can be used. To finalize is showed a case study of the Embalagens de Papel Natura Cosméticos, made from the use of questionnaire elaborated with basis of directives pointed on Technical Report ISO. With the case study of the Empresa Natura is showed that this company has commitment with the environmental causes and as much as they can attempt to develop their products taking in consideration the aspects approached on the report. It is concluded from this study that the company has tried to use environmental criterion in their projects and development of the packing product however some criterion could be better used as the one which shows the final destination of the packing.

## Lista de ilustrações

<b>Figura 1</b>	Exemplos de entradas e saídas associadas ao Ciclo de Vida de um Produto.....	42
<b>Figura 2</b>	DVD portátil TFDVD500, da Coby.....	44
<b>Figura 3</b>	Amostras do Spectar - Eastman Chemical Company.....	45
<b>Figura 4</b>	Cadeira confeccionada a partir do material Spectar.....	45
<b>Figura 5</b>	Tubeletes.....	47
<b>Figura 6</b>	Ônibus Bi-articulado.....	49
<b>Figura 7</b>	Válvula Hidra.....	49
<b>Figura 8</b>	Algodão natural.....	50
<b>Figura 9</b>	Algodão natural.....	50
<b>Figura 10</b>	Vestido Catherine.....	50
<b>Figura 11</b>	Madefibra.....	51
<b>Figura 12</b>	Banco X.....	51
<b>Figura 13</b>	Couro de Peixe.....	51
<b>Figura 14</b>	Sandália 20.000 léguas submarinas.....	51
<b>Figura 15</b>	Detalhe na Sandália 20.000 léguas submarinas.....	51
<b>Figura 16</b>	Mesinha de telefone.....	52
<b>Figura 17</b>	Fibra de côco.....	52
<b>Figura 18</b>	Revisteiro Pino.....	52
<b>Figura 19</b>	Adega Porta Vinhos.....	53
<b>Figura 20</b>	Saboneteira Gota.....	53
<b>Figura 21</b>	Resíduo de Colchão reciclado.....	54
<b>Figura 22</b>	Ske-Decoração.....	54
<b>Figura 23</b>	Sacolas de supermercado.....	54
<b>Figura 24</b>	Placa de tubos de pasta de dente reciclados.....	54
<b>Figura 25</b>	Linha Rebrinca.....	54
<b>Figura 26</b>	Chapas de caixinhas longa-vida e resíduos plásticos reciclados.....	55
<b>Figura 27</b>	Arquivo Vivo: Kit Usina.....	55
<b>Figura 28</b>	Sacolas da empresa Natura em material Reciclato.....	60
<b>Figura 29</b>	Conceito ACV adotado pela empresa Natura.....	62
<b>Figura 30</b>	Escopo ACV adotado pela empresa Natura.....	63
<b>Figura 31</b>	Caracterização e categorização de impactos ambientais.....	64
<b>Figura 32</b>	Fluxograma para sacola plástica.....	65

**Figura 33** Fluxograma para sacola de papel..... 66



## **Lista de siglas e abreviaturas**

<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas
<b>ACV</b>	Análise do Ciclo de Vida
<b>CEMPRE</b>	Compromisso Empresarial para Reciclagem
<b>CEO's</b>	Chief Executive Officer
<b>CDS</b>	Comissão de Desenvolvimento Sustentável
<b>DFD</b>	Design for Disassembly
<b>DS</b>	Desenvolvimento Sustentável
<b>ESDI</b>	Escola Superior de Desenho Industrial
<b>EVA</b>	Poliacetato de Etileno Vinil
<b>ICSID</b>	International Council of Societies of Industrial Design
<b>ISO</b>	International Organization for Standardization
<b>ONU</b>	Organização das Nações Unidas
<b>PNUMA</b>	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

## SUMÁRIO

<b>1.INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
1.1.Objetivos .....	12
1.2. Métodos e procedimentos metodológicos.....	12
<b>2. DESIGN, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E SUSTENTABILIDADE.....</b>	<b>14</b>
2.1 O Design.....	14
2.2. Design como profissão.....	16
2.3. O Desenvolvimento sustentável.....	17
2.4. A Sustentabilidade.....	21
<b>3. BREVE HISTÓRICO DO DESIGN NA INDÚSTRIA.....</b>	<b>23</b>
3.1 O design e a indústria brasileira.....	26
<b>4. O MUNDO PÓS-INDUSTRIAL.....</b>	<b>29</b>
<b>5. A SUSTENTABILIDADE DO DESENVOLVIMENTO E O DESIGN SUSTENTÁVEL.....</b>	<b>33</b>
<b>6. O PROJETO DO PRODUTO: MÉTODOS E CASOS PRÁTICOS.....</b>	<b>37</b>
6.1 O <i>Redesign</i> Ambiental do Existente.....	38
6.2 Projeto de Novos Produtos e Serviços.....	38
6.3 O Projeto de Novos Produtos-Serviços Intrinsecamente Sustentáveis.....	39
6.4 Propostas de Novos Cenários que Correspondam a “ <i>Estilos de Vida Sustentáveis</i> ” .....	39
<b>7. ESTUDO DE CASO- NATURA COSMÉTICOS.....</b>	<b>59</b>

<b>7.1. Apresentação da empresa.....</b>	<b>59</b>
<b>7.2. Apresentação do produto em análise.....</b>	<b>60</b>
<b>7.3. O Conceito de Análise de Ciclo de Vida adotado pela empresa Natura.....</b>	<b>62</b>
<b>7.4 Avaliação dos processos de produção dos materiais.....</b>	<b>65</b>
<b>7.5. Pesquisa de opinião.....</b>	<b>66</b>
<b>7.6. Considerações finais.....</b>	<b>67</b>
<b>8.CONCLUSÃO.....</b>	<b>68</b>
<b>Bibliografia.....</b>	<b>71</b>
<b>Referências Consultadas.....</b>	<b>75</b>
<b>Anexo .....</b>	<b>76</b>

## 1. Introdução

O design imperou em várias conferências do Fórum Econômico Mundial, realizado em Davos em 2006. Sob o tema central *O Imperativo Criativo*, nada menos do que 22 sessões foram apresentadas sob a égide Criatividade, Inovação & Estratégias de Design, deixando evidente que o design e a inovação chegaram ao topo das preocupações empresariais.

A pergunta que cabe fazer é: porque o design chegou tão alto nesse Fórum que agrupa as maiores lideranças empresariais e a vanguarda do pensamento mundial? Duas respostas, pelo menos, foram dadas no evento: a primeira é que os modelos atuais de gestão baseados em sistemas de análise/controles e melhorias contínuas se esgotaram, afirmaram os CEO's (*Chief Executive Officer*) presentes no fórum. As empresas não encontram mais respostas para seus problemas de crescimento lucrativo nessas técnicas apenas (Planejamento Estratégico com visão interna e outros sistemas orientados para a rentabilidade e qualidade em si). Segundo, pela constatação de que as empresas de bens de consumo tendem a adotar o design como estratégia na formatação de um novo modelo de gestão capaz de enfrentar os desafios e a complexidade do mundo atual.

Conforme afirma Bruce Nussbaum (2006), editor de design da Business Week, o paradigma da gestão global esta mudando do lado esquerdo do cérebro (racional) para o direito (criativo), passando a inovação a ocupar papel central no novo paradigma, baseado no *creative-design thinking* e substituindo o velho *business-value proposition* da melhoria contínua.

As empresas de ponta estão se tornando o que se chama *design-centric companies*. A Procter & Gamble /Gillette, a maior empresa de produtos de consumo do mundo, a Apple, Samsung, Nokia, IKEA, Amazon, BMW, Johnson&Johnson entre outras, e no Brasil, a Natura, Brastemp, Nestlé, O Boticário, Gradiente e Embraer, são algumas das empresas que estão colocando o design nesse nível. Não há duvidas que o design está chegando ao topo, e cada vez mais empresas seguirão as líderes.

Design é o pensar e produzir um produto ou serviço, não só o desenho, mas também a idéia de projeto e desenvolvimento de produto. Desdobrar o significado da palavra design é abranger um vasto campo de conceitos que vão desde a concepção do produto até sua materialização, passando pelo gerenciamento do risco mercadológico, escolha de materiais e componentes

O projeto e desenvolvimento do produto sustentável é um desafio, é hoje um elemento de competitividade entre países e empresas que possuem programas de prevenção e redução de impacto ambiental, visando atender às exigências dos consumidores como também à legislação cada vez mais restritiva.

A análise das formas de proteção do meio ambiente comprova uma evolução constante e maior abrangência das técnicas utilizadas para gestão ambiental nas empresas. As primeiras técnicas apenas diluíam os fatores poluentes, evoluindo mais tarde para as chamadas “fim – de- tubo” (*end-of-pipe*) onde o controle da poluição ambiental era realizado somente no final do processo produtivo. Atualmente, tem-se trabalhado com a utilização da Produção Mais Limpa. Em paralelo, surgiu uma nova forma de prevenção dos impactos ambientais, desta vez

direcionada ao produto mais especificamente, que possui como ferramenta de validação - a análise do ciclo de vida.

Nesta nova técnica, denominada Design Sustentável, considerações tradicionais como desempenho do produto, custos da manufatura, confiabilidade, mercado consumidor e ergonomia, são utilizadas conjuntamente com objetivos ambientais, como redução do uso de recursos naturais, aumento na eficiência energética e reciclabilidade, inserindo-se como um modelo projetual orientado por critérios ecológicos.

Essa prática, há muito utilizada em países do continente europeu, vem sendo agora, ainda que de forma tímida, incorporada aos processos de desenvolvimento de produtos no Brasil.

No ano de 2003, foi publicada a tradução para o português do Relatório Técnico NBR ISO/TR 14062, que trata da Integração dos Aspectos Ambientais no Projeto e Desenvolvimento de Produtos. O Relatório é um verdadeiro guia de implantação do design sustentável nos processos gerenciais empresariais e nos processos de projeto e desenvolvimento de produtos sustentáveis.

Foi apresentado e disponibilizado ao público em junho do ano de 2004, na semana do Meio Ambiente da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. Porém, pouco se implementou de prático neste sentido desde então.

A matéria é desconhecida pelos empresários, tanto quanto o design o é no Brasil.

### **1.1. Objetivos**

O objetivo geral desta pesquisa é realizar um levantamento das possíveis aplicações das propostas contidas no Relatório Técnico NBR ISO/TR 14062, resultando em uma tentativa de contribuição à maior incorporação do design sustentável pelas empresas brasileiras.

Os objetivos específicos são:

- i) pesquisar quais são as estratégias de desenvolvimento de produtos sustentáveis praticadas hoje pela empresa Natura Cosméticos do Brasil;
- ii) identificar a relação entre essas estratégias e seus possíveis intervenientes internos (políticas da empresa, funcionários, etc) e externos (políticas públicas, etc);
- iii) analisar, comparativamente com o Relatório Técnico NBR ISO/TR 14062, um caso prático de gestão ambiental de produtos.

### **1.2. Métodos e procedimentos metodológicos**

O método inicialmente utilizado foi o dedutivo, por meio da lógica dedutiva, na pesquisa que levantou o estado da arte, quer da abordagem bibliográfica, quer dos próprios casos práticos e, posteriormente, no último capítulo, foi utilizado o método indutivo, no estudo de caso.

Os procedimentos adotados para esta pesquisa foram organizados da seguinte forma:

- a) definição do tema e objetivos;
- b) revisão bibliográfica;
  - b.1) evolução e importância do design;
  - b.2) conceitos básicos sobre design e desenvolvimento sustentável;
  - b.3) conceitos de design sustentável;
  - b.4) pesquisa de materiais e casos de aplicação do design sustentável em processos produtivos;
  - b.5) levantamento de um caso abrangente de aplicação do design sustentável em uma empresa;
- c) análise dos resultados.

O principal produto esperado com a pesquisa é a identificação de aplicações práticas de estratégias que possam ser usadas no desenvolvimento de produtos sustentáveis. Essas estratégias serão usadas, principalmente, por profissionais de design, na concepção de seus projetos de produto, mas servirão também de referência para outros empresários que desejarem implantar um processo de desenvolvimento de produtos sustentáveis em suas empresas.

## 2. Design, Desenvolvimento Sustentável e Sustentabilidade

Muito se tem falado de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade. O presente trabalho também abordará tais temas e definições, além da concepção da própria profissão do designer em si. Para tanto, faz-se necessário entender quais as definições adotadas no contexto do trabalho em questão.

### 2.1 O Design

Entende-se o design como o *esforço criativo relacionado à configuração, concepção, elaboração e definição de algo, como um objeto, uma imagem, entre outros, em geral voltados a uma determinada função* (pesquisa na home page <<http://www.wikipedia.org>>, último acesso em 16.01.2007). De uma forma ampla o termo **design**, porém, se refere à concepção de uma solução prévia para um problema.

Em inglês, design é tanto um substantivo quanto um verbo. O verbo refere-se a um processo de originar e desenvolver um projeto para uma coisa, que pode requerer muitas horas de trabalho intelectual, modelagem, ajustes iterativos e re-design. O substantivo é tanto o produto finalizado da ação, ou o resultado de se seguir o plano de ação.

Na mais famosa escola de design que o mundo já conheceu, a Bauhaus<sup>1</sup>, adotou-se a palavra *gestaltung*, que significa o ato de praticar a *gestalt*, ou seja, lidar com as formas, ou formatação. Quando traduzida para o inglês, adotou-se "*design*", já usada para se referir a "*projetos*".

O design é um ramo da atividade humana bastante amplo, englobando uma série de especializações, entre as quais podem ser citadas o design de produtos, a programação visual, o design de moda, e o design de interiores, entre outras. Estas especializações tanto podem apresentar-se de forma combinada, como no planejamento da identidade corporativa de uma empresa — atuando no desenvolvimento dos produtos, das embalagens, da marca, da papelaria, dos uniformes, além da sinalização e do layout dos seus ambientes físicos, criando uma linguagem comum entre todos estes elementos — quanto de forma isolada, como áreas independentes.

Neste trabalho, será abordado especificamente o ramo que diz respeito ao design de produtos, admitindo que este envolve a concepção e o planejamento de objetos.

É certo que o design de produtos tem uma ligação com a dimensão artística, pois trabalha com formas, cores, materiais, imagens e mensagens (REDIG, 1992). Contudo, é importante não confundir a natureza destas duas atividades. Conforme Pareyson (1984), pode existir arte em toda atividade humana, desde que exista um lado inventivo e inovador como condição de sua realização. É o que o autor chama de “fazer com arte”:

---

<sup>1</sup> A **Bauhaus** é como é conhecida a **Staatliches Bauhaus** (literalmente, *casa estatal de construção*), uma escola de design, artes plásticas e arquitetura de vanguarda que funcionou entre 1919 e 1933 na Alemanha. A Bauhaus foi uma das maiores e mais importantes expressões do que é chamado Modernismo no design e arquitetura, sendo uma das primeiras escolas de design do mundo.

“pode haver arte no mundo da técnica, onde o ‘fazer’ se especifica subordinando-se a um valor econômico, enquanto se trata de construir instrumentos, satisfazer necessidades, criar comodidades de vida: basta que a atividade que persegue esses valores de utilidade exija um exercício de formatividade, isso é, um fazer que seja, ao mesmo tempo, invenção do modo de fazer”. (PAREYSON,1984, p. 36)

Ou seja, o processo criativo, tão associado à prática artística, também está presente no fazer tecnológico.

Munford (1952), caracteriza a arte como um domínio do indivíduo, cujo sentido é

“... alargar o âmbito da personalidade, de forma que sentimentos, emoções, atitudes e valores, na forma individualizada especial em que surgem numa pessoa determinada e numa cultura determinada, possam ser transmitidos com toda a sua força e significado a outras pessoas ou a outras culturas”. (MUNFORD,1952, p. 20)

A arte apresenta-se, portanto, como a manifestação de uma percepção pessoal, sem o compromisso de necessariamente agradar ou ser compreendida por outras pessoas, embora este reconhecimento talvez seja o desejo da maioria dos artistas.

O design difere da arte neste sentido. A identificação do usuário com o produto é condição básica para o sucesso de qualquer projeto e pressupõe, como afirma Dormer (1995), o compartilhamento de valores entre quem concebe e quem usa. É necessário que exista a concordância de opiniões quanto ao que caracteriza o bom aspecto, quanto à valorização de determinados tipos de materiais e quanto aos fatores culturais envolvidos na questão:

“conseqüentemente, a possibilidade de vanguardismo no design é mais restrita do que nas belas artes — o que é óbvio, porque, se o design estiver muito avançado relativamente à compreensão das pessoas, deixará de corresponder às suas expectativas enquanto consumidores, perdendo-as como tal”. (DORMER,1995, p. 8)

Tomando como base o entendimento de Dormer (1993), que vê o designer de produtos não como um criador isolado, mas sim como membro de um time de profissionais ligados aos processos de manufatura, ao mercado e aos usuários, a atuação profissional passa a ser encarada como um processo evolutivo e de negociação constante. Esta abordagem apresenta o design como uma atividade menos dependente de inspirações individuais, o que não nega a importância de cada indivíduo no desenvolvimento do projeto, mas diminui o status da expressão pessoal.



A dimensão tecnológica apresenta-se na medida em que o designer precisa tornar viável a fabricação do produto projetado. Ao mesmo tempo em que trabalha na criação do produto, tem que planejar sua materialização, tendo a certeza de que tudo o que foi especificado é factível dentro de uma determinada realidade produtiva.

No Brasil, com a implementação do primeiro curso superior de design, por volta da década de 50, adotou-se a expressão "desenho industrial", pois à época era proibido o uso de palavras estrangeiras para designar cursos em universidades nacionais. A disputa sobre uma nomenclatura para a profissão se estendeu por décadas. Atualmente tanto a legislação do MEC para cursos superiores quanto várias associações profissionais usam o termo inglês.

O profissional que trabalha na área de design é chamado, portanto, de designer, visto que a palavra pertence à língua inglesa e normalmente não se traduz. Como tal, tem diversas especializações, de acordo com o que é projetado.

## **2.2. Design como profissão**

O designer é o profissional habilitado a efetuar atividades relacionadas ao design.

Normalmente o termo se refere ao designer gráfico (programador visual), e a designer de produto (desenhista industrial). Em inglês, o termo se refere a qualquer indivíduo que esteja ligado a alguma atividade criativa ou de projeto.

Esses termos foram adotados na tentativa de universalizar as profissões ligadas ao projeto. A maioria das universidades prefere o termo "designer" a "desenhista industrial", mas como o termo "projeto" já existia e é um sinônimo, muito próximo, do termo "design", até hoje os termos "design" e "designer" tem causado confusão entre não-designers.

No Brasil, a profissão do designer não é regularizada (o que significa que não existe Conselho de Classe, como o CREA ou a OAB), embora ela conste do Catálogo Geral de Profissões do Ministério do Trabalho. Existem, no entanto, associações profissionais, de caráter cultural e representativo, embora não sejam habilitadas a fiscalizar a profissão, como as associações de designers.

Apesar da legislação permitir que qualquer cidadão exerça a atividade, normalmente isto é feito por profissionais formados em escolas superiores (ou técnicas) de Design.

O Design de produto é uma atividade voltada para o projeto e para a produção industrial. Os principais conhecimentos utilizados no design de produtos são as técnicas de projeto, as técnicas industriais, a pesquisa, e os materiais existentes.

Conforme consta no site da Fundação Parque de Alta Tecnologia de São Carlos (parqtec), (pesquisa na home page <<http://www.parqtec.com.br>>, último acesso em 16.01.2007), a definição de design adotada pelo ICSID (International Council of Societies of Industrial Design), organismo internacional de maior expressão na área, é a seguinte:

### **“Objetivos do Design Industrial**

O Design é uma atividade cujo objetivo é estabelecer qualidades multi-facetadas de objetos, serviços e seus sistemas em ciclos de vida completos. Portanto, design é o fator central da humanização inovadora das tecnologias e um fator crucial de intercâmbio cultural e econômico.

### **Competências da área do Design Industrial**

O Design procura descobrir e estabelecer relações estruturais, organizacionais, funcionais, expressivas e econômicas, com o objetivo de:

- enfatizar a sustentabilidade global e a proteção ambiental (ética global)
- dar benefícios e liberdade para a inteira comunidade humana, individual e coletiva, usuários finais, produtores e protagonistas de mercado (ética social)
- dar suporte à diversidade cultural, independentemente da globalização mundial (ética cultural)
- gerar produtos, serviços e sistemas, cujas formas sejam expressivas e coerentes com sua própria complexidade.
- dar atenção aos produtos, serviços e sistemas concebidos com as ferramentas, organizações e com a lógica introduzida pela industrialização - não apenas quando produzidos por processos em série. O adjetivo “industrial” acrescentado ao design, deve estar relacionado ao termo “indústria” ou ao seu significado como setor de produção ou, na sua acepção mais antiga, à “atividade industrial”.

Assim, o design é uma atividade envolvendo uma ampla faixa de profissões, das quais produtos, serviços, comunicações gráficas, decoração e arquitetura fazem parte. Juntas, essas atividades deveriam elevar, de um modo harmônico e orquestrado com outras profissões, o valor da vida.

Portanto, o termo “designer” refere-se a um indivíduo que pratica uma profissão intelectual, e não apenas um serviço executado para empresas.”

