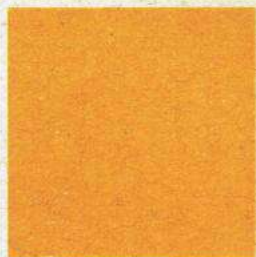




# Design e Sustentabilidade



1ª edição

**Brasil:**  
produção e consumo

**Design Sociotécnico**

*Lia Buarque de Macedo Guimarães*  
organizadora

Design

---

# Design e Sustentabilidade

1ª edição

Brasil: produção e consumo, design sociotécnico

Organizado por

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Editado e publicado por

FEENG - Fundação Empresa Escola de Engenharia UFRGS

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Escola de Engenharia

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção

Porto Alegre, RS



2010

D457 Design e Sustentabilidade : Brasil: produção e consumo, design sociotécnico / organizado por Lia Buarque de Macedo Guimarães - Porto Alegre : FEENG/ UFRGS, 2009.

ISBN 85-88085-30-5

1. Design de produto. 2. Sustentabilidade. I. Guimarães, Lia Buarque de Macedo, org.

CDU-658.512.2

---

2010 by Lia Buarque de Macedo Guimarães  
Direitos em língua portuguesa para o Brasil adquiridos por

FEENG - Fundação Empresa Escola de Engenharia da UFRGS  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Escola de Engenharia  
Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção

Av. Osvaldo Aranha, 99 - 5º andar  
90035-190 Porto Alegre - RS - Brasil  
Tel.: (0xx51) 3308 3491 / 3308 3948 / 3308 4299  
fax: (0xx51) 3308 4007  
[www.producao.ufrgs.br](http://www.producao.ufrgs.br)

#### **Projeto Gráfico**

Lia Buarque de Macedo Guimarães

#### **Editoração Eletrônica**

Lia Buarque de Macedo Guimarães

#### **Revisão**

Lia Buarque de Macedo Guimarães  
Carlos Fernando Jung  
Jocelise Jacques de Jacques

#### **Ilustração da capa**

Paulo Francisco Guerreiro Cardoso *Casa Brasileira* 2, 2006  
fotografia  
Coleção do autor



# Prefácio ao Design e Sustentabilidade

---

<sup>1</sup>WORLD BANK (2008) Disponível em: <<http://siteresources.worldbank.org/ICPINT/Resources/summary-tables.pdf>>. Acesso em 05/12/2008

De acordo com o Banco Mundial (BIRD) (World Bank, 2008)<sup>1</sup>, o Brasil ocupa a sexta posição no *rank* das maiores economias do mundo, respondendo por 3% do Produto Interno Bruto (PIB) Mundial junto com a Grã Bretanha, França, Rússia e Itália. A divulgação foi feita com base no levantamento do *International Comparison Program* (ICP), em 2005, que toma como base o PIB e a Paridade de Poder de Compra (PPC) de cada país, convertido em dólares. O PIB é a soma de todas as riquezas produzidas em um ano, e a PPC é um método alternativo à taxa de câmbio para se calcular o poder de compra de dois países. A PPC mede quanto é que uma determinada moeda pode comprar em termos internacionais (normalmente dólar), já que bens e serviços têm diferentes preços em um país e outro, ou seja, relaciona o poder aquisitivo de tal pessoa com o custo de vida do local, se ele consegue comprar tudo que necessita com seu salário. Olhando detalhadamente para estes números, e considerando as condições sociotécnicas do país, este índice é, no mínimo, estarrecedor. A maioria das empresas brasileiras não tem o nível de pessoal, de tecnologia e de condições de trabalho nem sequer parecidas com os países pares. Além disso, o ambiente externo é desfavorável para um desempenho como este, já que nossas leis, políticas internas e externas não são cumpridas e/ou são instáveis, o que é um grande obstáculo para o crescimento do país. Tal desempenho é em parte reflexo dos altos níveis de criatividade e adaptação (em outras palavras, resiliência) do povo brasileiro, bastante reconhecido no exterior pelo que é produzido na música, na dança, culinária e artes em geral. Mas, sem dúvida, não se pode dizer que o povo brasileiro está preparado para jogar em mesmas condições que os países do Primeiro Mundo quando o que está em questão é o seu parque tecnológico e os produtos que fabrica. Para alcançar este sexto lugar, o trabalhador tem que contornar as mais difíceis condições de trabalho (máquinas precárias, sem segurança, processos desorganizados, salários baixos, ritmo de produção acelerado e horas extras) e de problemas com os produtos a serem fabricados (geralmente cópias de produtos estrangeiros que não são passíveis de serem