### **2.3. O Desenvolvimento Sustentável**

O conceito de desenvolvimento sustentável foi apresentado em 1987 no relatório Nosso Futuro Comum, das Nações Unidas. O relatório definiu novos paradigmas, que passaram a nortear as relações humanas a partir daquele momento. Nele foi expresso pela primeira vez o conceito de “desenvolvimento sustentável”, utilizado até os dias atuais e definido como aquele que “atende as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações

futuras atenderem as suas”, por meio da sustentabilidade do desenvolvimento, que compreende mudanças nas relações econômicas, político-sociais, culturais e ecológicas.

As discussões centradas mais no âmbito científico e acadêmico, na década de 50, nas ONGs na década de 60 e no aparato governamental nos anos 70 apontavam a insustentabilidade dos padrões de consumo e produção então vigentes. Em resposta a esses movimentos, paulatinamente foi-se incorporando a questão ambiental a programas de governos nacionais, ao sistema político-partidário e à agenda dos organismos internacionais.

Paralelamente ao avanço das discussões, os clamores sociais motivados por acidentes ambientais, aumento da poluição do solo, água, ar e mudanças no contexto sócio-político mundial, também contribuíram para a criação de alternativas para a melhoria da situação ambiental. A primeira ação importante foi a realização da Conferência da Biosfera em Paris, em 1968, que antecedeu a Conferência de Estocolmo, realizada em 1972.

A 1ª Conferência Internacional para o Meio Ambiente Humano, realizada pelas Nações Unidas na Suécia, foi importante sobretudo para introduzir a questão ambiental nas agendas governamentais. Na mesma conferência foi criado o PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente.

Ainda em 1972 o Clube de Roma, associação internacional formada por intelectuais, cientistas e empresários, fundada em 1968 pelo italiano Aurélio Peccei, divulgou o Relatório “Os Limites do Crescimento”, também conhecido como Relatório Meadows, encomendado a técnicos e cientistas do Massachusetts Institute of Technology- EUA. Esse documento avaliou as condições da degradação ambiental planetária e estabeleceu previsões para o futuro. Os resultados publicados foram pessimistas e apontaram para duas possibilidades: ou a drástica redução do crescimento econômico, com mudança nos padrões de produção e consumo, ou o colapso ambiental nos 100 anos seguintes. Tido como catastrófico por alguns, o Relatório Meadows levantou ampla discussão sobre os limites da biosfera e os impactos do desenvolvimento econômico.

Em 1973, surgiu o conceito de ecodesenvolvimento, que coloca a variável social nas relações, por meio da satisfação das necessidades básicas, e propõe a elaboração de um sistema social que garanta emprego, segurança social, respeito à diversidade cultural e ressalta a importância de programas de educação. As discussões surgidas a partir desse conceito originariam a elaboração do conceito de desenvolvimento sustentável apresentado no Relatório Nosso Futuro Comum. Para a construção desse conceito foram considerados os cinco elementos indicados na Conferência de Ottawa em 1986: integração da conservação e do desenvolvimento, satisfação das necessidades humanas básicas, alcance da equidade e da justiça social, provisão da autodeterminação social e da diversidade cultural e manutenção da integridade ecológica.

Na Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento, em 1974, foi realizada uma reunião do Programa de Meio Ambiente para as Nações Unidas e foi elaborada a Declaração de *Cocoyoc*, onde se avança no modelo sugerido de ecodesenvolvimento, colocando em pauta a explosão demográfica mundial, a pobreza, a degradação ambiental e a responsabilidade dos países desenvolvidos em relação a esses problemas, devido a seu alto nível de consumo, desperdício e poluição. Os argumentos de *Cocoyoc* foram reforçados no Relatório *Que Faire* apresentado pela fundação Dag-Hammarskjöld da Suécia, com a participação de 48 países e contribuições do Programa de Meio Ambiente para as Nações Unidas e outras organizações da ONU (Organização das Nações Unidas).

Em 1992, no Rio de Janeiro, foi realizada a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Essa conferência ficou conhecida como Conferência da Terra, Conferência do Rio e como Rio- 92.

Os mais importantes documentos elaborados na Rio-92 foram:

- Agenda 21- Programa de ação global. Em linhas gerais, a Agenda 21 é um plano de ação para ser adotado global, nacional e localmente, por organizações do sistema das Nações Unidas, governos e pela sociedade civil, em todas as áreas em que a ação humana impacta o meio ambiente. Contendo 40 capítulos, a Agenda 21 Global foi construída de forma consensuada, com a contribuição de governos e instituições da sociedade civil de todos os países participantes da Rio 92.
- Declaração do Rio, em um conjunto de 27 princípios pelos quais deve ser conduzida a interação do homem com o Planeta.
- Declaração de princípios sobre Florestas;
- Convenção sobre Diversidade Biológica;
- Convenção - quadro sobre Mudanças climáticas - que culminou no Protocolo de Kyoto em 1997;

A Agenda 21 e a Declaração do Rio definiram políticas essenciais para alcançar um modelo de desenvolvimento sustentável que atendesse as necessidades dos pobres e reconhecesse os limites do desenvolvimento, de forma a atender às necessidades globais. Essas necessidades foram definidas não só levando em conta os interesses econômicos, mas incorporando as necessidades de um sistema global que inclui tanto a dimensão ambiental quanto a humana. A Agenda 21 é um programa de ação adotado por 182 governos. É o primeiro documento do gênero a alcançar consenso internacional, que fornece princípios e diretrizes para assegurar o futuro sustentável do planeta, ressaltando também a importância de ações imediatas para garantir práticas de desenvolvimento mais sustentáveis.

A proposta é um modelo participativo de mudança de atitudes em relação ao meio ambiente, que surgiu da necessidade de se transformar compromissos abstratos em ações de nível nacional e local. Cada país deve colocar em pauta as discussões sobre as propostas de sua própria Agenda 21 de forma que sejam respeitadas suas necessidades sócioeconômicas, ambientais e culturais. Para isso devem contar com a participação popular das instâncias do poder local, governos, prefeituras e conselhos comunitários. O envolvimento dos atores sociais nas discussões deve incluir a participação dos “excluídos” como, por exemplo, as mulheres que, em algumas sociedades, são vistas como gênero inferior, os povos indígenas, crianças, as comunidades primitivas como as tribos africanas e os aborígenes asiáticos e populações mais pobres nas quais o nível de escolaridade é baixo, mas que conhecem suas próprias necessidades e os problemas que lhes afetam. Todos devem discutir e aprovar a agenda 21 local, e esta por sua vez deve aliar-se a outros documentos de conquistas sociais e ambientais em atividade no mundo.

Para revisar a implementação da Agenda 21, foi realizada, em 1997, a Rio + 5, uma sessão especial da Assembléia Geral das Nações Unidas, onde foi reforçada a necessidade de ratificação e de implementação mais eficiente do crescente número de convenções e acordos internacionais referentes ao meio ambiente e desenvolvimento, reconhecendo as dificuldades

de muitos países em desenvolvimento de alcançar a equidade social e reduzir a pobreza devido a redução da ajuda financeira internacional e ao aumento das dívidas externas.

A Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CDS) da ONU, criada em 1993, teve um importante papel nas propostas da agenda 21, promovendo parcerias entre as ONGs e as Nações Unidas. Em 2000 a CDS propôs a realização de mais uma cúpula mundial para tratar do desenvolvimento sustentável. Foi então realizada, em 2002, na cidade de Joanesburgo, na África do Sul, a *World Summit on Sustainable Development*, conhecida como Rio + 10 ou Cúpula do Milênio, que tinha como meta a implementação da Agenda 21 mundial, buscando atingir o desenvolvimento sustentável levando em conta a explosão demográfica mundial e demanda de recursos ambientais e materiais para suprir as necessidades da população global.

Coube à Cúpula de Joanesburgo avaliar os empecilhos encontrados para atingir as metas propostas na Rio-92 e os resultados alcançados nesses dez anos. Foram enfatizados a participação da sociedade, o desenvolvimento local sustentado e erradicação da pobreza como aliados do desenvolvimento sustentável intergeracional. Fica claro que a proposta de desenvolvimento sustentável faz repensar as relações do homem com a natureza, as suas relações sociais e principalmente a dicotomia entre o crescimento e desenvolvimento econômico.

O atual modelo de crescimento econômico gerou enormes desequilíbrios; se, por um lado, nunca houve tanta riqueza e fartura no mundo, por outro lado, a miséria, a degradação ambiental e a poluição aumentam dia-a-dia. Diante desta constatação, a idéia do Desenvolvimento Sustentável (DS), busca conciliar o desenvolvimento econômico com a conservação ambiental.

Em outras palavras: o desenvolvimento sustentável implica em desenvolvimento econômico em harmonia com as limitações ecológicas do planeta, buscando adaptar-se aos ciclos naturais da terra.

Essa busca deverá apoiar-se na responsabilidade coletiva, assumindo as responsabilidades do presente e do futuro da humanidade no seu meio ambiente natural, a Terra.

Acredita-se que isso seja possível, e é exatamente o que propõem os estudiosos em Desenvolvimento Sustentável, conforme Maria Ceccato Mendes, em texto publicado no site da Universidade de São Paulo (pesquisa na home page <<http://educar.sc.usp.br>>, acesso em 16.01.2007), que pode ser definido como: "equilíbrio entre tecnologia e ambiente, relevando-se os diversos grupos sociais de uma nação e também dos diferentes países na busca da equidade e justiça social".

Para se alcançar o DS, a proteção do ambiente tem que ser entendida como parte integrante do processo de desenvolvimento e não pode ser considerada isoladamente. Neste ponto, insta considerar a importância sobre a diferença entre *crescimento* e *desenvolvimento*, descritos por MENDES (2006):

“A diferença é que o *crescimento* não conduz automaticamente à igualdade nem à justiça sociais, pois não leva em consideração nenhum outro aspecto da qualidade de vida a não ser o acúmulo de riquezas, que se faz nas mãos apenas de alguns indivíduos da

população. O *desenvolvimento*, por sua vez, preocupa-se com a geração de riquezas sim, mas tem o objetivo de distribuí-las, de melhorar a qualidade de vida de toda a população, levando em consideração, portanto, a qualidade ambiental do planeta”. (MENDES, 2006)

Do conceito de "desenvolvimento sustentável" - “o atendimento das necessidades das gerações atuais, sem comprometer a possibilidade de satisfação das necessidades das gerações futuras”(BRUNDTLAND, 1991), chega-se ao que hoje se denomina "sustentabilidade".

## 2.4. A Sustentabilidade

A evolução da agenda ambiental internacional conduziu à redefinição da noção de desenvolvimento sustentável, que passou a focar não só a questão da melhoria da ecoeficiência<sup>2</sup>, como também a questão do desequilíbrio social e econômico, chegando-se finalmente ao que hoje se denomina Sustentabilidade, que tem um forte apelo à Responsabilidade Social Empresarial, pautada no conceito do *triple bottom line*.

O *triple bottom line* é o termo utilizado para refletir todo um conjunto de valores, objetivos e processos que uma companhia deveria focar com o objetivo de criar valor econômico, social e ambiental e, por meio desse conjunto, minimizar qualquer dano resultante de sua atuação. De acordo com esse "tripé" conceitual, reconhece-se que a sociedade depende da economia e que a economia depende do ecossistema global, cuja saúde representa o "*botton line*". Por ser uma expressão idiomática, não existe ainda tradução adequada para *triple bottom line*. Na maioria das vezes o conceito continua sendo utilizado em inglês ou abordado como tripolaridade .

Designa a idéia de que a performance de uma empresa deve ser medida baseando-se na sua contribuição para a prosperidade econômica, a qualidade ambiental e o capital social. Na sua forma mais específica, o termo *triple bottom line* é usado como uma referência de medida e de elaboração de relatórios sobre o desempenho da empresa, confrontando-a com os parâmetros econômicos, sociais e ambientais. De um modo mais abrangente, o termo é utilizado para definir o conjunto de valores, assuntos e processos que as empresas devem ter em conta de modo a minimizarem os danos resultantes das suas atividades e de modo a criar valor econômico, social e ambiental. Isto envolve transparência no propósito da empresa e implica ter em consideração as necessidades e expectativas de todos os stakeholders – qualquer pessoa que possa ter algum interesse, como comunidade vizinha, investidores, funcionários, etc (pesquisa na home page <<http://www.sustainability.com>>, acesso em 18.01.2007).

A sustentabilidade abrange vários níveis de organização, desde a vizinhança local até o planeta inteiro. Para ser sustentável, um assentamento ou empreendimento humano, necessita atender a 4 requisitos básicos, ser:

- ecologicamente correto;

---

<sup>2</sup> A ecoeficiência é alcançada mediante o fornecimento de bens e serviços a preços competitivos que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida, ao mesmo tempo em que reduz progressivamente o impacto ambiental e o consumo de recursos ao longo do ciclo de vida, a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada da Terra (conceito elaborado pelo World Business Council for Sustainable Development – WBCSD, em 1992).

- economicamente viável;
- socialmente justo; e
- culturalmente aceito.

Ao longo da década de 90, o paradigma da sustentabilidade traz às empresas uma nova maneira de fazer negócios. Segundo recente pesquisa do Banco Mundial, os aspectos sócio-ambientais exercem influência crescente nas decisões das empresas. A explicação reside em dois pontos principais: os ativos intangíveis (marca e reputação, por exemplo), que hoje respondem por até 90% do valor das organizações e a percepção das empresas dos riscos de caráter local e global provocados por problemas sociais e ambientais. A sustentabilidade passa, portanto, a ser quase sinônimo de sobrevivência para algumas empresas.

Em 2002, durante a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, foram ratificadas as Metas de Desenvolvimento do Milênio, instituídas em 2000. Naquela ocasião, apesar do sentimento de frustração quanto aos acordos multilaterais entre governos, a significativa participação do setor empresarial trouxe uma nova esperança para a sociedade global. Ficou demonstrada a possibilidade de geração de valor em sintonia com a promoção do bem estar social e da conservação ambiental.

As decisões de Johannesburgo criaram, como consequência, a necessidade de um novo arranjo entre governos, empresas e sociedade civil em prol do desenvolvimento sustentável. E a liderança empresarial conduz a sua vertente para firmar-se neste contexto. Multiplicam-se as iniciativas empresariais de responsabilidade corporativa que buscam gerenciar, de maneira pró-ativa, ética e transparente seus resultados econômicos, sociais e ambientais.

Conforme abordado neste capítulo, o design é um ramo da atividade humana bastante amplo, englobando uma série de especializações, ficando o escopo deste trabalho restrito à área de design de produto. Em linhas gerais, o design é a criatividade associada à concepção material de um produto, que, em razão da sua forma, será apto a atender uma determinada função.

O conceito de desenvolvimento sustentável, por sua vez, surgiu no momento em que o homem constatou que suas ações sobre a natureza iam além da capacidade de regeneração da mesma, ficando a certeza de que os recursos naturais eram esgotáveis e incompatíveis com o modelo econômico adotado para o desenvolvimento do mundo.

Assim, o conceito de sustentabilidade surgiu com o amadurecimento do conceito de desenvolvimento sustentável.

### **3. Breve Histórico do Design na Indústria**

A Revolução Industrial foi o expoente da sociedade moderna. Primeiro, mecanizando as indústrias têxteis e, logo após, inserindo os conceitos de produção seriada às áreas de manufaturados industriais: cerâmicas, porcelanas, utensílios metálicos e objetos em vidro.

Mas a revolução foi, de fato, o resultado de um processo. Ela percorreu um caminho que se iniciou ainda no período medieval, nas cidades mais ricas e desenvolvidas da Europa Ocidental, onde, para satisfazer as necessidades do clero, da corte e dos ricos mercadores, foram criados laboratórios que desenvolviam artesanal e limitadamente, uma variada gama de utensílios de uso doméstico, que tinham elevado valor artístico e considerável qualidade produtiva.

No modelo de produção artesanal, que vigorou durante o período medieval, destacava-se a figura do artesão como responsável pela criação da forma do produto e também como possuidor dos conhecimentos técnicos para materializá-la (GAMA, 1986). Estavam reunidas na mesma pessoa as ações de projetar e confeccionar o produto. A separação entre projeto e manufatura foi decorrente do crescimento do comércio no final da idade média, quando iniciou-se a transição para uma organização industrial capitalista, mas ainda baseada em métodos artesanais de produção. Nesse período surgem na Europa, então, as grandes oficinas com o objetivo de atender as demandas das cortes, igrejas e dos comerciantes mais abastados.

Conforme Heskett (1997), essas oficinas ainda usavam métodos artesanais de manufatura, mas possuíam trabalho bastante especializado, produzindo vários objetos do mesmo tipo.

A expansão constante do comércio criou atitudes competitivas entre as oficinas, obrigando-as a diferenciar seus produtos para atrair o interesse dos consumidores. Dentro desse contexto, o design passou a ser visto como uma novidade capaz de impulsionar vendas, adquirindo grande importância para o mundo capitalista. Servindo como veículo de comunicação estética e social, sua interferência resumia-se então às questões formais, proporcionando ao produto um “toque artístico” e o status de objeto de moda (SPARKE, 1987).

Foi apenas em meados do século XVIII que se deu, na Inglaterra, o impulso à idéia de mecanização da produção. O processo de industrialização, por sua vez, começou a disseminar-se por toda a Europa ainda no final do século XVIII. Desenvolveu-se na França, na Alemanha e na Itália e recebeu grande impulso com o rápido desenvolvimento das ferrovias e das locomotivas a vapor.

Com a revolução industrial inglesa, estimulada pelo enriquecimento da burguesia britânica e conseqüente demanda de novas mercadorias, a questão da moda adquiriu ainda maior importância, pois o gosto passou a ser considerado fator de ascendência social. As manufaturas tinham o cuidado de produzir mercadorias esteticamente aprovadas pelo gosto



da aristocracia. Segundo Sparke (1987), tudo o que a aristocracia gostava era logo copiado pela classe burguesa, e as classes mais humildes, por sua vez, copiavam a burguesia.

A importância da moda como elemento promotor de vendas foi um fator vital para que o design se firmasse dentro do capitalismo. Porém, a contribuição do design neste período ocorria principalmente no aspecto formal do produto e tinha forte associação estilística com a moda contemporânea nos campos da pintura e escultura. Muitos artistas importantes, na época, concebiam formas para uma grande variedade de objetos (SPARKE, 1987).

A demanda crescente de mercadorias impulsionou a busca por novos métodos de manufatura e uma nova organização no trabalho para viabilizar custos produtivos. Essas mudanças levaram a inovações na produção, visando cada vez mais à mecanização, a economia das matérias primas empregadas e a redução de tempos de serviço (HESKETT, 1997). Essas inovações tiveram efeito imediato no processo de design, que teve que adaptar-se, contribuindo com essas questões. Começou, então, o conflito entre a concepção e a produção da forma: artistas contratados pelas firmas para a criação da forma dos artefatos o faziam sem levar em conta os processos produtivos. Como afirma Heskett (1997, p. 18): “... os desenhos eram aplicados aos processos e não derivados deles”.

A associação da estética artesanal com o valor econômico, tradicional nesse período de transição para a manufatura industrializada, levou a uma identificação da classe burguesa com produtos excessivamente ornamentados e rebuscados. Esses produtos eram vistos como um meio de ostentação de riqueza. A conseqüência da aplicação indiscriminada de ornamentos nos produtos industriais, com o propósito de satisfazer o gosto da burguesia, foi o distanciamento entre a forma do objeto e as características da tecnologia disponível para produzi-lo.

Nas primeiras décadas do século XX, uma variada gama de produtos já era produzida em série com projetos previamente concebidos, abandonando-se, portanto, a criação puramente artística e a produção artesanal. Os projetos dos produtos eram elaborados de maneira a facilitar a produção e a montagem final.

Neste período, surge uma reação contrária à ornamentação e ao vínculo formal dos produtos industriais aos estilos artísticos. Sobre esta questão Heskett (1997) afirma que:

“Na busca de formas estéticas e um fundamento lógico que correspondesse de modo mais adequado e expressivo à natureza tecnológica do mundo moderno, muitos designers voltaram-se para as máquinas, instrumentos e produtos da indústria como exemplos de suas teorias. Por volta dos anos 20, uma “estética da máquina” havia surgido, enfatizando formas geométricas abstratas vinculadas a uma “filosofia funcionalista”. (HESKETT, 1997, p.28)

Dentro desse contexto funcionalista, onde a beleza da forma de um produto dependia de sua utilidade e eficiência, ou seja, deveria ter relação direta com a função que o mesmo desempenharia, surge a preocupação com a progressiva industrialização dos objetos relativos à vida cotidiana. Buscam-se produtos sem vínculos formais com o passado e que traduzam o espírito da Era Moderna, levando em conta os materiais e processos produtivos empregados.

Com essa filosofia, o design começa a firmar-se como uma atividade projetual, relacionando a forma aos métodos de produção, desvinculando-se dos padrões de qualidade e gosto herdados da época artesanal (ARGAN, 1992). Com o funcionalismo, o design passa a se preocupar com a viabilidade técnica dos produtos de um ponto de vista racional, pois torna-se primordial a otimização de materiais e processos produtivos.

Nos Estados Unidos, eram cada vez mais acelerados os avanços do setor industrial. Máquinas de datilografia, aparelhos fotográficos, máquinas registradoras e automóveis já eram exportados para diversos países. Nesta mesma época, Henry Ford já havia aplicado as teorias de Taylor sobre a linha de montagem e, ao mesmo tempo, difundia o seu conceito de unificação e intercâmbio dos componentes dos produtos, tendo como objetivo final a racionalização produtiva.