fabricados com a mesma qualidade da matriz) para, no mínimo dar conta da produção demandada. A qualidade desta produção e destes produtos pode e deve ser questionada, pois não é possível aceitar tanta “resiliência” (no caso, negativa, pois se dá às custas de sobrecarga e sofrimento) do trabalhador para entrar no jogo competitivo mundial.

A maior parte da mão-de-obra brasileira tem baixa escolarização e nível profissional, o que aumenta a sobrecarga de trabalho se as condições laborais não são adequadas e/ou justas. Para manter seu emprego, o trabalhador tenta contornar obstáculos, não tem a quem recorrer porque os sindicatos são fracos e todo seu esforço para tornar o país competitivo não é reconhecido e sua “resiliência” acaba por dificultar a melhoria do parque industrial (em termos de produtividade, saúde e segurança) pois, já que ele consegue produzir nas condições precárias, nada é feito para melhorar nem o subsistema pessoal, nem o tecnológico e nem o do projeto do trabalho. Inovação não é um ponto chave para o país que, por ter a maioria dos seus profissionais formados para atender o que já vem estipulado da matriz, não investe em desenvolvimento de produto/design criativos colocando toda a força das equipes de projeto na gestão do desenvolvimento de produtos (geralmente, produtos cópia ou similares das matrizes que estão no Primeiro Mundo).

<sup>2</sup> HEYNEMANN, C. B.; VALE, R. W. S. (2008) Nas máquinas do tempo: fábricas e manufaturas no Brasil joanino. In: ARQUIVO NACIONAL. História luso-brasileira: o tempo das fábricas. Disponível em: <http://www.historiacolonial.arquivonacional.gov.br/cgi/egilua.exe /sys/start.htm>. Acesso em 05/05/2008

<sup>3</sup> GOMES, L. (2007) 1808. São Paulo: Editora Planeta do Brasil

<sup>4</sup> FURTADO, C. (1959) Formação econômica do Brasil. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura

As razões para esta situação brasileira são históricas. O País foi colonizado para abastecer os países colonizadores com matéria-prima *in natura* (madeira, ouro, depois açúcar e café e hoje, soja). O País era fornecedor e consumidor do mercado externo (e ainda é assim) e qualquer tentativa de industrialização foi sempre fortemente combatida para que não houvesse concorrência com os países dominantes. No período colonial, havia leis que proibiam qualquer tipo de industrialização (Heynemann e Vale, 2008)<sup>2</sup>, forçando que os brasileiros consumissem o que vinha do exterior e o que é pior, construindo a idéia de que os produtos estrangeiros eram melhores. Vinha de tudo, inclusive patins de neve que foram adaptados para se tornarem facas, ferraduras e até maçanetas de portas (Gomes, 2007)<sup>3</sup>. Esta situação não mudou nem depois da Independência em 1822 e persiste até hoje. No estudo de Furtado (1959)<sup>4</sup> sobre a formação da economia Brasileira, fica claro que as muitas limitações impostas para a instalação de um sistema industrial forte no Brasil teve uma influência negativa e muito profunda no estabelecimento de uma estrutura econômica, definindo um desenvolvimento indireto dependente dos países industrializados. De 1964 a 1985, o regime ditatorial militar favoreceu a entrada de capital estrangeiro, tornando

5, 6, 8, 9, 10, 11, 12  
BONSIEPPE, G.  
(1983) *A Tecnologia  
da tecnologia*. São  
Paulo: Edgard Blücher

JAGUARIBE, H.  
(2006) *Atual  
problema do  
desenvolvimento  
brasileiro*. *Rev. bras.  
Ci. Soc.*, vol. 21 no. 60  
São Paulo Fcv.