Em 1919, estabeleceu-se, em Weimar, na Alemanha, um dos marcos mundiais no processo de industrialização e do design: a fundação da escola Bauhaus, por Walter Gropius, para assessorar a indústria, o comércio e as artes. A Bauhaus seria a tentativa, por meio do ensino, de unir a arte aplicada e as belas artes, uma escola para o estudo e a pesquisa de melhor qualidade de produção industrial e da experiência com o novo. Segundo Magdalena Droste (1991),

“a *Bauhaus*, todavia, não será simplesmente a fusão de uma academia de arte com uma escola técnica; ao contrário, acentua, de modo especial, sua formação profissional, mediante a indicação de uma meta simbólica e real em um tempo. *Bauer* – ‘construir’ – era, para Gropius, uma atividade de um tempo social, intelectual e simbólico. *Construir*, enquanto atividade coletiva, era capaz de conciliar trabalho manual e intelectual, até então divididos, e poderia, ainda, remover as diferenças de classes existentes e aproximar o artista do povo” (DROSTE, 1991, p.18-19).

Porém, esta fase próspera da economia mundial depara-se com a realidade das operações econômicas, e, no ano de 1929, entra no seu período de crise. Uma queda industrial inédita, que se estendeu até o início da Segunda Guerra Mundial.

A Segunda Guerra serviu como um teste para a capacidade produtiva e o poder de adaptação da indústria. Pôs-se em prova, neste período, a eficiência da cadeia de montagem, a intercambialidade de componentes e a produção em massa em um curto período de tempo.

A Guerra fez com que a indústria fizesse uso de uma simplicidade construtiva e de montagem dos seus produtos. A pesquisa tecnológica e a utilização de materiais leves, como as ligas de alumínio e magnésio, e dos polímeros, migraram da esfera bélica e integraram-se ao cotidiano, pois passaram a ser empregados nos produtos industriais. A matéria plástica, devido à sua capacidade de modelagem e facilidade de produção, tornou-se um dos mais importantes elementos na confecção de produtos de uso diário, permitindo infinitas possibilidades de variação formal, de acabamento e de cor, difundindo-se por meio de produtos variados – cadeiras, eletrodomésticos, embalagens e outros utensílios do lar.

Os polímeros trouxeram uma grande contribuição para a evolução da indústria e para a cultura do design. Isso se deu em função da rapidez de produção adquirida em virtude do uso desse material e das novas possibilidades de exploração estético-formal dos produtos concebidos. Após os polímeros, os objetos, principalmente os de uso diário, deixaram de ter uma face mecânico-industrial e passaram a apresentar-se com mais liberdade e variação de forma, de acabamento e de cor.

No entanto, esses polímeros que tantas possibilidades trouxeram na qualidade técnico-formal dos bens industriais, permitiram, ao mesmo tempo, a confecção incontrolada de muitos objetos descartáveis e embalagens plásticas, o que acarretou sérios riscos para o ecossistema e o equilíbrio do planeta. O uso abusivo deste material incentivou a cultura do quantitativo em detrimento da qualidade e durabilidade dos produtos industriais. Isso rendeu críticas, nos últimos vinte anos, de que os polímeros sofreram do problema de “excesso de consumo”, ou ainda de “excesso de sucesso”. Tais críticas surgiram em virtude, justamente, das dificuldades encontradas nos atuais programas de reciclagem e reutilização dos termoplásticos.

Outro momento importante para o processo de desenvolvimento industrial foi a aplicação civil da tecnologia avançada (a energia nuclear, a tecnologia espacial, etc), desenvolvida para fins militares, aos produtos industriais de uso diário. Iniciou-se o declínio da era mecânica e a ascensão da chamada era eletrônica de consumo.

Os televisores, os rádios transistorizados e os primeiros grandes computadores eram somente um prenúncio do que estava por vir. A miniaturização, conseqüência do novo mundo eletrônico e do uso de chips em circuitos impressos, aliado ao emprego dos polímeros, possibilitou o surgimento de pequenos e práticos eletrodomésticos, de produtos eletrônicos portáteis destinados ao lazer e de uma infinidade de objetos.

“Ao longo de vinte anos, o nível de vida ocidental conhece um progresso prodigioso. Na França, por exemplo, a porcentagem de lares que têm geladeira passa de 9% para 88% entre 1954 e 1975; máquinas de lavar roupa de 9% para 71%; e televisão, de 1% para 82%. Esses equipamentos todos não respondem à mesma necessidade, mas a uma mesma lógica, que se apóia na exacerbação de um desejo apenas baseado no bem de consumo. O desejo gera uma necessidade rapidamente saciada. O consumidor é levado a esquecer os sabores do presente, sendo projetado para um futuro próximo, feito de novos desejos de formas deliciosamente irrisórias (KAZAZIAN, 2005, p. 32).”

Porém, devido a vários acontecimentos históricos já relatados, a década de setenta fica marcada pela tomada de consciência de que o consumo humano de recursos naturais começa a ultrapassar a capacidade da terra.

Iniciam-se os anos oitenta e com eles a humanidade começa a colher os frutos da sua indiferença: resíduos, declínio da biodiversidade, aquecimento do planeta por um aumento do efeito estufa, buraco na camada de ozônio causado pelos gases CFCs, degradação das florestas do hemisfério norte por causa das chuvas ácidas devidas à emissão do enxofre.

### 3.1 O design e a indústria brasileira

Neste contexto histórico, o Brasil apresenta, na década de 50, as primeiras iniciativas de se formalizar o ensino de design no Brasil, embaladas pela política de modernização do Estado de Juscelino Kubitschek. Seu governo visava, entre outras coisas, o desenvolvimento da indústria nacional e a formação de pessoal especializado, conforme relata Niemeyer em seu livro *Design no Brasil: Origens e Instalação* (1997):

“Em 1955, o projeto governamental para o desenvolvimento da indústria tinha como alguns de seus fundamentos o ingresso de capital estrangeiro e a importação de tecnologias. Para atender o requisito de aumento de produtividade e da qualidade, o Estado incentivaria o aperfeiçoamento tecnológico, utilizando o sistema educacional e os centros de pesquisa, e formaria quadros para atender às necessidades do mercado.” (NIEMEYER, 1997, p.52)

Após algumas tentativas sem sucesso, na sua maioria por falta de recursos financeiros, em 1962 a idéia da implantação de um curso de design concretizou-se, com a criação da Escola Superior de Desenho Industrial (ESDI), no Rio de Janeiro. Porém, a falta de uma adaptação mais criteriosa do modelo internacionais de escolas de Design, quando transferido para o contexto brasileiro, caracterizou uma desconexão com a realidade social e econômica do país: “o currículo adotado na ESDI, semelhante ao de Ulm (escola Alemã), desconsiderou a realidade do setor produtivo brasileiro. Assim o curso de design estabeleceu um distanciamento crescente entre a formação profissional e as necessidades do mercado potencial de serviços para o design” (NIEMEYER, 1997, p. 117-118).

A ESDI, devido ao seu caráter pioneiro, passou a ser encarada como modelo para a criação de outros cursos de design no país. O documento *Diretrizes Educacionais para o Ensino do Design no Terceiro Grau* (1997) relata que “em 1975, funcionavam 15 cursos de design com currículos e métodos de ensino semelhantes aos da ESDI. Atualmente há no país mais de 40 instituições de ensino superior, oferecendo cursos de design, com habilitações diversas”.

Segundo este mesmo documento, na maioria destes cursos ainda podem ser percebidas características encontradas no curso da ESDI, que se traduzem por meio da:

“ausência quase absoluta de pesquisas que aperfeiçoem ou gerem conhecimentos pertinentes à prática projetual, da falta de preparação didático-pedagógica dos docentes — a maioria constituída por alunos recém formados — da predominância do ativismo, da introdução assistemática de disciplinas de diferentes áreas do conhecimento, do superficialismo no tratamento de teorias e do desconhecimento sobre a real demanda por novos profissionais e sobre os alunos egressos”

(DIRETRIZES EDUCACIONAIS PARA O ENSINO DO DESIGN NO TERCEIRO GRAU, 1997, p. 2).

O distanciamento entre a indústria e a formação profissional do designer foi intensificado com o sistema de desmonte da indústria nacional que começou a ser implementado na década de 60, dificultando ainda mais a absorção dos conhecimentos produzidos nas escolas de design pelo setor produtivo: o modelo crescente de atrelamento tecnológico ao capital estrangeiro, que é moldado, principalmente, a partir da implantação do regime militar de 1964, não é considerado como fator referência de reorientação acadêmica para adequação dos currículos à essa nova realidade, colocando o ensino tecnológico num patamar sem conexão com as demandas das comunidades e do parque fabril, fragilizando as justificativas pela abertura e manutenção dos cursos de design.

A subordinação da indústria nacional ao capital estrangeiro limitou as atividades de criação e desenvolvimento de produtos, o que veio a reduzir as oportunidades de inserção do profissional de design no meio produtivo. Este distanciamento entre o designer e a tecnologia industrial tem reflexo imediato no sistema de ensino, que adquiriu um tom demasiadamente formalista, ou seja, com uma forte tendência de privilegiar questões de caráter estético-formais em detrimento de questões de caráter tecnológico. Como consequência desta ênfase na forma do produto, o entendimento do trabalho do designer, muitas vezes, fica reduzido à criação de estilos orientados pela moda. Esta maneira de entender o design tem dificultado a utilização do mesmo como fator tecnológico, onde poderia contribuir tanto no aspecto produtivo quanto no qualitativo dos produtos industrializados (BONSIEPE, 1983). A desvinculação entre o processo tecnológico e criação da forma levou a uma imagem errada acerca do profissional, que passou a ser encarado como um “maquiador de produtos”.

Pode-se entender o “maquiador de produtos” de duas maneiras: o profissional que se encarrega de dar ao projeto de um novo produto, realizado por engenheiros, uma aparência mais agradável visando facilitar sua aceitação no mercado; ou o profissional que cria formas para produtos que, necessariamente, deverão ser adaptadas ao processo de fabricação definido pelos engenheiros. Nos dois casos, o designer está à margem do processo produtivo e os conhecimentos tecnológicos que necessita são mínimos.

A imagem estereotipada, que identifica o profissional de design como “criador de formas” ou “estilista” faz com que estudantes procurem os cursos de design pelo gosto em desenhar, pois relacionam a profissão apenas ao aspecto visual do produto. Porém, gostar de desenhar é muito diferente de gostar de projetar, pois no desenhar o fator preponderante é o pessoal; no projetar são determinantes aspectos tecnológicos, econômicos, funcionais e culturais.

Como decorrência disso, a sociedade não conhece possibilidades de atuação do designer no processo produtivo e isso deve-se, em parte à própria postura do profissional que, muitas vezes, desconhece qual é o seu papel dentro da indústria. Além disso, é preciso levar em conta também a necessidade de fomento ao desenvolvimento da indústria nacional, como afirma Coutinho (1997):

“O design não avançará no Brasil se ele não se tornar parte integrante e fonte das estratégias privadas. [...] É difícil imaginar um

avanço expressivo do design sem que a indústria esteja numa fase produtiva de criação, no sentido mais amplo de seu desenvolvimento. A existência de políticas de fomento à indústria em geral, melhor articuladas à política macroeconômica, criam condições mais favoráveis ao desenvolvimento próprio de tecnologia e design.” (COUTINHO, 1997, p.1)

Essas considerações não pretendem menosprezar a importância das questões estético-formais nos produtos industriais, afinal a história do design está fortemente ligada às vanguardas artísticas (BONSIEPE, 1983). Além disso, a forma está relacionada, também, com os aspectos culturais e semânticos do produto, que vêm adquirindo cada vez mais importância no contexto do design contemporâneo. A valorização dos conhecimentos tecnológicos deve acontecer sem que ocorra uma desvalorização da arte no design de produto, pois a relação do design com a arte diz respeito à interpretação dos valores culturais de uma sociedade e da transmissão destes valores através da forma e da relação que o objeto estabelece com o usuário.

#### **4. O Mundo Pós-Industrial**

Se a sociedade industrial trouxe no seu bojo elementos como máquinas e ferramentas, trabalhadores especializados, produção em série, energia, entre outros, enfim, tudo voltado para a produção de bens materiais, a sociedade pós-industrial consolida-se na experiência organizacional, no investimento em tecnologia de ponta, nos grupos de especialistas, na produção modular, na informação, isto é, na geração de serviços e na produção e transmissão da informação (SANTOS, 1990; ZUFFO, 1997).

Essas transformações ocorreram a partir da década de 50, que assistiu a mais uma significativa ruptura no campo da ciência. É o início da chamada era pós-industrial, quando predominam os esforços (científicos, tecnológicos e políticos) no sentido de informatizar a sociedade.

Se, por um lado, o avanço e a cotidianização da tecnologia informática já impõem sérias reflexões (sobre questões éticas, jurídico-políticas, de soberania, culturais e político-sociais), por outro lado, seu impacto sobre a ciência vem se revelando considerável, pois essa deixa de ser vista como atividade nobre, desinteressada, sem finalidade preestabelecida, para se fortalecer como um recurso gerador de riqueza, pois descobriu-se que a fonte de todas as fontes chama-se informação e que a ciência – assim como qualquer modalidade de conhecimento – nada mais é do que um certo modo de organizar, estocar e distribuir certas informações (BARBOSA, 1986, p. viii-ix).

Autores como Malin (1994), abordam o advento do pós-industrialismo e reconhecem a valorização do conhecimento e da informação na estrutura de poder, e no crescimento das nações, o que representa a constatação de

“... um acentuado deslocamento das forças produtivas do 'fazer' para o 'saber', originando aumento de produtividade do trabalho causado pela apropriação planejada e sistemática do conhecimento ao fazer, aperfeiçoando ferramentas, processando produtos e criando tecnologias ...” (MALIN, 1994, p. 10).

O resultado dessas transformações repercute em todas as vertentes da vida social, dentre as quais destaca-se as seguintes: quantidade de trabalhadores envolvidos num processo de produção, número de horas trabalhadas para gerar determinados produtos, uso de matérias-primas como recurso estratégico, entre outros. A esses itens se contrapõem algumas incertezas que levam às seguintes indagações: Como usar o conhecimento para gerar novos saberes que permitam ao homem acompanhar o grau de complexidade que envolve a produção de um bem material, ou mesmo de um serviço na sociedade pós-industrial? Como contornar os desníveis socioeconômicos e culturais advindos da acessibilidade ou não e da disponibilidade ou não de informações diagnosticadas entre os países centrais e periféricos?

O sociólogo Domenico De Masi descreveu, em 1991, sobre o impacto das transformações na economia do país mais industrializado do planeta:

“Prevê-se que, entre 1982 e 1995, nos Estados Unidos, serão criados 25 milhões de novos postos de trabalho, mas somente 17% dessa força produtiva será destinada à indústria manufatureira; 65% se destinará ao comércio, ao crédito e aos serviços gerais. Há grandes possibilidades de que em 1995 somente 2% da população ativa estadunidense será adepta à agricultura; 13,5% será adepta ao setor público; 25% à indústria; 5% ao transporte; 2% ao comércio; 5% ao crédito, à asseguarção e à gestão imobiliária e 24,5% aos outros serviços. Praticamente a agricultura e a indústria que, em 1959, ocupavam 40% de toda a força de trabalho ocuparão somente 27% de toda a força produtiva em 1995 (DE MASI, 1991, p.32).”

Depreende-se desta constatação a nítida transformação da indústria como agente de produção e como pólo gerador de força de trabalho nos EUA. O setor industrial que durante dois séculos serviu como alternativa maior de absorção de mão-de-obra em grande dimensão e quantidade, perdeu espaço para novas formas de empreendimentos e para novas forças de trabalho.

Na era industrial, existiam postos determinados e de fácil localização da produção e dos agentes trabalhadores – a fábrica -, onde se concentravam as matérias prima, o trabalho, o capital e toda a estrutura da pirâmide hierárquica de comando. Na era denominada pós-industrial percebe-se, ao contrário, um sistema que tende à descentralização, que torna salientes os conceitos de flexibilidade e de versatilidade empresarial. Desse modo, será mais difícil generalizar a localização do posto de atuação e da produção industrial. Hoje, uma fábrica pode ser reconhecida como um posto de montagem, onde as peças separadas podem vir a ser confeccionadas em locais, regiões e até mesmo em países diferentes.

Os profissionais a serviço da era pós-industrial serão marcados por suas capacidades inovadoras e criativas. As antigas funções dos operários serão substituídas pelo serviço de técnicos e de profissionais especializados. A jornada de trabalho nas indústrias será reduzida e a dos profissionais liberais será repensada e autodirigida.

“Sobre estes pilares conceituais, o Japão tem visto crescer a sua maravilhosa sociedade informatizada. Aprendemos, no país dos 47 mil robôs, que a importante fábrica automobilística Toyota está se transformando em uma fábrica sem operários, o que não significa sem seres humanos. Existem ainda homens que trabalham, mas suas preparações e especializações são de altíssimo nível (DE MASI, op. cit, p. 343).”

A discussão sobre o que vem a ser a sociedade da informação deve ser precedida de duas outras discussões.

Na primeira, destaca-se (ainda que tenha acontecido no século XVIII e por isso fora do espaço temporal da sociedade da informação) a organização e publicação da obra *Encyclopédie*, de Diderot e D'Alembert, provavelmente a mais relevante iniciativa para sistematizar a produção do saber da época e considerada por Drucker *apud* Malin (1994) e Marcondes (1994) como um marco na tentativa de libertar o homem dos limites impostos pela ignorância e pelo não acesso ao saber. Esse empreendimento representou, mesmo pertencente ao contexto do Iluminismo, a conversão da "...experiência em conhecimento, aprendizado em livro texto, e segredo em metodologia ..." (DRUCKER *apud* MALIN, 1994, p. 10), o que na sociedade atual se assemelha à produção, geração e comercialização dos bancos e bases de dados.

A segunda discussão contempla a problemática da segmentação da economia, que, nos estudos realizados por Clark, em 1940 (*apud* MALIN, 1994), é apresentada em três setores: primário (envolvendo as atividades de extração); secundário (ligado às questões da manufatura); terciário (voltado para a produção e geração de serviços).

Entretanto, a expansão econômica foi paulatinamente transferindo as atividades produtivas de um setor para outro, tornando o setor terciário "... inchado e com a aparência de uma caixa de 'outros', difícil de expressar processos específicos que ocorrem em seu interior ..." (MALIN, 1994, p. 11), tendo em vista a inclusão de outras atividades (lazer, bancos, cultura, comunicação, saúde etc.).

Esse inchaço, entretanto, destaca uma questão central da sociedade pós-industrial: o objeto de trabalho do homem passa a ser a interação com outros homens e a natureza das ocupações e não mais somente com as máquinas ou com a natureza, cedendo "... lugar para as disciplinaridades (inter, multi, trans) [...], para o intercâmbio de informações e dados através dos chips ..." (CASTRO, RIBEIRO, 1997, p. 18).

Tais fatos permitem, então, chegar-se ao conceito de sociedade do conhecimento ou sociedade da informação, formulado em 1962, por Fritz Machlup, que, ao desenvolver estudos sobre a livre concorrência nos Estados Unidos, percebeu a emergência de um novo campo: o da produção do conhecimento. Nesse campo, o saber ocupa o papel central, acompanhado de uma nova classe de trabalhadores, a dos trabalhadores do conhecimento (ARAÚJO, 1996; e MALIN, 1994).

No entanto, a aceitação dessa perspectiva encontrava resistência, pois a categoria "conhecimento" envolve uma dose excessiva de subjetividade, que só passa a ser desmistificada a partir dos estudos realizados por Porat em sua tese de doutoramento, defendida em 1976, cujas idéias são exploradas por autores, como Araújo (1996), Malin (1994), Marengo (1996) e Naisbitt (1989).



A partir desse estudo, o conceito de sociedade da informação se consolida, passando inclusive a ser categoria de análise e mensuração adotada por instituições governamentais e instituições transnacionais, como a ONU, bem como elemento de políticas públicas, envolvendo questões como burocracia, formas de poder, privacidade, fluxo de dados transfronteiras, infra-estrutura tecnológica e gerenciamento das atividades inerentes à própria produção da informação (MALIN, 1994).

Em sua tese, Porat retira, dos setores primário, secundário e terciário da economia, todas as atividades de informação, propondo assim o setor quaternário, que engloba em sua estrutura a produção, o processamento e a distribuição de mercadorias e serviços de informação, sejam eles mercantis ou não-mercantis. Assim, a informação passa a ser considerada como recurso estratégico, de agregação de valor e como elemento de competição política e econômica entre os países, estando-lhe atrelada a utilização da telemática (ARAÚJO, 1995; BORGES, 1995; MALIN, 1994).

Um outro ponto importante sobre a sociedade da informação está representado na dicotomia que traz seu objeto: a informação pode tanto ser fator de dominação quanto de emancipação.

Autores como Araújo (1995); Castro, Ribeiro (1997); Lyotard (1986); Marengo (1996); Sánchez Gamboa (1997); entre outra infinidade de nomes, discutem com clareza que o conhecimento, enquanto força de produção, representa o ponto diferenciador entre os países centrais e os países periféricos.

Os países centrais que, ao longo da história da humanidade, sempre lutaram pelo domínio de espaços territoriais, pelo acesso e exploração de matérias-primas e da força operária barata, agora competem também pelo domínio do conhecimento científico e tecnológico, representado aqui pela acumulação, processamento, armazenamento, acesso e disponibilização de informações por meio de redes de telecomunicações, quando o índice de uso da telemática passou a ser fator diferencial entre países desenvolvidos (centrais) e países em desenvolvimento (periféricos), incluindo o tipo de informação veiculada por essas redes.