as empresas multinacionais mais fortes, ao mesmo tempo enfraquecendo as empresas nacionais. Na década de 1980, Bonsiepe (1983 p.16)<sup>5</sup> já comentava que *“os países centrais monopolizam a inovação tecnológica e avançam, aumentando a distância entre os países tecnologicamente avançados e não avançados”* mas *“...mudará o estado de dependência passando a interdependência, quando a industrialização nos países dependentes se fizer acompanhada pela inovação tecnológica e indústria local”*. Ainda segundo o autor, *“é menos importante adquirir tecnologias sofisticadas de última hora que criar uma estrutura favorável à inovação tecnológica dentro de cada sociedade do Terceiro Mundo”* (Bonsiepe, 1983 p.16)<sup>6</sup>. No entanto, conforme Jaguaribe (2006)<sup>7</sup>, ainda hoje a dependência brasileira do capital e tecnologia estrangeiras é tão intensa que deixa muito pouco espaço para a tecnologia endógena se desenvolver. E *“considerados os distintos contextos históricos, a Periferia pouco tem a aprender com o Centro, e o Centro pouco tem a ensinar à Periferia”* (Bonsiepe, 1983 p.6)<sup>8</sup>. *“Apresenta-se, pois, um dilema: por um lado, a idéia de desenvolvimento industrial (e, portanto, do desenho industrial) deve ser radicalmente repensada; por outro lado, deve-se evitar cair na armadilha de uma pregação da pobreza feita pelos países ricos, que aconselham a não-industrialização, alegando que os recursos deste planeta são finitos e insuficientes para todos”* (Bonsiepe, 1983 p.7)<sup>9</sup>. *“Na Periferia, a situação se apresenta em termos contrários ao Centro: o problema da produção não está resolvido e muito menos as questões relacionadas ao consumo e à distribuição. Além disso, a situação agrava-se de tal modo que, em alguns países latino-americanos, o desenho industrial entrou na indústria pela porta da comercialização (o marketing e a publicidade) e não pela da produção, o que teria sido desejável. Isto reflete no conteúdo dos projetos (embalagens, invólucros, stands de exposição, marcas de empresas, imagens de empresas), desaproveitando em grande parte o potencial do desenho industrial para a produção”* (Bonsiepe (1983, p.6)<sup>10</sup>. Esta entrada pela porta errada é uma das causas da marginalização do design no sistema de produção da Periferia: *“...nesses países, a indústria não precisa do desenhista industrial, pois seus problemas não são problemas de desenho industrial, mas de produção”* (Bonsiepe, 1983 p.19)<sup>11</sup> o que é uma lástima, pois a indústria precisa deste profissional principalmente *“...pela capacidade que ele tem de resolver problemas de produção, ou melhor, a capacidade de fazer projetos que ajudem a resolver os problemas da produção”* (Bonsiepe, 1983 p.19)<sup>12</sup>. Estas questões são discutidas no *Capítulo 1* deste livro.

O que é mais grave é que esse mesmo Brasil que ocupa o sexto lugar no mundo é também um dos países onde mais ocorre a concentração de renda. O resultado disso é que os pobres estão cada vez mais pobres e os ricos cada vez mais ricos. O Brasil econômico se distancia do Brasil social e isso faz do país um líder em desigualdades sociais. De um lado, há o Brasil que deu certo. Aquele em que as pessoas possuem tudo o que o dinheiro pode comprar. Têm acesso ao que há de melhor em termos de educação, alimentação, lazer, moradia etc. Do outro lado, há o país dos miseráveis, dos que passam fome. Dos que não têm acesso ao mercado de trabalho, à educação, à saúde, à habitação, à alimentação e lazer. É o país que não deu certo. O economista Edmar Bacha cunhou, em 1974, a expressão Belíndia para definir o que seria a distribuição de renda no Brasil.

Uma pesquisa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2009)<sup>13</sup> constatou que pouco, ou quase nada, mudou neste abismo que separa os ricos dos pobres brasileiros. A Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), realizada em 2007, com dados de 2002 e 2003, sobre como cada família distribui seus gastos por mês mostrou que, quando se trata de consumo, os 10% do topo da pirâmide gastam dez vezes mais do que os 40% da base. Traduzindo em números: os mais ricos têm uma despesa média por pessoa de R\$ 1.815 contra uma despesa média por pessoa de R\$ 179 pelos mais pobres. O *Capítulo 2* aborda a evolução da posse de bens duráveis no Brasil, evidenciando um quadro de disparidade entre a maioria pobre e a minoria rica.

Em entrevista para o Estado de São Paulo (2006)<sup>14</sup>, sobre seu mais recente livro *"Making Globalization Work"* (Fazendo a Globalização Funcionar) Joseph Stiglitz, Prêmio Nobel da Economia em 2001 diz que o processo de globalização está produzindo *"países ricos com pessoas pobres"* porque ela exerce uma intensa pressão para a redução de salários dos trabalhadores não especializados. No geral, os países desenvolvidos impõem aos países em desenvolvimento tarifas quatro vezes maiores que as impostas aos desenvolvidos. Os países ricos têm custado aos países pobres três vezes mais em restrições comerciais do que dão em ajuda ao desenvolvimento global. Para o economista, a globalização pode ser uma grande promessa se for administrada de maneira adequada. Ele acredita que a receita para fazer a globalização funcionar é o que se chama de "modelo escandinavo": altos níveis de investimento em educação, pesquisa e tecnologia, mais uma forte rede de segurança.

Enquanto designers, engenheiros e demais profissionais que lidam com a produção e o consumo material neste país, o que seria possível fazer para minimizar tal disparidade? Atuar na pesquisa e tecnologia para

<sup>13</sup>INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2009) *Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF)*. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicao\\_de\\_vida/POF/2002/default.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicao_de_vida/POF/2002/default.shtm)>. Acesso em: 22/05/2009

<sup>14</sup>ESTADO DE SÃO PAULO, Jornal da Tarde, Portal Estadão. Busca local. *Globalização produz países ricos com pessoas pobres* Quarta-feira, 27 setembro Disponível em: <<http://www.estado.com.br/editorias/2006/09/27/ecc-1.93.42066092721.xml>>. Acesso em: 22/05/2009

inovação é, sem dúvida, a área que mais nos compete. Assim, os produtos que projetamos e produzimos devem ser estruturados para, no mínimo atender as necessidades básicas da população brasileira, por meio de projetos que atendam as suas funções.

No livro *Ergonomia de Produto v.2 da Série Monográfica Ergonomia* (FEENG, 2006), e em várias outras publicações, eu entendi que era importante agregar a função ambiental às outras três funções básicas de um produto (prática, estética e simbólica) propostas por Löbach (1981)<sup>15</sup>, tendo em vista que, em termos de sistema, o meio-ambiente é também um usuário que deve ser respeitado, além dos três usuários humanos envolvidos em produtos e processos: o primário (que fabrica) o intermediário (que atua na manutenção, no serviço de apoio e na logística) e o final (que usa). O *Capítulo 3* deste livro aborda as dimensões ambientais no processo de desenvolvimento de produtos, que é um dos três pilares (junto com o social e o econômico) para se chegar à sustentabilidade tão difundida na mídia hoje em dia.

O termo desenvolvimento sustentável foi usado pela primeira vez no relatório da Comissão Brundtland, intitulado “*Our common future*” (Brundtland Comissão, 1987)<sup>16</sup> que hoje é o mais difundido: desenvolvimento sustentável é “*aquele que atende às necessidades presentes sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades*”. A idéia deriva do conceito de ecodesenvolvimento, proposto nos anos 1970 por Maurice Strong e Ignacy Sachs, durante a Primeira Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Estocolmo, 1972). Desde então, várias propostas de negócio e desenvolvimento de processos e produtos foram desenvolvidas para atingir metas que respeitassem tanto o meio ambiente quanto os seres vivos que habitam o planeta. A *Figura 1* proposta por Bras (1997)<sup>17</sup> mostra o que tem sido feito em prol da sustentabilidade em produtos e processos. As atuações diferem em termos de preocupação com o tempo de vida dos produtos, com as pessoas e com a própria civilização. Nitidamente, há três classes de abordagens: 1) a mais comum e mais simples foca em melhorias em alguns estágios do ciclo de vida de produtos; 2) a que já é um pouco mais avançada (mas não necessariamente inovadora) pois foca no ciclo de vida completo de um produto cobrindo todas as fases de seu ciclo de vida; e 3) as que vão além do simples ciclo de vida do produto e agregam a preocupação da organização com os problemas de sustentabilidade. As escalas não são lineares, mas apenas um indicativo das diferenças entre as abordagens, inclusive porque no ciclo de vida do produto, há uma diferenciação entre as preocupações em termos temporais de manufatura, uso e deposição. Sabe-se que o