Assim, unindo-se à telemática, está a questão da qualidade e da quantidade da informação e da agilidade no processo de sua transformação. É em Sánchez Gamboa (1997) que se encontra respaldo para tais afirmativas:

"... as informações estão carregadas de estilos de vida, visão de mundo, ideologias, valores, contravalores. Seus conteúdos estão sempre direcionados por interesses humanos, geralmente em proveito dos grupos que controlam essas informações. [...] As informações utilizadas nos processos produtivos, na tomada de decisões, na geração de novas tecnologias são rigorosamente controladas. Entretanto, as informações que geram dispersão, confusão, distração, divertimento, lazer ou veiculam um *modus vivendi*, ideologias desmobilizadoras e concepções fantasiadas do mundo são democraticamente divulgadas. Todas elas parecem conduzir à formação de uma sociedade de consumidores, de sujeitos que ligam seus terminais para consumir informações insignificantes ou informações sobre mercadorias que poderão ser consumidas com maior rapidez e adquiridas com um mínimo de esforço". (GAMBOA, 1997, P.40-41)

Assim, na era da informação, os mesmos produtos são comercializados em diversas partes do mundo. Os produtos da Sony japonesa passam a ser fabricados nos Estados Unidos e os da americana General Eletric no Brasil.

O design sente o reflexo da globalização e os produtos deixam de ter apenas as referências regionais, e ganham a forma do mundo como identidade cultural, sem, contudo, comprometer o produto final e sua competitividade.

Os designers ganham o desafio de inserir as características culturais de cada país em seus projetos e desenvolvimento de novos produtos. Esses serão usados por diferentes consumidores em diversas regiões do mundo. Promove-se com isso uma grande corrida que envolve os países e suas indústrias na busca de uma melhor posição no competitivo quadro do mercado mundial.

## **5. A Sustentabilidade do Desenvolvimento e o Design Sustentável**

Conforme já abordado, o relatório “Nosso futuro comum”, publicado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente, mais conhecido como Relatório Brundtland, propôs um modelo de desenvolvimento denominado “sustentável”.

Busca-se a libertação do atual sistema de desenvolvimento, que cresce ilimitadamente num mundo limitado. Mas como alcançar isso sem uma desorganização na economia mundial? Como mudar os hábitos dos consumidores e, principalmente dos produtores?

Como levar os atores sociais a aderirem à idéia de que a natureza é um bem pertencente à humanidade inteira?

Nesse esforço de uma solução comum, é que os projetistas (designers) tornaram-se agentes transversais entre interesses dispersos, porque seu papel pode ser integrador e dinâmico entre ecologia e concepção de produtos, inovações tecnológicas, necessidades, novos hábitos e desejos dos consumidores.

Neste contexto, surge a expressão Ecodesign. Segundo FIKSE (1996), o conceito de Ecodesign originou-se no início dos anos noventa, com os esforços das indústrias eletrônicas dos EUA para criarem produtos que fossem menos agressivos ao meio ambiente. Formaram uma força tarefa para desenvolver uma base de conhecimentos em projetos voltados para a proteção do meio ambiente, que, primeiramente, beneficiou estas indústrias.

O termo apresentava-se como a expressão que sintetizava um vasto conjunto de atividades projetuais que tendiam a enfrentar os temas postos pela questão ambiental, partindo do ponto inicial, isto é, do redesenho do próprio produto.

Acontece que, mesmo tendo a expressão recebido uma ampla difusão nos ambientes de pesquisa, nos âmbitos profissionais e até mesmo nos documentos de organismos institucionais, pesquisadores da área foram, aos poucos, substituindo esta expressão pela de design para a sustentabilidade. Isso se deu basicamente pela abrangência de interpretações que o termo ganhou ao longo do tempo e pela falta de consistência de cada uma delas.

Neste contexto, organismos internacionais e as empresas articularam-se e, junto com os organismos de Normas Técnicas, através da International Organization for Standardization (ISO), lançaram e a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)<sup>3</sup>, dentro do seu Comitê 38 publicou, no ano de 2003, o Relatório Técnico ABNT NBR ISO/TR 14062 que trata de Gestão Ambiental: Integração de aspectos ambientais no projeto e desenvolvimento do produto. Porém, como restou demonstrado, trata-se apenas de um Relatório Técnico, de caráter instrutivo descrevendo conceitos e práticas usuais, relativas ao projeto do produto e seu desenvolvimento.

O Relatório Técnico aborda, dentro da série ISO 14000, questões relacionadas ao produto e assim se apresenta (ABNT, 2003):

“Todos os produtos, isto é, todos os bens e serviços causam impactos no meio ambiente, podendo ocorrer em qualquer um ou em todos os estágios do ciclo de vida do produto, quais sejam: aquisição de matéria-prima, fabricação, distribuição, uso e disposição. Esses impactos podem ser ou não ser significativos, e podem ser de curta ou longa duração e podem ser locais, regionais e/ou globais.

O interesse dos clientes, usuários, desenvolvedores e outros está aumentando em relação aos aspectos e impactos ambientais do produto. Este interesse é refletido nas discussões entre empresas, consumidores, organizações governamentais e não governamentais relacionadas a desenvolvimento sustentável, ecoeficiência, projeto para o meio ambiente, administração de produtos, acordos internacionais, tratados comerciais, legislação nacional, governamental ou setorial baseadas em iniciativas voluntárias. Este interesse é também refletido na economia de vários segmentos do mercado que reconhecem e obtêm vantagens destas novas abordagens de projeto de produto. Essas novas propostas podem resultar na melhoria da eficiência no uso dos recursos e dos processos, no potencial de diferenciação do produto, na redução da carga regulatória, na responsabilidade potencial e na redução de custos. Além disso, a globalização dos mercados, a mudança das fontes, a

---

<sup>3</sup> A ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, é o Fórum Nacional de Normatização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo são de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB) e dos organismos de Normatização Setorial (ABNT/ONS), são elaboradas por Comitês de Estudos (CE), formados por representantes dos setores envolvidos, quais sejam: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros). Fonte: ABNT NBR ISO/TR 14062, Prefácio. RJ: 2003.

fabricação e distribuição influenciam toda a cadeia de suprimentos e, portanto, resultam em impactos no meio ambiente.

(...)

Este Relatório Técnico é indicado para todos aqueles envolvidos no projeto e desenvolvimento de produtos, independentemente do tipo, tamanho, localização e complexidade da organização, e para todos os tipos de produtos, sejam novos ou modificados. Foi elaborado para todos aqueles diretamente envolvidos no projeto de produto e processo de desenvolvimento e para aqueles responsáveis pela política e/ou pelo processo de tomada de decisão. A informação contida neste Relatório Técnico pode também atender às partes interessadas que não estão diretamente envolvidas no projeto de produto e processo de desenvolvimento.”

A sustentabilidade só será atingida com a interação dos diversos agentes e pontos de vista. Ou seja, é um processo coletivo, no qual será indispensável o envolvimento da indústria, da sociedade e do projetista, claro (agentes da relação produção-consumo), e da reorientação da atitude de cada um destes, que agem de acordo com seu próprio ponto de vista, a partir de seus interesses próprios com base em seus juízos de valor e de qualidade.

Os consumidores legitimam a existência dos produtos ou serviços. Então os consumidores são os vilões? Não, muitas vezes são movidos por fatores independentes de sua vontade, como a idéia do bem-estar almejado e a cultura da posse. Portanto, de outro lado estão as condições estruturais do sistema em que eles vivem e das alternativas que a eles são oferecidas.

O projetista, por sua vez, não tem nem a legitimidade, nem os instrumentos para obrigar (por meio das leis) ou para convencer (por meio de considerações morais) qualquer um a modificar seu próprio comportamento. Desta forma, sua responsabilidade é de atuar em relação aos sistemas sociais e econômicos existentes e em relação às demandas deste sistema. Neste contexto, pode contribuir para o aumento do número de alternativas de solução dos problemas, técnica e economicamente, praticáveis da parte dos usuários. Pode também intervir no âmbito das propostas culturais, dos valores, dos critérios de qualidade e das visões de mundo possíveis, para tentar influenciar a cultura existente, ou seja, tentar orientar as demandas dos produtos e serviços.

No entanto, são as empresas os atores sociais que, dentro do sistema de produção e consumo, detêm os maiores recursos em termos de conhecimento, de organização e de capacidade de tomar iniciativa. Possuem, portanto, um papel central na promoção da sustentabilidade dos produtos e serviços. Contudo, uma das condições operativas das empresas é a competitividade. Qualquer decisão que a empresa venha tomar será pautada em um aumento de sua competitividade (em curto, médio ou logo prazo). A busca pela competitividade só pode convergir com a busca da sustentabilidade se for criado um contexto favorável normativo, econômico, sócio-cultural e tecnológico de competição. Em outras palavras, faz-se necessária a intervenção pública do Estado aonde a mão invisível do mercado, por si, não conseguirá agir. O mercado da sustentabilidade, por si, não é auto-regulado pela concorrência,

como os outros. O estado pode, e deve, nestes casos, criar condições operativas para as empresas de maneira que coloquem em ação escolhas organizacionais, produtivas e de mercado, que as posicionem em direção à sustentabilidade sem prejuízo de sua competitividade.

Conforme afirma Michael Porter, 1998 :

“... as normas ambientais elaboradas de forma adequada são capazes de desencadear inovações que reduzem os custos totais de um produto ou aumentam seu valor. Essas inovações permitem que as empresas utilizem uma gama de insumos de maneira mais produtiva – abrangendo matéria-prima, energia e mão-de-obra – compensando, assim, os custos da melhoria do impacto ambiental e resolvendo o impasse. Em última instância, o aumento da produtividade dos recursos favorece, em vez de comprometer, a competitividade das empresas.(PORTER, 1998, p. 372).”

Em síntese, as políticas públicas intervencionistas devem promover um contexto favorável para que as empresas passem a competir pela busca e aplicação de soluções sustentáveis inovadoras. Essas soluções difundidas tenderão a gerar novos padrões de referência (tanto de oferta como na procura), transformando lentamente o contexto em que estas empresas operam, subsidiando o estado para a criação de novas políticas públicas mais avançadas. Desta forma, se criará um novo patamar de desenvolvimento, um novo mercado, onde estas empresas inovadoras terão um novo terreno em potencial de competição.

Ou seja, apenas o Estado dispõe de ferramentas capazes de acelerar a transição do sistema de desenvolvimento praticado para outro mais sustentável de modo socialmente aceitável, isto é, garantindo a continuidade das atividades produtivas e do sistema social.

Uma vez que se estabeleçam tais políticas, o envolvimento da empresa é fundamental. O Relatório Técnico da ISO possui um item específico para tratar das questões gerenciais (Relatório Técnico ABNT NBR ISO/TR 14062, it 6 - Considerações Gerenciais) e começa ressaltando a importância do compromisso dos dirigentes empresariais com o programa de integração dos aspectos ambientais no projeto e desenvolvimento do produto. Este compromisso que determinará a estrutura e alcance do programa dentro da empresa e o nível de apoio que o trabalho irá receber (tanto técnico quanto financeiro).

## 6. O Projeto do Produto: Métodos e Casos Práticos

Primeiramente, para delimitar o campo de análise deste estudo, serão adotadas as definições do Relatório Técnico ABNT NBR ISO/TR 14062 (item 3. *Termos e Definições*), 2004, quais sejam:

**“3.1 Processo:** conjunto de atividades inter-relacionadas ou interativas, que transformam entradas em saídas (ABNT NBR ISO 9000:2000, 3.4.1). NOTA 1 – Entradas em um processo são geralmente saídas de outros processos.”

**“3.2 Produto:** quaisquer bens ou serviços (ABNT NBR ISO 14021:1999, 3.1.11). NOTA 1 – O produto pode ser classificado como segue:

Serviços (ex.: transporte), software (ex.: programa de computador, dicionário); hardware (ex.: parte mecânica de um equipamento);

materiais processados (ex.: lubrificantes)”. (NBR ISO/TR 14062, 2002).

Aqui, não se pode deixar de considerar que, conforme os autores Manzini e Vezzoli, 2002, os produtos podem também ser classificados como Bens de Consumo (monouso) e Bens duráveis (multiuso) (MANZINI, VEZZOLI, 2002, p. 110).

Os primeiros subdividem-se em bens consumíveis durante o uso, como os alimentos e detergentes, e os que poderiam ser reutilizados, reciclados ou substituídos<sup>4</sup>, como as embalagens e os barbeadores recicláveis.

Os bens duráveis, por sua vez, subdividem-se em bens que demandam pouco ou nenhum recurso (energia e materiais) durante o uso e manutenção, como os móveis e bicicletas, e os bens que precisam de recursos (energia e materiais) em seu uso e manutenção, como os computadores e as máquinas de lavar.

**“3.3 Projeto e Desenvolvimento:** conjunto de processos que transforma requisitos em características determinadas na especificação de um produto, processo ou sistema (ABNT NBR ISO 9000:2000, 3.4.4).” (NBR ISO/TR 14062, 2002).

Conforme salientam Manzini e Vezzoli, (op. cit), a conscientização acerca do problema ambiental levou a indústria mundial a adotar remediações que variam do tratamento da poluição (as políticas *end-of-pipe*, que tendem a neutralizar os efeitos ambientais negativos gerados pelas atividades produtivas), à mudança dos processos produtivos que geram tal poluição (tecnologias limpas), ao redesenho dos produtos (produtos limpos). De outro lado, iniciou-se a mudança do comportamento do consumo, isto é, da procura por produtos e serviços limpos (consumo limpo).

Os autores discutem, num primeiro momento, questões relacionadas ao âmbito técnico (tecnologias limpas), entrando logo em seguida nas questões culturais e sociais (produtos e consumo limpos), chegando a uma estrutura de desenvolvimento ideal e linear: consumidores limpos forçam a existência dos produtos limpos que exigem tecnologias limpas. Quando esta estrutura ideal e linear é inacessível, busca-se a solução no design (que pode oferecer soluções sem exigir muita sofisticação tecnológica).

Porém, concluem que essas soluções com alta qualidade ambiental deverão ser validadas social e culturalmente. Daí decorre a dificuldade de se estabelecer uma sociedade harmônica nos moldes acima descritos. (MANZINI, VEZZOLI, 2002, p. 45).

Para melhor compreender tudo isto, Manzini e Vezzoli, (op. cit), apresentam quatro níveis fundamentais de interferência:

---

<sup>4</sup> Substituir, por exemplo, embalagens descartáveis por reutilizáveis, ou escovas de dente monopeça por outras em que se possa substituir somente a escova e manter o cabo.

- o *Redesign* ambiental do existente;
- o Projeto de novos produtos ou serviços que substituam os atuais;
- o Projeto de novos produtos-serviços intrinsecamente sustentáveis;
- a Proposta de novos cenários que correspondam ao estilo de vida sustentável.

### **6.1 O *Redesign* Ambiental do Existente**

Procura, com base no Ciclo de Vida do Produto, melhorar a eficiência global do produto, otimizando o consumo de matéria e energia, além de facilitar a reciclagem de seus materiais e a reutilização dos seus componentes.

Segundo Manzini e Vezzoli, (op. cit), este primeiro nível de interferência comporta escolhas de caráter técnico, não exigindo mudanças reais nos estilos de vida e de consumo.

### **6.2 Projeto de Novos Produtos e Serviços**

Oferece, disponibiliza no mercado, produtos e serviços ecologicamente mais favoráveis do que os existentes.

Portanto, como destacam os citados autores, este nível de intervenção deve ser validado pelos consumidores, ou seja, as propostas de interferência devem ser socialmente reconhecidas. Para se intervir desta forma, é preciso se considerar a dificuldade em inserir produtos e serviços sustentáveis em um quadro cultural e comportamental que continua dominado por expectativas.

### **6.3 O Projeto de Novos Produtos-Serviços Intrinsecamente Sustentáveis:**

Este nível de interferência se detém em oferecer uma nova maneira que busque a obtenção de resultados socialmente apreciados e, ao mesmo tempo, mais favoráveis ao meio ambiente.

Logo, requer que o projeto e a oferta de novos produtos e serviço aproximem-se tanto quanto possível do ideal de sustentabilidade e que sejam socialmente apreciáveis, de modo a superar a inércia cultural e comportamental dos consumidores.

Há que ser considerado, neste caso, que o investimento empresarial num projeto deste porte é muito alto e o retorno não é garantido. Por isso, a opção por esta interferência, mais do que qualquer outra, deve ser tomada no âmbito estratégico da empresa, que deve aceitar o risco de investir em um produto cujo mercado está sujeito a verificações. Todavia, de outro lado, tem a possibilidade de se tornarem pioneiras em um novo mercado, que antes não existia.

### **6.4 Propostas de Novos Cenários que Correspondam a “*Estilos de Vida Sustentáveis*”**



Este quarto nível de interferência está diretamente relacionado com os valores sociais e a cultura dos povos.

Aqui as inovações tecnológicas ou produtivas tornam-se diretamente dependentes e condicionadas às inovações socioculturais. Neste caso, o desafio baseia-se "na promoção de novos critérios de qualidade que sejam ao mesmo sustentáveis para o meio ambiente, socialmente aceitáveis e culturalmente atraentes" (MANZINI, VEZZOLI, 2002, p. 23).

Nesta proposta, o papel dos projetistas limita-se ao estímulo, direto ou indireto, de idéias socialmente produtivas, principalmente se atuarem em empresas que tenham como política essa mudança cultural e comportamental do consumidor.

Dentre os níveis de interferência até então apresentados, apenas os dois primeiros estão sendo verdadeiramente utilizados, ficando os demais ainda no plano conceitual, embora se observem algumas iniciativas isoladas neste sentido.

Contudo, para que se alcancem alguns resultados expressivos com o Design para a Sustentabilidade, se fazem necessários níveis mais altos de interferência. Conforme observam Manzini e Vezzoli, 2002:

“Propor o desenvolvimento do design para a sustentabilidade significa, portanto, promover a capacidade do sistema produtivo de responder à procura social de bem-estar utilizando uma quantidade de recursos ambientais drasticamente inferior aos níveis atualmente praticados. Isto requer gerir de maneira coordenada todos os instrumentos de que se possa dispor (produtos, serviços e comunicações) e dar unidade e clareza às próprias propostas. Em definitivo, o design para a sustentabilidade pode ser reconhecido como uma espécie de design estratégico, ou seja, o projeto de estratégias aplicadas pelas empresas que se impuseram seriamente a prospectiva da sustentabilidade ambiental (MANZINI, VEZZOLI, 2002, p. 23).”

O conceito de Design para a sustentabilidade não vale por si só. Para ser validado e reconhecido como tal, deve aprofundar suas propostas na constante reavaliação comparada dos seus impactos ambientais, de suas soluções técnicas, econômicas e socialmente aceitáveis, mas, acima de tudo reavaliar constantemente todas as condicionantes que o determinem por todo o seu ciclo de vida (pré-produção, produção, uso e descarte).

A técnica da Análise do Ciclo de Vida (ACV) do Produto permite que todas as fases do projeto e desenvolvimento do produto tenham suas cargas ambientais mensuradas. Esta ferramenta permite aos projetistas, pelo menos no que condiz ao produto isoladamente, minimizar todos os efeitos negativos possíveis.

Manzini e Vezzoli (op.cit) destacam, em sua obra, a importância do acima descrito:

“*Life Cycle Design* e design para a sustentabilidade são duas atividades absolutamente complementares para o desenvolvimento de produtos e serviços sustentáveis: Sem o caráter estratégico do segundo, o primeiro não pode sair do redesign dos produtos existentes; sem o primeiro, por sua vez, o design para a sustentabilidade não teria fundamentação concreta em que se basear. Como poderíamos garantir que novas propostas estejam na direção certa, se elas não surgirem de uma série de análises ambientais das alternativas possíveis? (MANZINI, VEZZOLI, 2002, p. 24).”

O Guia Europeu do European Science and Technology Observatory, denominado Eco-design: European State of the Art, enaltece a análise de ciclo de vida dentro da própria definição de design para sustentabilidade: "Design para a sustentabilidade é a incorporação sistemática das considerações da análise do ciclo de vida dentro do design dos produtos e serviços" (TUKKER, EDER, 2004, p. 15).

O objetivo da Análise do Ciclo de Vida do Produto é o de reduzir a carga ambiental associada a todo o ciclo de vida do produto. Em outras palavras, a intenção é criar uma idéia sistêmica de produto, na qual as entradas de materiais e de energia e os impactos das saídas (emissões) sejam reduzidas ao mínimo possível, qualitativa e quantitativamente. Se o produto é um serviço, estes impactos geralmente são relacionados aos produtos físicos utilizados na prestação do serviço<sup>5</sup>.

Esta ferramenta leva a considerar, na fase projetual, todas as atividades e trocas do produto com o meio ambiente (durante o seu ciclo de vida). O processo de elaboração da ACV é dividido, de acordo com a ABNT NBR/ISO 14042 nas quatro fases descritas a seguir:

- Definição dos objetivos e do alcance, que abrange a definição dos propósitos do estudo (razões pelas quais se está desenvolvendo uma ACV e o uso que se quer fazer dos resultados obtidos); definição da finalidade (define-se o sistema produto, seu alcance e os seus limites); definição da unidade funcional (é um dos passos mais importantes da ACV, porque se presume que as medidas e as avaliações são feitas baseadas nas serventias, rendimento, aproveitamento do sistema em análise. A função do produto físico, seu serviço e resultado que vai oferecer passam também a ser objeto de estudo, o que permite mensurar os impactos tanto dos produtos físicos como dos serviços)<sup>6</sup>; e definição da qualidade dos dados (definem-se graus e critérios de confiabilidade da qualidade dos dados a serem usados na análise).<sup>7</sup>

<sup>5</sup> A abordagem do Ciclo de Vida pode também ser aplicada aos serviços, incluindo, mas não se limitando, aos produtos tangíveis empregados na prestação desses serviços. Os serviços também produzem impactos ambientais, por influenciarem o comportamento das pessoas e empresas para os quais são prestados.

<sup>6</sup> Um exemplo disso é o transporte de pessoas: neste caso, a unidade funcional passageiro por km transportado será o dado mais significativo. Na hipótese de se querer considerar todos os sistemas de transportes, podem ser feitas considerações entre diversos meios existentes, como bicicletas, motocicletas, automóvel, serviços públicos, ônibus, trem e avião.

- Levantamento, onde os dados de entradas e saídas do sistema em análise são individualizados. Após ter definido o sistema e os seus limites e, descrito os processos, passa-se para a fase de tratamento dos dados (coleta, definição dos procedimentos de cálculo, construção das tabelas de inventário, análise da sensibilidade e da variabilidade dos dados, definição das omissões deliberadas, co-produtos, processo de tratamento do lixo, reciclagem).
- Avaliação do impacto, que compreende a classificação (todas as entradas e saídas das tabelas de levantamento são classificadas em grupos relativos aos efeitos que provocam na saúde humana, no ambiente e no esgotamento dos recursos naturais, tais como esgotamento de energia e materiais, redução na camada de ozônio, efeito estufa, acidificação, etc); a caracterização (algumas substâncias têm, de fato, um efeito mais intenso que outras e é necessário, portanto, usar fatores que considerem essa maior ou menor influência antes de somar os resultados. Na prática, avalia-se a contribuição de todas as extrações e emissões para um determinado efeito ambiental, multiplicando cada uma delas por um certo fator de equivalência que indica a contribuição relativa.); a normalização; e a avaliação, quando são avaliadas as contribuições das diferentes categorias de impacto, de modo que possam ser comparados (somados) entre si.
- Interpretação dos resultados das fases de levantamento e avaliação, quando os mesmos são revistos em relação às finalidades e objetivos definidos no início dos estudos e, conseqüentemente podem tomar a forma de conclusões e recomendações. Esta fase também pode levar a uma revisão das finalidades e dos objetivos, começando pela natureza e pela qualidade dos dados recolhidos.

A tabela a seguir (Figura 1), foi extraída do Relatório Técnico ABNT NBR ISO TR 14062, do ano de 2004, que trata da Integração de aspectos ambientais no projeto e desenvolvimento do produto, e demonstra exemplos de entradas e saídas associadas ao Ciclo de Vida de um Produto. (ABNT NBR ISO TR 14062, 2003, p. 11).

---

<sup>7</sup> Estabelece-se, por exemplo, se é necessário fazer levantamentos específicos de novos dados ou utilizar os já existentes.

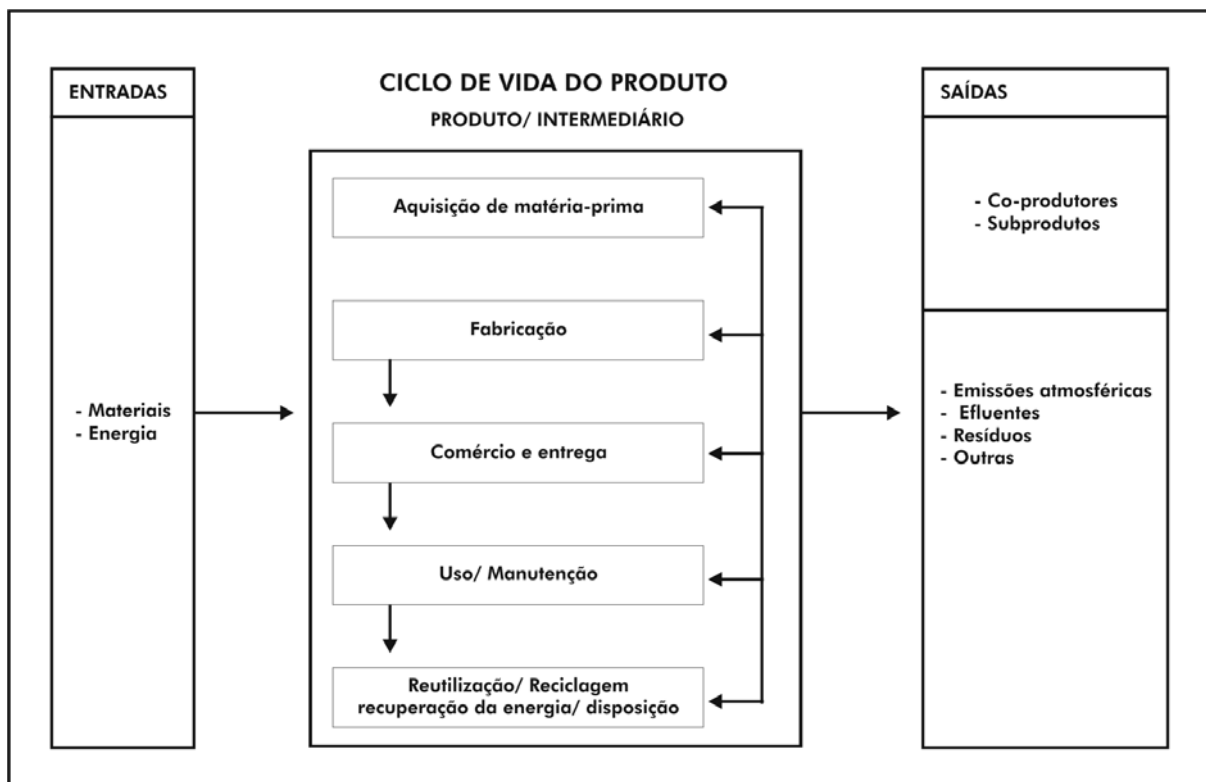


Figura 1: Exemplos de entradas e saídas associadas ao Ciclo de Vida de um produto.

Fonte: Relatório Técnico ABNT NBR ISO/TR 14062 (2004)

Devido à complexidade das relações que a ACV pode analisar, são colocadas algumas questões que a limitariam: a natureza das escolhas e da eleição de uma ACV pode ser subjetiva, os modelos utilizados para análise de levantamento e para avaliar os impactos ambientais não são capazes de descrever todo o espectro de impactos ambientais nem de ser aplicáveis a todos os interesses; em nível global, os resultados e os critérios da ACV podem não ser aplicáveis para aplicações locais; a segurança dos resultados da ACV pode tornar-se limitada, devido à falta e à dificuldade de encontrar dados, ou, ainda, devido à qualidade dos dados mais significativos.

É importante frizar que poucas vezes o projetista (designer) é o único responsável pelo produto como um todo. Vários são os atores que participam e controlam os vários processos no decorrer do ciclo de vida do produto: fornecedores de matérias-primas, os produtores, os distribuidores, os usuários, os organismos públicos e ainda as empresas que se ocupam do descarte/eliminação.

Na prática, essa possibilidade de intervenção ainda na fase projetual, varia muito em razão do tamanho da empresa, as legislações civis, ambientais e penais existentes, o tipo de produto, o tempo de lançamento no mercado. Além disso, nem tudo já é conhecido no momento do projeto. Fatores como a evolução cultural, normativa e tecnológica em constante evolução tornam impossível prever (sobretudo para a fase do descarte) quais serão as condições do sistema no qual o produto será inserido.

Por tudo isso, deve-se considerar que a Análise de Ciclo de Vida não traz, e nem tem a pretensão de trazer consigo, verdades absolutas sobre a potencial poluidor de um produto. Uma abordagem eficaz para o uso desta ferramenta deve sim considerar todas as fases do ciclo de vida em relação à mais provável configuração do sistema. Assim, procura-se operar mais realisticamente, com o objetivo de minimizar os impactos ambientais, seja no sistema-produto inteiramente controlado por quem produz (e projeta), seja no caso em que o controle é apenas parcial. Assim, o projetista incumbido apenas do projeto do produto, deve fazê-lo utilizando-se desta ferramenta, com o maior nível de informações que conseguir alcançar, considerando as condições ideais de produção, uso e descarte, ainda que ele não seja responsável pelos mesmos. Assim, ele poderá identificar com mais facilidade os impactos ambientais do produto que está projetando a fim de reduzi-los com eficácia.

Há, na ABNT NBR ISO TR 14062, indicação de estratégias, linhas guias e opções de projeto para integrar os requisitos ambientais no desenvolvimento dos produtos e dos serviços. É o chamado conceito multi-critério (item 7.3.5 do Relatório).

É certo que, para que um produto seja considerado um bom produto, ou um produto *ecoeficiente*,<sup>8</sup> não é suficiente que ele satisfaça todos os requisitos ambientais. Há também que atender a função a que se destina: requisitos de prestação de serviço, tecnológicos, econômicos, legislativos, culturais e estéticos.

As estratégias apresentadas podem ser assim sistematizadas<sup>9</sup>:

- I. Minimização dos recursos: reduzir o uso de materiais e energia;
- II. Escolha dos recursos e processos de baixo impacto ambiental: selecionar os materiais, os processos e as fontes energéticas de maior ecocompatibilidade;
- III. Otimização da vida dos produtos: projetar para durar;
- IV. Extensão da vida dos materiais: projetar em razão da valorização (reuso) dos materiais descartados;
- V. Facilidade de desmontagem: projetar em função da facilidade de separação das partes e dos materiais;

## **I. A Minimização dos Recursos**

Minimizar os recursos significa reduzir a utilização recursos naturais, como matéria-prima e energia, para um determinado produto ou serviço.

Pode –se dar em três fases do projeto ou desenvolvimento do produto:

---

<sup>8</sup> Esse termo foi proposto pelo World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) e é definido pela relação entre o valor de um produto (satisfação por um serviço oferecido) e o seu impacto ambiental (poluição e consumo de recursos); indica, em outros termos, o grau em que está conjugada a redução do impacto para a produção, distribuição, uso e descarte/eliminação, com o aumento da qualidade dos serviços oferecidos.

<sup>9</sup> Os autores Manzini e Vezzoli, 2002, compartilham e expõem em sua obra *O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis*, a mesma base teórica conceitual abordada no Relatório Técnico que será descrita, quase que na sua íntegra neste trabalho.

### I.1. Na produção:

- minimizando o conteúdo material de um produto em relação às funções a serem desenvolvidas. A proposta vai desde a redução da espessura das paredes de um componente, até a desmaterialização própria e verdadeira, já que atualmente é possível substituir partes em hardware por partes em software. Graças ao avanço tecnológico, sobretudo no campo da eletrônica, é possível reduzir drasticamente a matéria necessária para uma determinada função de um produto, além de permitir que um único produto absorva em si os serviços que vários produtos oferecem. É o fenômeno denominado miniaturização. Assim, a minimização pode ser feita na fase de produção por meio da:
  1. miniaturização, projetando produtos menores que os existentes;
  2. da desmaterialização do produto (o pagamento por meio de cartões de crédito ou débito automático substitui o papel e os metais das moedas, desmaterializando a operação de efetuar pagamentos);
  3. da digitalização do produto ou troca do produto pelo serviço (algumas prestadoras de serviços de telefonia fixa oferecem um serviço de secretária eletrônica com gerenciamento centralizado, assim, o usuário não necessita ter uma secretária eletrônica acoplada ao telefone); e,
  4. evitando o dimensionamento excessivo (algumas marcas de empresas eletrônicas introduziram no mercado um DVD portátil, com pesos e medidas muito inferiores ao anteriormente consumidos e com muitas outras funções acopladas, conforme se observa na Fig. 2<sup>10</sup>).

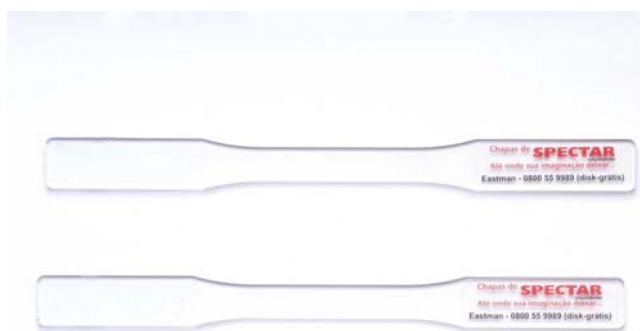


*Figura 2: DVD portátil TFDVD500, da Coby, tem tela de 3,5 polegadas, reproduz DVD, CD, MP3 e JPEG e pode ser ligado à TV para exibir vídeo*

---

<sup>10</sup> Pesquisa na home page <http://www.corby.br>, último acesso em 16.01.2007.

- minimizando perdas e refugos durante o processo de fabricação. A minimização neste caso pode ser alcançada:
  1. pela escolha dos processos produtivos que minimizem o consumo de materiais. Conforme Scura (2003), a *Eastman Chemical Company* possui um material plástico com alta resistência ao impacto, denominado Spectar, Fig. 3 e 4, que oferece total liberdade de projeto podendo ser dobrado a frio, furado com brocas, cortado, serrado, sem lascas, esbranquiçar, rachar ou ficar irregular, dispensando o consumo de energia durante o processo de desenvolvimento do produto, (uma vez que pode ser moldado a frio); e
  2. pela adoção de sistemas de simulação para a otimização dos processos de produção (estas simulações já podem ser feitas em sistemas computadorizados de análise, como a estamparia em moldes de injeção).



*Figura 3: Amostras do Spectar - Eastman Chemical Company*



*Figura 4: Cadeira Giro - confeccionada a partir do material Spectar*

*Designer: Lars Diederichsen*

- minimizando a energia necessária para a produção do produto, otimizando o consumo no processo produtivo até a eficiência do sistema de movimentação da matéria-prima utilizada e redução das sobras e do sistema de ventilação e iluminação no interior das fábricas. A otimização da eficiência energética neste caso pode se dar das mais variadas formas:
  - 1 na escolha dos processos produtivos com menor consumo energético (como na fabricação da cadeira da Fig. 4, na qual a moldagem é feita a frio),
  - 2 utilizando o calor disperso por algum processo para o pré-aquecimento de outros,
  - 3 utilizando sistemas de interruptores inteligentes nas aparelhagens,
  - 4 utilizando sistemas eficientes de aquecimento, ventilação e iluminação das fábricas.
  
- minimizando o consumo de energia e materiais no desenvolvimento dos produtos. A tecnologia da informação permite que hoje se projete e administre as informações com maior eficiência, reduzindo não só os materiais (papel, tinta, etc), mas, em alguns casos, também as exigências de mobilidade das mercadorias e das pessoas, o que possibilita uma grande vantagem ambiental no processo produtivo. A minimização pode se dar :
  - 1 no consumo de materiais como papéis e embalagens (ex: fazer circular artigos e comunicados por e-mail, reduzindo a impressão em papel; reutilizar o papel para anotações; reutilizar o toner e os cartuchos para impressoras);
  - 2 no uso de softwares para o projeto, modelagem e prototipagem do produto;
  - 3 no uso de softwares para arquivamento, comunicação, digitação de textos e apresentações;
  - 4 no uso de sistemas eficientes de aquecimento, ventilação e iluminação no local de trabalho; e
  - 5 no uso de instrumentos de telecomunicações para atividades à distância (as teleconferências são potencialmente uma fonte para grandes economias ambientais e econômicas, pois eliminam a necessidade das pessoas deslocarem-se).



## I.2. Na distribuição:

- minimizando as embalagens, sem prejuízo à qualidade, tendo em vista a importância que possuem de garantir a integridade dos produtos nas várias fases de transporte e armazenagem. Todavia, não se pode desprezar o fato de que uma embalagem pode ser considerada um produto em si, que também possui seu ciclo de vida. A minimização pode se dar evitando o excesso de embalagens. Por exemplo: as Lojas Americanas adotaram para as vendas online, o sistema de entrega via sedex de produtos eletrônicos, que vêm embalados em papelão ondulado apenas, não mais no isopor e plástico bolha como antigamente. Outras formas de minimizar as embalagens são:
  - 1 utilizando material somente onde for realmente necessário (nos últimos anos, as espessuras das garrafas de plástico foram notavelmente reduzidas, graças ao uso de nervuras que permitem a conservação da rigidez necessária); e
  - 2 projetando a embalagem como parte integrante do produto. Por exemplo, conforme Scura (2005), a empresa alemã Tecnar desenvolveu, a partir da lignina, subproduto do processamento da polpa de celulose, um material biodegradável denominado Arboform. A partir deste material, concebeu um tubete, Fig. 5, utilizado para a produção de mudas de reflorestamento. No processo convencional, os tubetes, onde as sementes germinam e se desenvolvem até o tamanho de serem transportadas para o solo onde crescerão, são de material não biodegradável, havendo a necessidade de se recolher os tubetes utilizados para lavagem e esterilização para posterior reaproveitamento.



*Figura 5: Tubetes*

*Empresa: Rexam Beauty & Pharma*

- minimizando a utilização de matérias primas para o transporte, considerando no projeto requisitos para maximizar a capacidade dos veículos usados,

diminuindo os custos ambientais por unidade transportada. Isso pode ser alcançado com:

- 1 o projeto de produtos compactos com alta densidade de transporte e armazenamento (embalagens empilháveis, encaixáveis umas nas outras reduzem consideravelmente o uso de espaço físico para transporte);
- 2 o projeto de produtos concentrados (hoje em dia são oferecidos alguns detergentes líquidos concentrados, que podem ser dissolvidos em água pelo consumidor sem qualquer prejuízo à sua eficiência no uso. Isso faz com que toda essa água utilizada para diluição no produto não precise ser transportada, reduzindo volume e peso);
- 3 o projeto de produtos montáveis no local de uso (o setor mobiliário brasileiro incorporou rapidamente essa idéia do projeto de produto montável no local do uso, que incorpora conceitos de redução de volume no transporte, redução dos preços e também redução dos impactos ambientais. Esse fenômeno iniciou-se com a Tok&Stok e hoje é praticado por diversas empresas do setor);
- 4 o projeto de produtos mais leves (substituindo o ferro pelo alumínio, por exemplo); e
- 5 com a otimização da logística. A venda on-line tornou-se uma importante ferramenta do desenvolvimento sustentável, pois apresenta redução dos recursos empregados para a divulgação e distribuição dos produtos. As entregas são organizadas por zonas da cidade, de forma que vários clientes sejam atendidos em somente um carregamento e transporte por parte da empresa vendedora ou do serviço brasileiro de correios. Esta ação promove uma redução no consumo de energia por unidade transportada.

### I.3. No uso:

- minimizar o consumo de recursos durante o uso é um desafio do projetista, mas é também uma questão cultural e social. É importante adotar os sistemas disponíveis mais eficientes e compreender corretamente as exigências de funcionamento e as mudanças dos produtos e adaptar tudo isso às suas modalidades de consumo. Uma boa estratégia utilizada é projetar o produto para ser leve e reduzir quantitativamente os materiais empregados, isso reduz o consumo energético, principalmente dos produtos que serão removidos ou transportados. Uma outra abordagem utilizada diz respeito às estratégias e às propostas de projetos dirigidos ao uso coletivo. Se um produto é capaz de atender a mais pessoas ao mesmo tempo, menos produtos serão necessários em um determinado momento e em um determinado lugar. A minimização neste caso pode ser conseguida:

- 1 com o projeto de produtos de uso coletivo. Por exemplo: o transporte público na cidade de Curitiba é feito por ônibus bi-articulados, Fig.6<sup>11</sup>, em faixas exclusivas para tramitação dos mesmos, além de possuir rampas de acesso de deficientes e carrinhos de bebês. Essa estratégia permitiu que um maior número de pessoas fossem transportadas, tornou mais veloz a circulação dos ônibus de transporte público e permitiu a acessibilidade dos deficientes e bebês;



*Figura 6. Ônibus Bi-articulado*

- 2 com projeto de produtos que otimizem o uso de materiais e energia. Por exemplo: conforme Malagutti (2005), a empresa Duratex S/A – Divisão Deca Hydra, possui uma válvula de descarga com um dispositivo economizador de água, Fig. 7, que permite o fechamento automático da válvula dependendo da necessidade do ambiente. Assim, para as regulagens de 6 e 9 litros, pode-se conseguir uma economia de até 50% destes valores antes utilizados em cada descarga.



*Figura 7: Válvula Hidra*

---

<sup>11</sup>Pesquisa na home page <<http://www.corbis.com.br>>, último acesso em julho de 2006.

3. incorporando nos projetos dos produtos mecanismos programáveis para desligar automaticamente (muitos computadores são dotados de funções para auto-desligamento quando o sistema não esteja sendo usado); dentre outros. Projetar para a coletividade é a maneira mais rápida de se alcançar a sustentabilidade do desenvolvimento.

## II. Escolha dos recursos e processos de baixo impacto ambiental

O projetista tem um papel relevante na escolha e aplicação dos materiais empregados em produtos de produção em série, mesmo que muitas vezes não esteja envolvido com a origem ou com o fim destes materiais ao cessar o ciclo de vida dos produtos. O mesmo se dá na escolha das fontes energéticas que serão utilizadas para o processo de fabricação, distribuição e uso do produto. Assim, serão demonstradas aqui algumas estratégias e diretrizes para a *escolha dos materiais e dos processos e a escolha das fontes energéticas necessárias*.

1. *A escolha dos materiais e processos*: todos os materiais causam um certo nível de impacto ambiental, uns mais outros menos. A comparação destes impactos deve ser feita em relação à função e ao serviço que o produto – e não só os materiais – desenvolvem. A escolha dos materiais, portanto, não deve prescindir de considerações sobre as vantagens ambientais que as determinam ou ainda podem vir a determinar em outras fases que extrapolam a de pré-produção. Um material pode ter um impacto ambiental maior na fase de produção e na fase de descarte. As escolhas para minimizar a periculosidade das emissões ambientais devem ser feitas considerando os processos de produção e de transformação dos materiais, os sistemas de distribuição e uso e os tratamentos de destinação final dos produtos. Seguem algumas recomendações para a escolha dos materiais e processos:

- evitar o uso de materiais tóxicos e danosos no produto, como o material amianto, por exemplo;
- evitar as pinturas e solventes à base de petróleo para os acabamentos em madeira, podendo substituí-la por vernizes à base de água;
- evitar a pigmentação artificial dos materiais, preferir materiais naturalmente pigmentados, como o algodão natural colorido, apresentado por Scura (2003), Fig. 8, 9 e 10, que é resultado de 14 anos de pesquisa do CNPA e da Embrapa. O algodão já nasce colorido pela própria natureza, nas cores bege, marrom e verde. É feito a partir do cruzamento do algodão primitivo marrom e do algodão seridó, cuja fibra é mais longa e também mais resistente);



*Figuras 8, 9: Algodão natural, da Empresa Natural Fashion*

*Figura 10: Vestido Catherine confeccionado a partir do algodão natural, Designer: Rodrigo Trussardi*

- usar materiais de fontes renováveis, como por exemplo os fabricados pela empresa Duratex S.A, que disponibiliza no mercado o MaDeFibraE, Scura (2005), Fig. 11 e 12, um MDF feito a partir de fibras selecionadas de Eucalipto advindo de manejo ambiental, que imita e substitui a madeira; ou como os materiais fabricados pela empresa Couro Exótico, , que possui o Couro de Tilápia, Fig. 13, 14 e 15. Conforme Scura (2005), este couro é extraído de peixes proveniente de criações em cativeiro, onde a carne é destinada ao consumo humano e as peles são aproveitadas para transformação em couro de elevado valor estético e funcional. Outro exemplo é o da empresa Aracruz Celulose, que, de acordo com Scura (2005), desenvolveu, por meio de melhoramento de híbridos naturais de *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus urophylla*, uma madeira proveniente de replantio, denominada Lyptus, Fig. 16. Sua densidade, resistência e propriedades técnicas são comparáveis com vantagens ao carvalho e faia. Sua aparência é comparada ao mogno e jatobá. Tem-se, ainda, a empresa ECOM, que possui um material chamado pastilha de côco, Fig. 17 e 18. Conforme Scura (2005), é fabricado a partir da casca dura do côco, no qual a mesma é transformada em pastilhas reunidas em forma de placas que podem ser usadas no revestimento de pisos, paredes, móveis, objetos, etc;



*Figura 11: Madefibra, da empresa Duratex.*

*Figura 12: Banco X, da designer Flávia Pagotti Silva*



*Figura 13: Couro de Peixe, da Empresa Couro exótico*

*Figura 14: Sandália 20.000 léguas submarinas, do designer Fernando Pires*

*Figura 15: Detalhe na Sandália 20.000 léguas submarinas, do designer Fernando Pires*



*Figura 16: Mesinha de telefone, do designer Zay Marcondes Pereira, feita a partir do material Lyptus, da Empresa Lyptus,*



*Figura 17: Fibra de côco, da Empresa ecom.*

*Figura 18: Revisteiro Pino, da designer Camila Fix*

- evitar o uso de materiais que se encontram em exaustão (madeiras como o mogno, por exemplo);
- usar materiais reciclados ou misturá-los aos materiais virgens. O designer brasileiro Pedro Zohrer desenvolveu um material denominado Zorite, Fig. 19. De acordo com Scura (2005), trata-se de um composto de celulose, de origem de reciclagem ou não, e resinas naturais de origem orgânica e inorgânica que foram desenvolvidas para formar junto a um substrato de celulose, um compósito com propriedades mecânicas e físico-químicas próprias. O zorite pode ser reciclável, biodegradável, e ter diferentes usos e aplicações que vão desde isolamento termo-acústico até a construção de casas pré-fabricadas e móveis;



*Figura 19: Adega Porta Vinhos, dos designers Roberto e Rodolfo Gomesan, feita a partir do material Zorite, do designer Pedro Zohrer.*

- usar materiais que provenham de refugos de processos produtivos como o do EVA, poliacetato de etileno vinil ou copolímero de etileno-acetato de vinila, que é um polímero de difícil reprocessamento, Fig. 20. Conforme Scura (2005), a principal aplicação do EVA, cerca de 69% do mercado, são chapas reticuladas e expandidas utilizadas na produção de solados, entressolas e palmilhas da indústria calçadista. O resíduo do EVA é composto pelos retalhos que sobram do processo de corte mecânico das chapas e a sua reciclagem pode ser feita por meio do trituração e posterior prensagem do resíduo, obtendo-se, assim, um material rígido. A partir deste material, o escritório Skeco Design projetou um tapete com as sobras do processo de fabricação de colchões, Fig. 21 e 22.



*Figura 20: Saboneteira Gota, do escritório de design Nó Design, feita a partir do material EVA, da Empresa Natura.*



*Figura 21: Resíduo Colchão reciclado, da Empresa Skeco Design*

*Figura 22: Ske-Decoração, dos designers Rafael Kromerg e Renato Schneider*

- usar materiais biodegradáveis. De acordo com Scura (2005), a empresa italiana Novamont sPa, possui o bio plast, um material 100% orgânico, na forma de pellets, derivados de amido, trigo e batata, que são utilizados na fabricação de filmes injetados totalmente biodegradáveis e compostáveis, Fig. 23;



*Figura 23: Sacolas de Supermercado, do escritório Nobelplast & Nobelpack, feitas a partir do material Bioplast, da empresa Res Brasil*

- utilizar materiais reciclados como o produto Ecotop, da empresa Ecotop, que, de acordo com Scura (2005), é obtido a partir da reciclagem de tubos de pasta de dente, Fig. 24 e 25. Em seu processo de transformação não gera nenhum tipo de efluente ou poluente atmosférico, pois não ocorrem queimas em sua fabricação;



*Figura 24: Placa de tubos de pasta de dente reciclados, da empresa Ecotop*

*Figura 25: Linha Rebrinca, da Equipe Tok & Stok design*



- no mesmo conceito que a anterior, a empresa Reciplac fabrica materiais a partir de resíduos de plásticos e caixinhas longa-vida, que normalmente seriam descartados em aterros sanitários, Fig. 26 e 27. As placas, de acordo com Scura (2005), são leves, resistentes, fáceis de manusear, aceitam inúmeros tipos de acabamentos e revestimentos, além de serem excelentes isolantes térmicos e acústicos);



*Figura 26: Chapas de caixinhas longa-vida e resíduos plásticos reciclados.*

*Figura 27: Arquivo Vivo: Kit Usina, dos designers Rafael Kromerg e Renato Schneider*

2. *A escolha das fontes energéticas necessárias:* Cabe ao projetista nesta estratégia, o compromisso de elaborar produtos que consumam menor quantidade de energia possível durante todas as fases do seu ciclo de vida e o desafio de que estes consumam, na fase de uso, energia de fontes renováveis, como as energias solares, eólicas e hidrelétricas. As indicações feitas neste caso são, portanto a escolha de fontes energéticas renováveis; fontes energéticas locais (como os aquecedores residenciais de água que utilizam a fonte solar); fontes energéticas que minimizem as emissões nocivas na fase de uso (como os ônibus elétricos com baterias recarregáveis que não apresentam emissões de poluentes); dentre outras.

### **III. Otimização da vida dos produtos**

A análise da vida útil de um produto pode variar em relação a determinadas funções exercidas por este produto, a quantidade de uso, a obsolescência programada, etc. As principais causas de eliminação dos produtos são: a degradação de suas propriedades ou a fadiga estrutural (fruto do uso intensivo), degradação em razão de causas naturais ou químicas, aos danos incidentais ou uso indevido, obsolescência tecnológica e obsolescência cultural e estética.

Quando se fala em projetar otimizando a vida útil do produto, as estratégias que se podem escolher são duas:

1. *Aumento da durabilidade dos produtos (ou de alguns dos seus componentes):* um produto projetado para durar pouco, gera precocemente mais lixo no meio ambiente e a necessidade de se produzir outro para substituí-lo (o que demandará mais recursos naturais e energia). A produção e distribuição de um novo produto que deva substituir um outro obriga, de fato, ao consumo de novos recursos e gera novas emissões no ambiente. Substituir o produto existente só poderá valer a pena quando o produto consome muita energia na fase de uso, pois, o novo produto, neste caso com maior eficiência energética, poderá trazer um impacto ambiental positivo. Caberá uma análise de ciclo de vida dos produtos para que se comprove tal assertiva.

Todavia, há produtos que não consomem praticamente nada na sua fase de uso, como por exemplo os móveis e as bicicletas. Estes são alguns dos casos nos quais vale a pena projetar para durar, embora fiquem expostos à obsolescência estética. Nos casos dos bens de monouso, como as embalagens, projetar para durar não seria uma boa opção. Ao invés disso, caberia aqui a aplicação da escolha de recursos e processos de baixo impacto (como os materiais recicláveis). Como se observa, o uso desta estratégia está intrinsecamente ligado com o que a Norma chama de Trocas Compensatórias (ABNT NBR ISO TR 14062, RJ: 2003, it 7). Ou seja, não há verdades absolutas. Há apontamentos de alternativas que devem ser validadas com a ferramenta apropriada para isso (a análise comparativa conseguida com a mensuração dos impactos do ciclo de vida do produto).

2. *A intensificação do uso dos produtos*: se os produtos forem utilizados de forma mais intensa, diminuirá a necessidade de novas produções e descartes. Portanto, quanto mais um produto for utilizado e quanto menor for a sua obsolescência (tecnológica e estética), mais reduzida será a produção de novos produtos para satisfazer as mesmas necessidades. Embora o uso intenso possa levar a uma redução do tempo de vida haverá, por outro lado, um aumento na eficiência da vida útil do produto. Por exemplo, a empresa Xerox produziu uma copiadora multifuncional, que também pode ser utilizada como impressora e fax, pode ser conectada às redes de comunicação e sua concepção foi simplificada: o aparelho possui um módulo para cada função e todos podem ser facilmente trocados. O conjunto de 250 elementos que a compõe se desmonta com uma só ferramenta, o que facilita a troca das peças defeituosas, que em seguida são recondicionadas e postas de novo em serviço. Os cartuchos de tinta também foram submetidos ao mesmo esquema: 90% dos 7 milhões devolvidos pelos clientes foram remanufaturados e recolocados no circuito comercial. Assim, em 2000, a diminuição de resíduos foi de 7 mil toneladas. A estratégia desenvolvida pela Xerox mostra que o recondicionamento pode ajudar as empresas do setor elétrico e eletrônico a atingir objetivos ambientais sem comprometer a qualidade dos produtos). (<http://www.greenbiz.com>, apud KAZAZIAN, 2005, p.46).

#### **IV. Extensão da Vida dos Materiais**

Tornar a vida dos materiais superior à vida do próprio produto é uma das estratégias apontadas. Hoje isso é alcançado, basicamente, pela reciclagem. Na grande maioria das vezes os materiais reciclados ganham uma certa vantagem ambiental. Contudo, a reciclagem consome também muita energia e pode ser desvantajosa em alguns casos. Mais uma vez vale a pena aplicar a ACV para subsidiar as decisões nestes casos.

Isso também pode ser resolvido ou minimizado pelo projeto. É importante que o produto contemple as possibilidades de reciclagem como alternativa de fim de vida, embora a empresa possa decidir de forma contrária, fazendo programas de coleta destes produtos, por exemplo. Há aqui também algumas estratégias apontadas para o projeto, como:

1. a escolha de materiais com tecnologias de reciclagem eficientes. O material PET, por exemplo, para ser reciclado deve estar isento de materiais coloridos, porque comprometeria as propriedades do seu tecido;
2. a facilitação da coleta e transporte após o uso (minimizando o peso e o volume do produto, considerando no projeto a facilidade de

compactação, colocando no manual do usuário informações de como ele deve descartar o produto, etc);

3. a minimização do número de materiais incompatíveis entre si. Quando possível, usar um único material e integrar as funções, minimizando o número de componentes de materiais empregados;
4. a facilitação de separação desses materiais incompatíveis entre si (facilitar a desmontagem), etc.

## V. Facilidade de desmontagem

A estratégia utilizada para facilitar a desmontagem é internacionalmente conhecida como *Design for Disassembly* (DFD) e implica em tornar ágeis o desmembramento das partes componentes e a separação dos materiais, facilitando a manutenção, a reparação, a atualização e a reciclagem dos produtos.

Algumas referências de projetos com emprego desta estratégia são a minimização e facilitação das operações para desmontagem e separação (tornar desmontáveis os componentes e os materiais tóxicos e nocivos, os materiais de maior valor econômico e as partes mais sujeitas a desgaste e/ou quebras, adotar estruturas modulares, subdividir os produtos em subconjuntos que possam ser facilmente separados e manipulados como partes individuais, minimizar as dimensões do produto e dos seus componentes; evitar partes e componentes difíceis de movimentar; minimizar o número de fixações, projetar vias acessíveis e identificáveis para as operações de desmontagem); o uso de sistemas de junção removíveis (usa parafusos de cabeça hexagonais, que são mais facilmente removíveis, atravessar o parafuso e travá-lo com um pino ou clique, para que possa removê-lo novamente, usar parafusos compatíveis com os materiais afixados, para não ser necessária a sua extração quando da reciclagem, etc), a previsão de tecnologias para a desmontagem destrutiva (estabelecer áreas de quebra para a eliminação dos materiais incompatíveis entre si, usar elementos de junção que possam ser destruídos física ou quimicamente, descrever as possíveis modalidades de quebra, indicando-as no produto).

Conforme abordado, de forma sugestiva e exemplificativa, nos itens anteriores deste capítulo, as interferências para o projeto e desenvolvimento de produtos sustentáveis podem se dar de diferentes formas:

- pelo redesign ambiental do que já existe;
- com o projeto de novos produtos ou serviços que substituam os atuais;
- com o projeto de novos produtos-serviços intrinsecamente sustentáveis, ou
- com a proposta de novos cenários que correspondam ao estilo de vida sustentável.

Porém, conforme observado, ainda que algumas dessas estratégias sejam adotadas, não valem por si só. O conceito de design sustentável para ser validado e reconhecido como tal, deve ser avaliado conforme os critérios da técnica de Análise de Ciclo de Vida do Produto. Esta

técnica permite que todas as fases do projeto e desenvolvimento do produto tenham suas cargas ambientais mensuradas. Assim, comparando as cargas ambientais mensuradas, é possível estabelecer qual produto é menos agressivo ao meio ambiente e minimizar os efeitos negativos identificados.

De outro lado, o Relatório Técnico da ABNT NBR ISO TR 14062, indica algumas estratégias, linhas guias, que podem ser adotadas para integrar previamente requisitos ambientais no projeto e desenvolvimento de produtos sustentáveis. As estratégias podem ser assim sintetizadas, conforme Manzini, Vezzoli, 2002:

- minimizar os recursos: reduzir o uso de materiais e energia. A minimização pode se dar em três fases do projeto: na produção, na distribuição e no uso;
- escolher recursos e processos de baixo impacto ambiental: selecionar os materiais, os processos e as fontes energéticas de maior ecocompatibilidade
- otimizar a vida dos produtos: projetar para durar,
- estender a vida dos materiais: projetar em razão da valorização (reuso) dos materiais descartados,
- facilitar a desmontagem: projetar em função da facilidade de separação das partes e dos materiais.

Embora de caráter sugestivo, os critérios estabelecidos no Relatório Técnico e estudado pelos designers e autores italianos Manzini e Vezzoli, são hoje referências adotadas por profissionais e empresas que tem como escopo de seus projetos e filosofias empresariais a busca contínua da melhoria ambiental de seus produtos e serviços.

## **7. Estudo de Caso- Natura Cosméticos**

Neste capítulo, será abordado o estudo de caso prático, levantado por meio de aplicação de questionário (Anexo I), elaborado com base no Relatório Técnico NBR ISO/TR 14062.

Trata-se das embalagens de papel da empresa Natura Cosméticos, vencedora do Prêmio Ecodesign da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, no ano de 2004. Um produto empresarial, no qual se poderá observar a linha de desenvolvimento sustentável adotada pela empresa e suas aplicações no caso concreto de desenvolvimento de seus produtos.

Todas as informações contidas neste capítulo foram gentilmente cedidas, por meio de aplicação de questionário (Anexo I), pelo Senhor Felipe Maranzato, Especialista I, da área de Modelo de Impacto Ambiental da empresa Natura Cosméticos.

### **7.1. Apresentação da empresa**

A Natura é uma empresa 100% brasileira, nascida há 37 anos. Conforme Felipe Maranzato, desde o início, é conduzida por suas crenças e valores, expressos por meio de produtos, serviços e comportamento empresarial que buscam promover a melhor relação da pessoa consigo mesma, com a natureza e com todos que a cercam.

Possui a destacada atuação as áreas de cosméticos, produtos de higiene, perfumaria e saúde. Em 2001, a Natura inaugurou, em Cajamar, São Paulo, o Espaço Natura, o maior e um dos mais avançados centros integrados de pesquisa e desenvolvimento de produtos da América Latina.

Em todos os seus documentos de intenção e em todas as suas práticas, a Natura expressa comprometimento com a ética e a transparência. A responsabilidade de promover o bem-estar e de aprofundar os relacionamentos, está presente na intenção da empresa com seu público, com as comunidades onde atua e, mais amplamente, com o meio ambiente.

A Natura busca conduzir suas atividades por princípios e práticas economicamente viáveis, ambientalmente corretas e socialmente justas e está engajada nesse grande movimento mundial, procurando adotar os princípios de sustentabilidade em seus processos e práticas de produção, bem como no gerenciamento de suas instalações. É compromisso da empresa, ainda, ajudar a formar opinião na sociedade sobre a importância da sustentabilidade como estratégia para o desenvolvimento do país e como alternativa para solucionar os graves problemas ambientais do planeta.

Por ter consciência do potencial impacto ambiental que as atividades industriais podem gerar no meio, as opções estratégicas ambientais da Natura apresentam os seguintes compromissos (pesquisa na home page <<http://www.natura.net>>, último acesso em 20.12.2006):

“Construiremos uma posição e fixaremos objetivos a serem perseguidos com relação a temas como:

- incorporação da Análise de Ciclo de Vida (ACV) como método obrigatório no diagnóstico dos impactos causados por nossos processos e produtos e uso desta ferramenta para definição das prioridades de nossos planos mitigadores ou compensatórios de impactos,
- redução de lançamentos e produtos causadores de impactos ambientais críticos,
- redução dos impactos ambientais médios no desenvolvimento de novos produtos e serviços, tomando como referência os valores já existentes,
- aperfeiçoamento do uso da ferramenta ACV. Para tal participaremos dos grupos, associações e comitês técnicos que em parceria com as organizações normalizadoras, facilitem o uso sistemático da ACV compartilhando o conhecimento adquirido e ampliando o entendimento sobre o tema junto aos diversos agentes da sociedade”.

Conforme Felipe Maranzato, o volume de negócios da Natura, no ano de 2003, era de R\$ 2,64 bilhões em 2003; atingindo o índice de R\$ 4,5 bilhões em 2005. Ainda em 2003, a Natura tinha 355 mil Consultoras Natura; lançou 117 produtos; vendeu 112 milhões de unidades; com uma média de 20 mil pedidos entregues por dia; atendendo 5 mil cidades. A Natura tinha mais de 500 produtos no portfólio; três filiais no exterior (Argentina, Chile e Peru); e 1 distribuidor na Bolívia.

## 7.2. Apresentação do produto em análise

As Embalagens Natura (fig. 28) fazem parte do material de apoio das consultoras, que as utilizam para entregar os produtos a seus clientes. Este material de apoio era formado por 30 sacolas plásticas. A composição de cada sacola era de polietileno 50% virgem e 50% reciclado pré-consumo.



Figura 28: Embalagens da empresa Natura em material Reciclado

Fonte: Natura Cosméticos (2003)

Um estudo comparativo de impacto ambiental, provou que o kit de sacolas plásticas, por ter elevada massa de embalagem, apresentava o item de maior impacto ambiental comercializado pela Natura em 2002. Por outro lado, a área comercial demandava a substituição das sacolas plásticas que não contribuíam para evidenciar os altos padrões de qualidade dos produtos Natura, por um outro material.

No final do ano de 2002, por demanda da área de Marketing e do Comitê da Sustentabilidade, a área de Desenvolvimento de Embalagens recebeu o desafio de substituir as sacolas plásticas por outro material que agregasse mais valor a este item e diminuísse o impacto ambiental total.

Surgiu então o desafio de encontrar uma nova sacola, que deveria ser esteticamente adequada, ambientalmente menos impactante que a anterior e que representasse uma inovação na aplicação de materiais.

Muitos materiais foram apresentados e reprovados pelo Comitê da Sustentabilidade, ou por não serem economicamente viáveis, ou por serem mais impactantes que a sacola plástica, ou por não serem esteticamente adequados. Até que, em visita à Companhia Suzano de Celulose e Papel, viabilizou-se a idéia de aplicar um papel 100% reciclado (75% de aparas pré-consumo e 25% de aparas pós-consumo) na confecção das novas sacolas de papel. Passou-se, então, a empregar o material chamado de Reciclato na confecção das embalagens da natura.

Segundo a Suzano, as aparas pré-consumo para fabricação do Reciclato, provêm de refugos da produção interna, enquanto que as pós-consumo, de cooperativas de catadores.

Naquele momento, havia muitas dúvidas se as características técnicas do papel atenderiam aos esforços físicos aos quais uma sacola é normalmente submetida. Além disto, era preciso avaliar qualidade de impressão possível de se obter com aquele substrato.

Em parceria com a empresa fabricante de sacolas Antilhas, a Natura iniciou o projeto, que envolveu a confecção de protótipos em diversos tamanhos e artes de decoração desenvolvidas pelo escritório de design *Design com Z*.

Paralelo a isto, foi conduzido um estudo de Avaliação de Ciclo de Vida destes protótipos, que mostrou a redução de impacto ambiental que o projeto final trazia em relação à sacola anterior. O resultado desses estudos não podem ser fornecidos pela empresa, servem apenas como parâmetro para mudanças internas nos seus projetos de produtos.

Com todas as diretrizes e compromissos da empresa, visivelmente aplicados no desenvolvimento do Projeto das Novas Embalagens Natura, a Natura afirmou que pretende reforçar a busca da excelência em suas relações com o meio ambiente e tornar-se referência entre as empresas brasileiras que adotam a gestão do ciclo de vida de produtos.

Após a finalização do projeto, no dia Internacional do Meio Ambiente do ano seguinte, 05 de julho de 2003, a Natura relançou a Nova Embalagem Natura, reafirmando seu compromisso em estender o gerenciamento ambiental de suas atividades para além das entornos das suas operações, atingindo toda a cadeia do ciclo de vida de seus produtos.

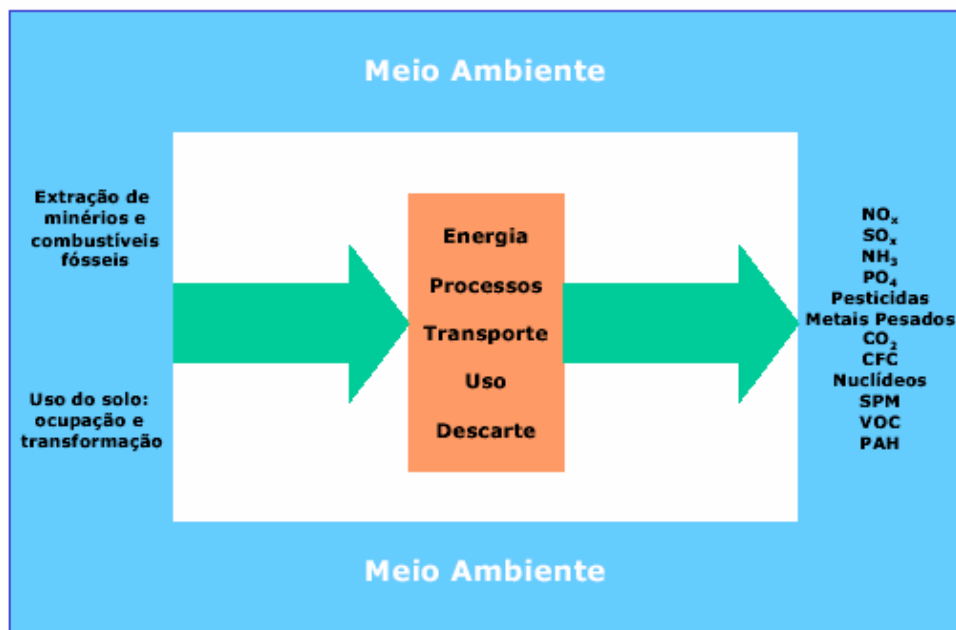
### 7.3. O Conceito de Análise de Ciclo de Vida adotado pela empresa Natura

Conforme já descrito, a Avaliação de Ciclo de Vida é uma abordagem objetiva de aspectos e impactos ambientais associados a um produto, processo ou atividade por meio da identificação dos fluxos elementares de matéria e energia que entram e saem das fronteiras dos sistemas analisados.

Um estudo de avaliação de ciclo de vida completo, segundo o conceito da Natura, deve contemplar a retirada de materiais, a ocupação e transformação dos solos e água e a disposição de substâncias no meio ambiente em todas as etapas envolvidas no processo produtivo, de uso e disposição de um determinado produto. A este processo, dá-se o nome de Inventário de Ciclo de Vida.

Este inventário consiste em medir em unidades de massa (ou outras) todas as admissões e emissões do sistema analisado. Por ser um trabalho que demandaria muito tempo e recursos, o que normalmente se faz é utilizar bancos de dados contidos na literatura pertinente. Estes bancos de dados trazem, para os processos mais usuais, um Inventário Ambiental.

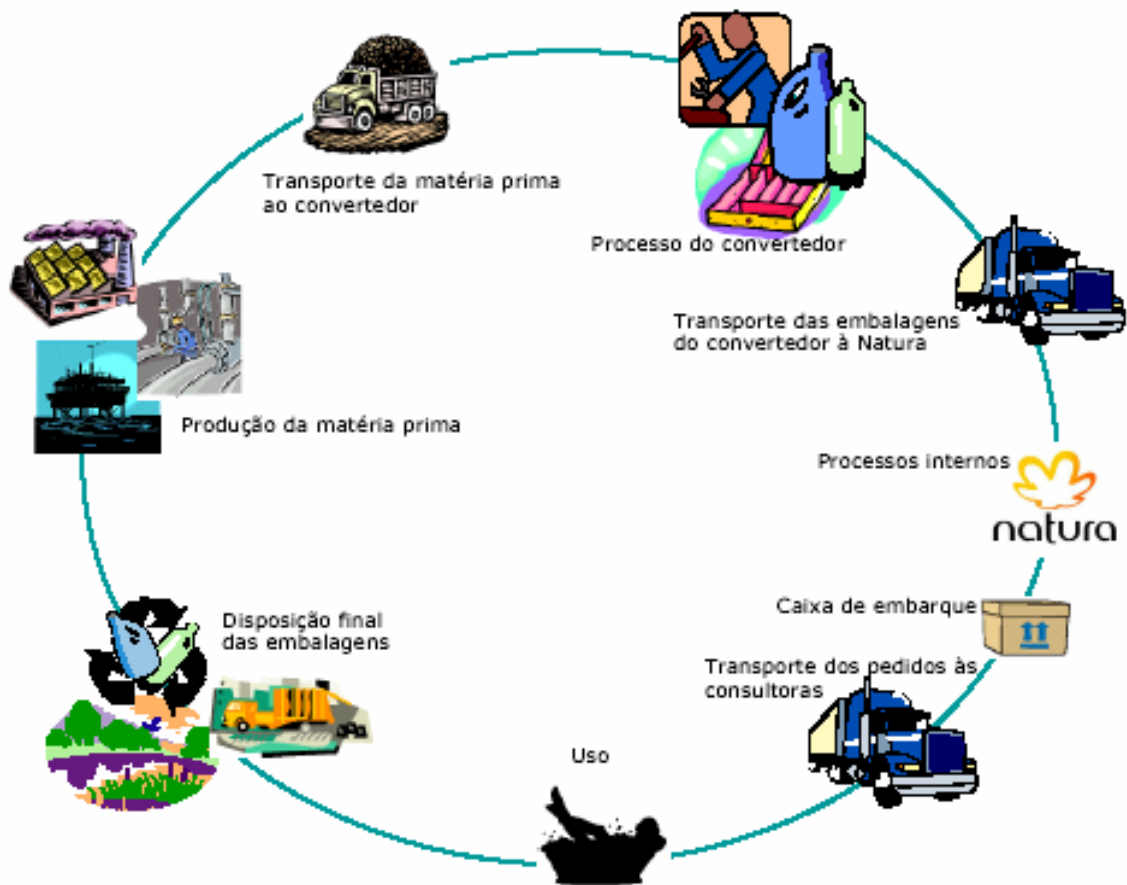
A figura a seguir ilustra, de forma esquemática o conceito de ACV adotado pela empresa Natura.



*Figura 29: Conceito ACV adotado pela empresa Natura  
Fonte: Natura Cosméticos (2003)*



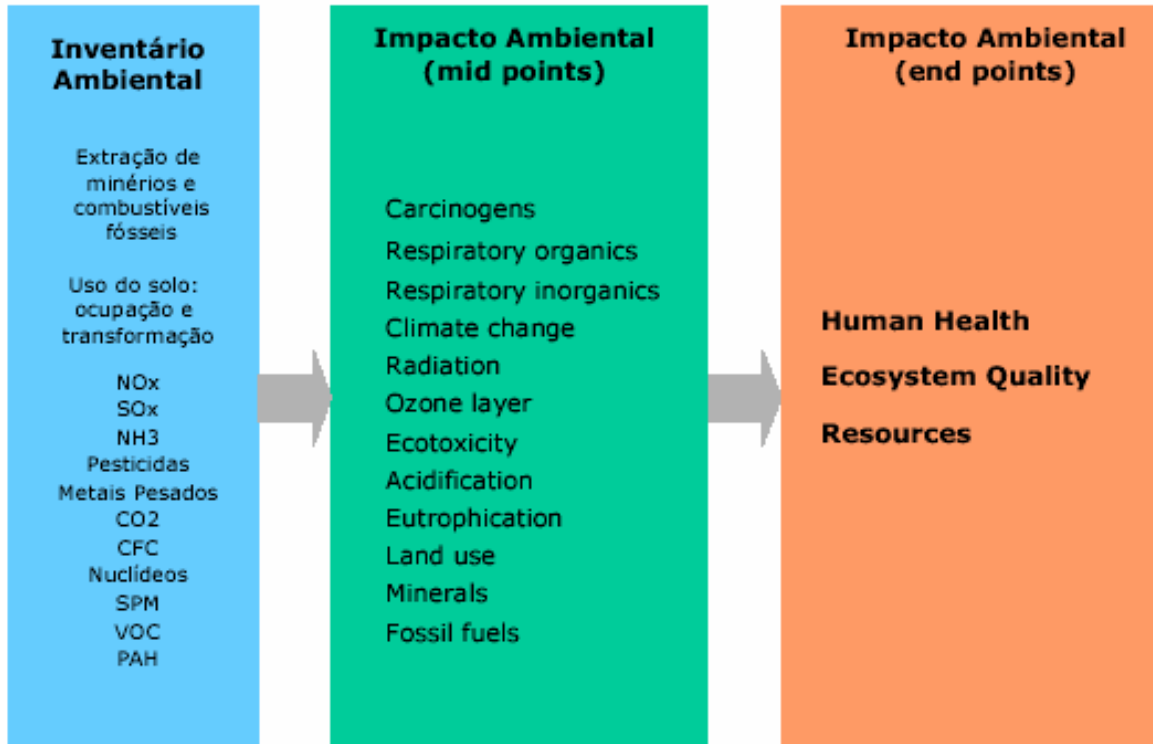
A figura 30 ilustra as etapas do ciclo de vida para a fabricação de uma embalagem qualquer pela empresa Natura. Esta figura é ilustrativa e pode ser adaptada a cada caso. Representa o que normalmente deve ser considerado como escopo de um projeto de ACV.



*Figura 30: Escopo ACV adotado pela empresa Natura  
Fonte: Natura Cosméticos(2003)*

Por meio de metodologias existentes, os dados de emissões e admissões são tratados, caracterizados e categorizados em impactos ambientais, de acordo com as normas da série ISO 14040 (Gestão Ambiental - Avaliação do Ciclo de Vida - Princípios e Estrutura). A tomada de decisão baseada em magnitude de impacto ambiental é mais objetiva do que a baseada em dados de Inventário de Ciclo de Vida.

Segue uma representação da etapa de classificação e categorização adotada pela empresa:



*Figura 31: Caracterização e categorização de impactos ambientais  
Fonte: Natura Cosméticos (2003)*

Embora as normas da série ISO 14040 não recomendem a representação do impacto ambiental de um produto em um único indicador, o que muitas empresas fazem, é atribuir um fator de normalização e ponderação a cada categoria de impacto ambiental.

Esses fatores estão presentes em alguns métodos de caracterização de impacto ambiental e sua adoção, embora, como dito anteriormente, não preconizada pelas normas ISO 14040, facilita a tomada de decisão pelos membros da alta administração de uma organização.

A Natura adotou algumas hipóteses simplificadoras da Avaliação do Ciclo de Vida, que servem para tornar viável a execução dos estudos. Com isto, em março de 2004, a empresa contava com 99% dos produtos de seu portfólio com impacto ambiental de suas embalagens quantificado.

Assim, sempre que se propõem alternativas de embalagens para o design de um novo produto, um estudo de Avaliação de Ciclo de Vida é conduzido para atribuir a cada design proposto um indicador de impacto ambiental. Este indicador é comparado com a média dos valores de produtos similares ou substitutos da Natura e levado para a tomada de decisão ao lado de estudos de impacto financeiro e social, contribuindo assim para aliar o discurso às práticas sustentáveis.

Foi com estudos de ACV que se comprovou que a substituição da sacola plástica por sacola de papel reciclado contribuíria para diminuição do impacto ambiental da empresa.

#### 7.4 Avaliação dos processos de produção dos materiais

Os estudos de Avaliação de Ciclo de Vida levaram em conta o processo produtivo do material de confecção das sacolas e sua disposição. Contemplou-se a composição para as sacolas plásticas: 50% polietileno virgem e 50% polietileno reciclado pré-consumo e para as de papel: 25% de reciclado pós-consumo e 75% de aparas pré-consumo. Do ponto de vista de mérito ambiental e de acordo com a série de normas que tratam de selo ambiental - ISO 14020 (selos e declarações ambientais), reciclagem interna pré-consumo não representa ganho ambiental, uma vez que se trata da incorporação de resíduos resultantes de perda de eficiência de processos produtivos anteriores.

A etapa de disposição foi modelada levando-se em conta as taxas de reciclagem médias no Brasil em 2002 (de acordo com o CEMPRE): 17% para filmes plásticos e 38% para papel. Assim, segue o esquema ilustrativo para confecção de uma sacola plástica e de uma para papel, ambas da empresa Natura.

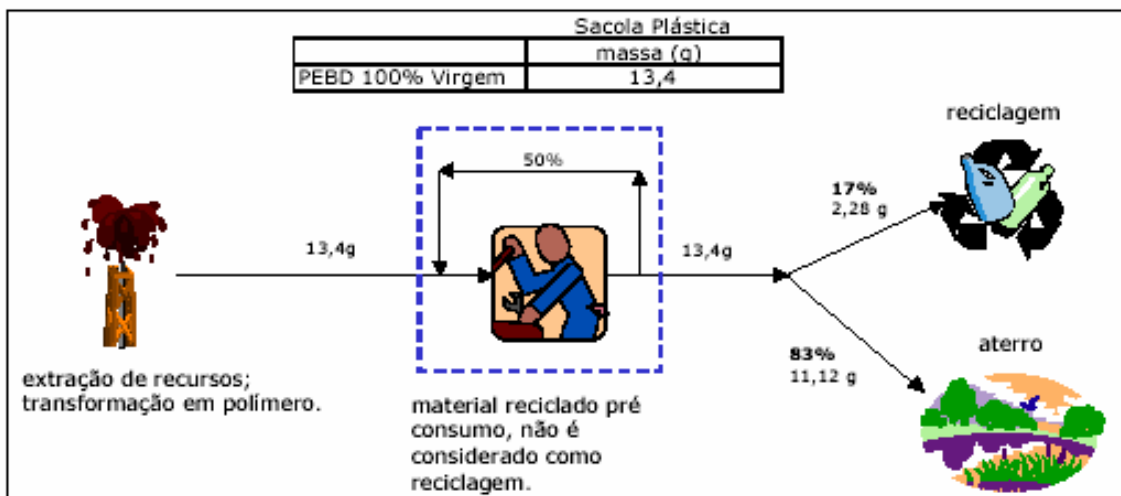
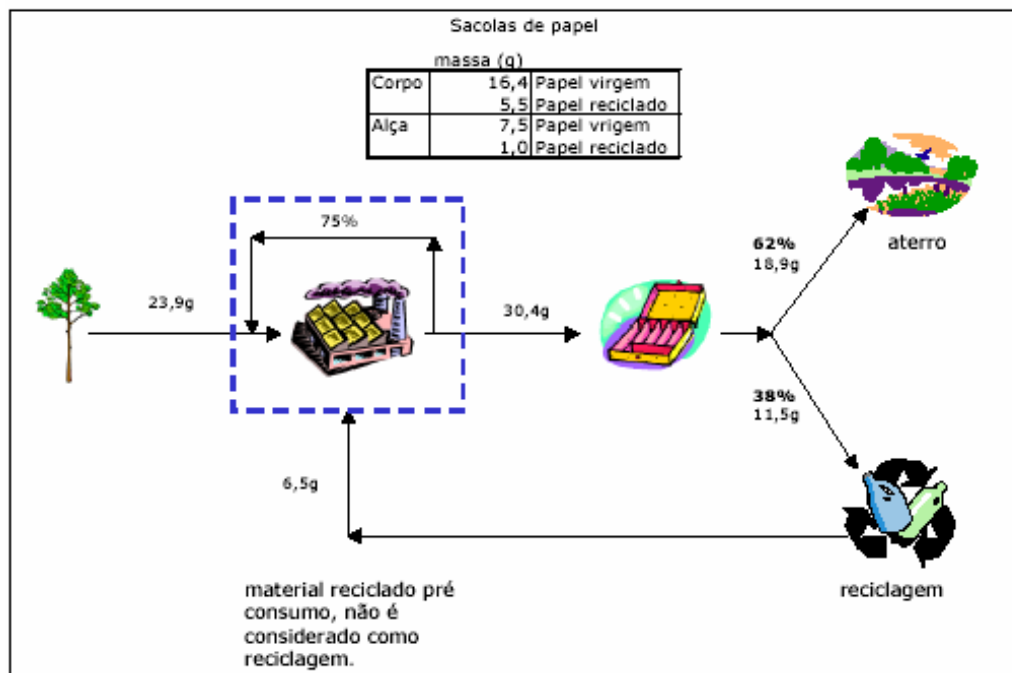


Figura 32: Fluxograma para sacola plástica  
Fonte: Natura Cosméticos (2003)



*Figura 33: Fluxograma para sacola de papel*  
*Fonte: Natura Cosméticos (2003)*

Para as sacolas de papel, nota-se na Figura 33 que há a incorporação de reciclado pós-consumo. Este material é adquirido de cooperativas de catadores. Segundo o CEMPRE, este modelo de reciclagem é o que melhor se adapta à situação social do país, pois gera empregos para toda a cadeia envolvida - coleta, separação e distribuição destas aparas - o que representa um ganho social do projeto.

## 7.5. Pesquisa de opinião

Em uma pesquisa de opinião realizada com 20 consumidoras finais da Embalagem de Papel, realizada no Bairro Jardim Paulista, em São Paulo, onde questionou-se a satisfação com o desempenho da Sacola, a durabilidade da mesma e a destinação final, obteve-se o seguinte resultado:

- 100% responderam que cumpria a função determinada: de embalar, suportando o peso dos produtos que transporta. Destas, 80% usavam a Embalagem apenas uma vez, descartando-a assim que chegam às suas casas, considerando que a Embalagem já cumpriu sua vida útil. Outras 20% chegavam a reutilizar as Embalagens para transporte, como bolsas.

O objetivo desta pequena amostragem de consumidoras finais foi identificar a durabilidade e a destinação final deste produto. Embora tenha-se adotado, na concepção, os critérios de utilização de recursos naturais (materiais) de baixo impacto ambiental, e de extensão da vida dos materiais: projetando em razão da valorização (reuso) dos materiais descartados, constatase que, na prática, não há medidas da empresa para que este último seja efetivado.

## 7.6. Considerações finais

Conforme demonstrado neste capítulo, o desafio inicial da área de Desenvolvimento de Embalagem da empresa Natura, era de substituir as sacolas plásticas por outro material que agregasse mais valor a este item e diminuísse o impacto ambiental total.

Um estudo comparativo de impacto ambiental demonstrou que o kit de sacolas plásticas comercializado pela Natura em 2002, por ter elevada massa de embalagem apresentava maior impacto ambiental

Nota-se que houve, desde o princípio, uma preocupação da empresa em oferecer às suas clientes uma embalagem que fosse menos agressiva ao meio ambiente do que as que estavam sendo usadas.

De acordo com o abordado no Capítulo 6 deste trabalho, a estratégia adotada pela empresa foi a de inserir no mercado um novo produto, em substituição ao então em uso.

As linhas guias adotadas, neste caso, foram as de escolher recursos naturais (materiais) de baixo impacto ambiental, estender a vida dos materiais: projetando em razão da valorização (reuso) dos materiais descartados.

Assim, como é prática da empresa, sempre que se propõem alternativas de embalagens para o design de um novo produto, um estudo de Avaliação de Ciclo de Vida é conduzido para atribuir a cada design proposto um indicador de impacto ambiental. Desta forma, foi com estudos de ACV que se comprovou que a substituição da sacola plástica por sacola de papel reciclado contribuía para diminuição do impacto ambiental da empresa.

Findo o processo de projeto e desenvolvimento do novo produto a empresa relançou Nova Sacola Natura, no ano de 2003, reafirmando seu compromisso em estender o gerenciamento ambiental de suas atividades para além do entorno das suas operações, atingindo toda a cadeia do ciclo de vida de seus produtos.

## 8. Conclusão

A sociedade pós-industrial destaca-se no investimento em tecnologia de ponta, nos grupos de especialistas, na produção modular, na geração de serviços e na produção e transmissão da informação.

Os designers têm como desafio inserir as características culturais de cada país em seus projetos e desenvolvimento de novos produtos. Esses serão usados por diferentes consumidores em diversas regiões do mundo. Promove-se com isso uma grande corrida que envolve os países e suas indústrias na busca de uma melhor posição no competitivo quadro do mercado mundial.

Porém, com a tomada de consciência do ritmo de consumo incompatível com a renovação dos recursos naturais, o conceito de desenvolvimento sustentável ganha força e as forças políticas e a sociedade organizada começam a questionar os limites do crescimento. Surge então o questionamento de como frear os sistemas de produção e de consumo estabelecidos pelo modelo econômico mundial sem uma desorganização na economia mundial. Como mudar os hábitos dos consumidores e, principalmente, dos produtores?

No esforço de uma solução é que os projetistas (designers) tornaram-se agentes transversais entre interesses dispersos, porque seu papel pode ser integrador e dinâmico entre ecologia e concepção de produtos, inovações tecnológicas, necessidades, novos hábitos e desejos dos consumidores. A prática de desenvolver o produto de forma sustentada passa a ser chamada de Ecodesign, hoje conhecida como design sustentável. Em síntese, trata-se de projetar e desenvolver os produtos considerando o maior número de critérios ambientais possíveis.

Neste contexto, organismos internacionais, empresas e organismos de Normas Técnicas, através da International Organization for Standardization lançam o Relatório Técnico ABNT NBR ISO/TR 14062, que trata de Gestão Ambiental: Integração de aspectos ambientais no projeto e desenvolvimento do produto. A Associação Brasileira de Normas Técnicas, dentro do seu Comitê 38, publicou no Brasil, no ano de 2004, o Relatório Técnico traduzido.

Enfim, o conceito de Design Sustentável ganha força: um Relatório Técnico, de caráter instrutivo, descrevendo conceitos e práticas usuais, relativas ao projeto do produto e seu desenvolvimento.

Desta forma, as sugestões pesquisadas de projeto e desenvolvimento de produtos sustentáveis, podem se dar de diferentes formas:

- pelo redesign ambiental do que já existe;
- com o projeto de novos produtos ou serviços que substituam os atuais;
- com o projeto de novos produtos-serviços intrinsecamente sustentáveis, ou
- com a proposta de novos cenários que correspondam ao estilo de vida sustentável.

Cabe aqui a ressalva que, ainda que algumas dessas estratégias sejam adotadas, não valem por si só. O conceito de design sustentável para ser validado e reconhecido como tal, deve ser avaliado conforme os critérios da técnica de Análise de Ciclo de Vida do Produto. Esta técnica permite que todas as fases do projeto e desenvolvimento do produto tenham suas

cargas ambientais mensuradas. Assim, comparando as cargas ambientais, é possível estabelecer qual produto é menos agressivo ao meio ambiente e minimizar os efeitos negativos identificados.

Por outro lado, é no Relatório Técnico da ABNT NBR ISO/TR 14062 que se encontram algumas estratégias, linhas guias, que podem ser adotadas para integrar previamente requisitos ambientais no projeto e desenvolvimento de produtos sustentáveis. As estratégias podem ser assim sintetizadas:

- minimizar os recursos: reduzir o uso de materiais e energia. A minimização pode se dar em três fases do desenvolvimento do produto: na produção, na distribuição e no uso;
- escolher recursos e processos de baixo impacto ambiental: selecionar os materiais, os processos e as fontes energéticas de maior ecocompatibilidade;
- otimizar a vida dos produtos: projetar para durar;
- estender a vida dos materiais: projetar em razão da valorização (reuso) dos materiais descartados;
- facilitar a desmontagem: projetar em função da facilidade de separação das partes e dos materiais.

Embora tenham sido formulados apenas como sugestão, os critérios estabelecidos no Relatório Técnico e estudados pelos designers e autores italianos Manzini e Vezzoli, são hoje referências adotadas por profissionais e empresas que têm como escopo de seus projetos e filosofias empresariais a busca contínua da melhoria ambiental de seus produtos e serviços.

A Embalagem de papel da Empresa Natura foi um projeto do ano de 2003. Este caso foi escolhido por expressar o pensamento de vanguarda e o pioneirismo da empresa. A Natura tem casos recentes sobre ACV de produtos. Porém, as embalagens foram criadas quando o assunto ainda era desconhecido. O Relatório Técnico NBR ISO/TR 14062 foi publicado no Brasil em junho de 2004, um ano depois, no mesmo mês e dia que a Embalagem de Papel foi apresentada ao público.

Considerando as questões estratégicas da empresa conclui-se: a empresa integra aspectos ambientais no desenvolvimento de todos os novos produtos (embalagens), principalmente por meio da aplicação do método de Avaliação de Ciclo de Vida – análise comparativa com os que estão no mercado. Porém, outras estratégias apontadas pelo Relatório Técnico também são consideradas, tais como: atividades do fornecedor e a imagem da marca.

A Natura motiva a participação dos empregados em cursos e treinamentos e também divulga internamente quando um produto é bem sucedido no sobre o uso adequado dos produtos e seu manejo ao final da vida útil.

Quanto aos procedimentos adotados pela gerência para formalizar o compromisso com a questão ambiental, destacam-se: implantação da melhoria contínua dos produtos/processos, motivação dos empregados comprometidos com o projeto e desenvolvimento dos produtos, e fomento da criatividade e inovação. A gerência considera o projeto e desenvolvimento dos produtos na sua política ambiental, no objetivo e nas metas de seu sistema de gestão ambiental, conforme sugerido no Relatório Técnico. Por exemplo, tornando a Avaliação de

Ciclo de Vida obrigatória no processo de desenvolvimento dos produtos, envolvendo, para tanto, os departamentos de marketing e desenvolvimento de produtos.

A Natura faz um monitoramento contínuo da sua cadeia de suprimentos. Adotou a máxima segundo a qual as escolhas corretas no desenvolvimento dos produtos é que garantem um impacto ambiental menor ao longo de toda a cadeia. A empresa busca motivar seus fornecedores para desenvolver novos materiais e novos processos menos prejudiciais ao meio ambiente.

Quanto às considerações sobre o produto Embalagem de Papel foram identificados, por meio da realização da ACV, os aspectos ambientais, que resultam em impactos, avaliando as seguintes etapas: aquisição de matéria prima e insumos, fabricação, comercialização e entrega, uso/manutenção, e reutilização/reciclagem/recuperação de energia/disposição final. As principais entradas (materiais, energia) apontadas no estudo de caso foram papel e energia, e as saídas (co-produtos, emissões, efluentes, resíduos, outras) foram efluentes tradicionais da indústria do papel. Os principais critérios considerados pela empresa para o projeto do produto foram: o ciclo de vida, reuso/recuperação e reciclagem, funcionalidade, redução de massa e escolha de materiais alternativos.

Após o lançamento da Embalagem de Papel, houve uma revisão do produto (aspectos econômicos e comerciais), constatando-se que, no início, o custo da embalagem de papel era bem maior que a anterior de plástico, porém, com o aumento significativo no volume vendido, houve economia de escala, o que garantiu a redução no custo da sacola de papel.

Os projetos de produtos da empresa levam em conta aspectos ambientais significativos, opções de projetos alternativos e contínuas, gerando informações para os designers refinarem o projeto do produto final, possibilitando as melhorias ambientais contínuas e outras.

As funções da pesquisa dentro da empresa apóiam freqüentemente os projetos dos produtos, em particular, do produto estudado. A pesquisa pode ajudar, conforme restou comprovado, a obter mais detalhes sobre as questões ambientais e de viabilidade técnico-econômica identificadas no estágio inicial do projeto de um produto.

Conforme constatado na pesquisa de opinião realizada, as embalagens de papel que sucederam com vantagens na ACV as de plástico então usadas, são rapidamente descartadas pelas consumidoras. Assim, embora a nova embalagem incorpore critérios não só ambientais, mas também sociais – parte da matéria-prima dos papeis reciclados é oriunda de cooperativas de catadores – a ausência de alternativas de reutilização deixa a vida útil da embalagem bastante curta.

Como recomendação, sugere-se que a empresa crie alternativas de retorno ou de reutilização das embalagens de papel que foram objeto do estudo de caso, a exemplo do que é feito por algumas confecções com embalagens semelhantes de tecido.

Como sugestões de trabalhos futuros destacam-se a realização de outros estudos de caso com embalagens retornáveis e/ou reutilizáveis e a ampliação do escopo com a introdução de indicadores de desempenho ambiental da empresa e do produto, antes e depois de sua adoção.



## **Bibliografia**

ARAÚJO, ELIANY ALVARENGA de. **Sociedade de informação : espaço onde o silêncio mora?** São Paulo : Associação Paulista de Bibliotecários, 1996. 83 p.

ARGAN, GIAN CARLO. **Arte Moderna**. São Paulo: Companhia das Letras, 1992, 109p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/TR 14062: Gestão Ambiental: Integração de aspectos ambientais no projeto e desenvolvimento do produto**. Introdução. Rio de Janeiro:2003. 28p.

BARBOSA, WILMAR DO VALLE. Tempos pós-modernos. In: LYOTARD, J-F. **O pós-moderno**. Rio de Janeiro : J. Olympio, 1986, 125p.

BONSIEPE, GUI. **A Tecnologia da Tecnologia**. São Paulo: Edgard Blucher, 1983, 93p.

BORGES, MÔNICA. **A informação como recurso gerencial das organizações na sociedade do conhecimento**. Ciência da Informação, Brasília, v. 24, n. 2, p. 181-188, maio/ago, 1995.

BRUNDTLAND, GRO HARLEM. *et al* **Nosso Futuro Comum**. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1991, p.43.

CASTRO, C. A., RIBEIRO, M. S. P. **Sociedade da informação : dilema para o bibliotecário**. Transinformação, Campinas, v. 9, n. 1, p. 17-25, jan./abr. 1997.

CENTRE EUROPEAN COMISSION, October 2000. European Comission. Pesquisa na home page <<http://www.cgecon.mre.gov.br>>. Acesso em novembro de 2006.

COUTINHO, LUCIANO. **Estratégia Empresarial e Design**. In Série Papers do Núcleo Especializado de Informação Tecnológica - Design. São Paulo: Departamento de Tecnologia da FIESP/CIESP, n. 15, 1997.

DE MASI, DOMENICO. **L'avvento Post-Industriale**. Franco Angeli. Itália, 1991. 426p.

**DIRETRIZES EDUCACIONAIS PARA O ENSINO DO DESIGN NO TERCEIRO GRAU**. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Superior, Coordenação das Comissões de Especialistas e Comissão de Ensino Superior das Artes e do Design, 1997, 203p.

DORMER, PETER. **Os Significados do Design Moderno: A Caminho do Século XXI**. Porto: Bloco Gráfico, 1995, 160 p.

\_\_\_\_\_. **Design Since 1945**. Londres: Thames and Hudson, 1993, 187p.

DROSTE, MAGDALENA. **Bauhaus – Archivo 1919-1933**. Benedikt Tashen. São Paulo, 1991. 140p.

FIKSEL, JOSHEP. **Design for environment: creating eco-efficient products and processes**. McGraw-Hill: New York, 1996. 190p.

GAMA, RUI. **A Tecnologia e o Trabalho na História**. São Paulo: Nobel, 1986. 73p.

HESKETT, JOHN. **Desenho Industrial**. Rio de Janeiro: José Olímpio, 1997, 87p.

FUNDAÇÃO PARQUE DE ALTA TECNOLOGIA DE SÃO CARLOS. Pesquisa na home page disponível em < <http://www.parqtec.com.br>> . Acesso em janeiro de 2007.

GAMBOA, SÁNCHEZ **Revolução informacional: pontos de vista para o debate sobre a sociedade da informação**. Transinformação, Campinas, v. 9, n. 1, p. 32-42, jan./abr. 1997.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Guia para elaboração da Dissertação de Mestrado**. 2ª Ed. São Paulo, 2005. 28p.

KAZAZIAN, THIERRY (organizador). **Design e desenvolvimento sustentável: haverá a idade das coisas leves**. São Paulo. Editora Senac SP: 2005. 350p.

LYOTARD, J-F. **O pós-moderno**. Rio de Janeiro : J. Olympio, 1986, 125p.

MALAGUTI, CYNTIA. **Requisitos Ambientais para o Desenvolvimento de Produtos**. Manual Técnico. Centro São Paulo Design, 2005, 76p.

MALDONADO, TOMÁS. **El Diseño Industrial Reconsiderado**. Barcelona: Gustavo Gilli, 1977, 68p.

MALIN, ANA MARIA BARCELLOS. **Economia e política de informação: novas visões da história**. São Paulo em Perspectiva, v. 8, n.4, p. 9.18, out./dez. 1994

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis**. São Paulo, Edusp, 2002. 357p.

MANZINI, EZIO. **Artefatti – Verso una nuova ecologia dell’ambiente artificiale**. Domus Academy, 1990. 590p.

MARENGO, LÚCIA. **A sociedade de informação e o mercado de trabalho**. Transinformação, Campinas, v. 8, n. 1, p. 112-143, jan./abr. 1996.

MORAES, DIJON de. **Limites do Design**. São Paulo: Studio Nobel, 1997, 54p.

MUNFORD, LEWIS. **Arte e Técnica**. Lisboa: Edições 70, 1952, 67 p.

NIEMEYER, LUCY. **Design no Brasil: Origens e Instalação**. Rio de Janeiro: 2ª Edição, 1997, 89p.

PAREYSON, LUIGI. **Os Problemas da Estética**. São Paulo: Martins Fontes, 1984, 78p.

PORTER, MICHAEL; DER LINDE, CLAAS VAN. Verde e competitivo. Acabando com o impasse. In: **Competição. Estratégias competitivas essenciais**. Editora Campus, Rio de Janeiro, 1999. pp 371-397.

REDIG, JOAQUIM. Intuição e Método. **Design & Interiores**. N. 30. São Paulo: Arco Editorial, 1992, 36p.

SANTOS, JAIR FERREIRA. dos. **O que é pós-moderno**. 8. ed. São Paulo : Brasiliense, 1990, 86p.

SCURA, RICARDO. Org. **Novos Materiais:Componentes:Processos**. Centro São Paulo Design,. Catálogo, 2003.

\_\_\_\_\_. **Novos Materiais:Componentes:Processos**. Centro São Paulo Design,. Catálogo, 2005.

SPARKE, PENNY. **Design in Context**. Londres: Quarto Publishing, 1987, 78p.

TUKKER, ARNOLD, EDER, PETER. Eco-Design: European State of the Art, Part II: Specific studies. Join Research

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Pesquisa na home page disponível em < <http://educar.sc.usp.br>> . Acesso em janeiro de 2007.

WIKPEDIA. Pesquisa na home page disponível em < <http://www.wikipedia.org>> . Acesso em janeiro de 2007.

ZUFFO, JOÃO ANTONIO. **A infoera : o imenso desafio do futuro**. São Paulo : Saber, 1997

**Referências Consultadas:**

ADEME. **Conception de products et environment, 90 exemples d'éco-conception.** Ademe Editions, Paris, 1999.

BAXTER, M. **Projeto de Produto.** São Paulo, Edgar Blucher Ltda, 200. 261p.

EPA. **Design for Environment: Building Partnerships for Environmental Improvement.** EPA/744R-97/005. US EPA, Washington DC, 20460, USA. Julho 1999.

FACHBERICHT, DIN. **Guide for the consideration or environmental aspects in product standardization and development.** Beuth-Verlag. Berlin, 2001.

JENSEN, C., JOHANSON M., LINDAHL M. and MAGNUSSON T. **Environemtal Effect Analysis (EEA) - Principles and structures.** HRM/Ritline AB, SE-417 64 Gothenburg VI, Association of Swedish Engineering Industries, Bos 5510, SE - 114 85 Stockholm and Department of Techonology, Kalmar Institute of Technology, SE - 391 82 Kalmar, 2000.

**Journal of sustainable product design.** Quarterly journal, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands, ISSN 1367-6679.

LEWIS H., GERTSAKIS J., MORELLI N., SWEATMAN A., and GRANT T. **Design + Environemt, A Global Guide to Designing Greener Goods.** Greenleaf Publishing. Sheffield, UK, 2001.

M, CHARTER (ed). **Managing eco-design, training solution.** Centre for Sustainable Design, Farnham: UK, 1997.

RITZEN, S. **Integrating Environmental Aspects into Product Development - Proactive Measures.** Royal Institute of Tecnology (KTH). Stockhiolm, Sweden, 2000.

TAKAGI T. and YOKOYAMA H., **Ecodesign toward Green Productivity.** Asian Productivity Organization. Productivity Journal. Winter, 2000. 66p.

**ANEXO 1**

**QUESTIONÁRIO PARA ESTUDO DE CASO DA NATURA COSMÉTICOS DO  
BRASIL**

# Projeto de produto sustentável: questionário para estudo de caso da Natura Cosméticos do Brasil



## I. INFORMAÇÕES INTRODUTÓRIAS

### Ficha Técnica

Nome da empresa  
 número de funcionários  
 Faturamento no último ano  
 Cidade sede de produção do produto em estudo?  
 Ano de fundação  
 Segmento em que atua.

No caso de haver uma empresa de design envolvida no processo, esta também terá uma ficha técnica.

### O Produto

Nome do produto  
 Ano de lançamento  
 Tempo de desenvolvimento  
 Local de Fabricação (país/empresa)

### O Contexto do Projeto

Porque surgiu ( e de quem) a idéia de fazer o produto.

Como era o mercado consumidor e a concorrência na época.

## II. CONSIDERAÇÕES EMPRESARIAIS

Considerando que *desenvolvimento de produto é o processo de elaboração de uma idéia, desde que o planejamento até o lançamento comercial e análise crítica do produto, no qual estratégias do negócio, considerações de marketing, métodos de pesquisa e aspectos do projeto são usados para conduzir o produto até sua utilização prática. Isto inclui melhorias ou modificações nos processos e produtos existentes.* (NBR ISO/TR 14062, item 3.3, Nota 2). Responda:

1. A empresa integra aspectos ambientais no desenvolvimento dos produto em estudo? Descreva como.
2. Se integra, assinale quais questões estratégicas considera relevante quando integra aspectos ambientais no projeto/desenvolvimento de produtos :
  - atividade da concorrência
  - requisitos, exigências e necessidades do clientes
  - fornecedores
  - relacionamento com financiadores, seguradoras, etc
  - aspectos de agências reguladoras e legislações
  - outros \_\_\_\_\_
3. Sobre aspectos da comunicação interna e externa da empresa:

Quais tipos de informações são comunicadas aos empregados?

- política da organização



- impactos ambientais relacionados ao produto
- cursos e treinamentos relativos a questões ambientais
- produtos ou projetos bem sucedidos
- outros \_\_\_\_\_

Há interesse e retorno por parte dos empregados?

Quais tipos de informações são comunicadas externamente para consumidores finais, mídia, concorrência, etc?

- características do produto: desempenho, aspecto ambiental, etc
- uso adequado e manejo de fim de vida
- outros \_\_\_\_\_

### **III. CONSIDERAÇÕES GERENCIAIS:**

1. Assinale quais procedimentos são adotados pela gerência para formalizar seu compromisso com a questão ambiental?

- implantação da melhoria contínua dos produtos/processos
- gerenciamento da cadeia de suprimentos
- motivação dos empregados comprometidos com o projeto e desenvolvimento dos produtos
- fomento da criatividade e inovação
- outros: \_\_\_\_\_

2. A gerência considera o desenvolvimento dos produtos na política ambiental, no objetivo e nas metas de seu sistema de gestão ambiental adotado, por exemplo NBR ISO 14001?

3. Se sim, há envolvimento de quais departamentos?

- engenharia
- marketing
- qualidade
- compras
- pesquisa e desenvolvimento
- outros \_\_\_\_\_

4. Qual a importância dada à cadeia de suprimentos e como a mesma é monitorada?

### **IV. CONSIDERAÇÕES SOBRE O PRODUTO**

1. Quais foram os aspectos ambientais, que resultam em impactos, identificados no produto nas seguintes etapas:

aquisição de matéria prima e insumos:

fabricação:

comércio e entrega:

uso/manutenção:

reutilização/reciclagem/recuperação de energia/disposição:

2. Qual o método utilizado para a identificação?
3. Quais são as principais entradas (materiais, energia) e saídas (co-produtos, emissões, efluentes, resíduos, outras).
4. Há análises comparativas de Ciclo de Vida do produto? Quais resultados identificados?
5. Assinale quais critérios são considerados para o projeto dos produto:
  - integração prévia de aspectos ambientais
  - o ciclo de vida do produto
  - eficiência energética
  - reuso/recuperação e reciclagem
  - durabilidade
  - a funcionalidade
  - conceitos multi-critérios:  redução de massa,  redução do volume,  melhoria eficiência energética,  prolongamento da vida do produto e materiais,  escolha de materiais alternativos.
  - trocas compensatórias
  - outros \_\_\_\_\_
6. Qual foi a estratégia de lançamento do produto no mercado? Qual foi o apelo de marketing utilizado?
7. Qual foi o estilo de comunicação adotado para com o consumidor final (manual de instruções, etc)?
8. Houve uma avaliação comercial da receptividade do produto no mercado? Como foi feita e quais foram os resultados?
9. Houve uma revisão do produto (avaliação de experiências, aspectos econômicos e comerciais, e impactos ambientais)?

**Obrigada!**