<sup>15</sup>LÖBACH, B. (1981)  
*Design industrial*.  
Barcelona: Gustavo  
Gili

<sup>16</sup>BRUNDTLAND  
COMMISSION (1987)  
*Brundtland Report: Our  
common future*. World  
Commission on  
Environment and  
Development  
ONU:1987. Disponível  
em: <[http://  
www.arc.admin.ch/  
themen/nachhaltig/  
00266/00540/00542/  
index.html?lang=en](http://www.arc.admin.ch/themen/nachhaltig/00266/00540/00542/index.html?lang=en)>.  
Acesso em: 17/09/2007

<sup>17</sup>BRAS, B. (1997)  
*Incorporating  
environmental issues  
in product design and  
realization. Industry  
and Environment*.  
*Special issue on  
product design and  
the environment*.  
United Environment  
Programme (UNEP)

ciclo de vida de um produto pode ser tão curto quanto 1 a 2 anos para os produtos eletrônicos e de até 30 anos para um avião ou um navio. A forma ideal seria mudar do canto inferior esquerdo (que na realidade é a situação atual) para o canto superior direito. Observando a escala temporal (eixo X) e a de preocupação da organização (eixo Y), nota-se que dentro da classe 1, o que mais ocorre é a prevenção de poluição (2 no desenho), seguido da engenharia ambiental (1) no processo de manufatura e mais no fim do ciclo de vida, na fase de deposição do produto, a conscientização ambiental (3), o Design for Environment ou DfE (4) e o design para o ciclo de vida (5). A segunda classe de abordagem (6) já é mais ousada porque envolve uma ou mais empresas e produtos em prol do ciclo de vida humano (e não só do produto). A terceira abordagem (7), que seria o ideal, considera o desenvolvimento sustentável com foco na sociedade e manutenção da civilização.

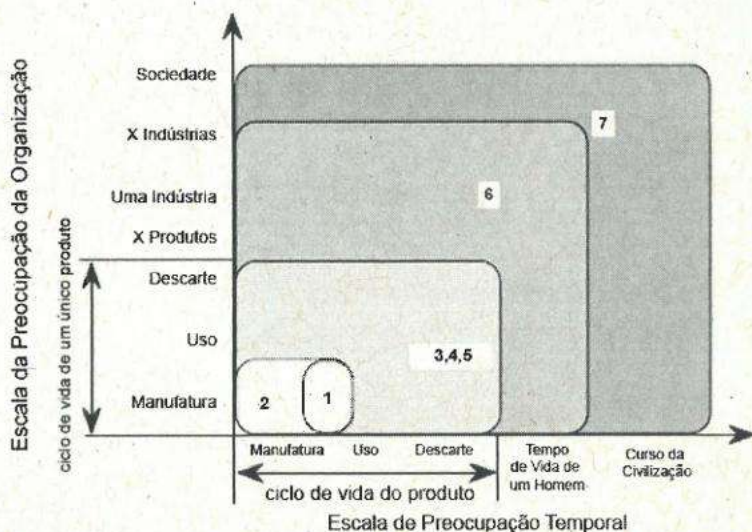


Figura 1 perfil da sustentabilidade, de acordo com Bras (1997)

No entanto, a sustentabilidade, na prática, tem visado muito mais o plano econômico (e dentro dele o plano ambiental devido às leis que punem e, portanto, são despesas) mas pouco é dito e feito em prol do plano social. Muito provavelmente porque os países desenvolvidos já têm o plano social resolvido e os problemas humanos de países não desenvolvidos não tem impacto sobre a sociedade desenvolvida, como tem o plano ambiental. Se o meio ambiente vai mal, toda a população do planeta vai mal, não importa se rica ou pobre. Em 1997, John Elkington<sup>18</sup> propôs um conceito de sustentabilidade denominado *Triple Bottom Line* (TBL ou 3P) ou Tripé da Sustentabilidade (Figura 2) que tem como base não apenas o plano econômico (*profit*), mas também os aspectos sociais (*people*) e ambientais (*planet*), todos atuando com

<sup>18</sup>ELKINGTON, J. (1999) *Canibals with forks: the triple bottom line of 21st century business*. Oxford: Capstone

<sup>19</sup>McDONOUGH, W.; BRAUNGART, M. (2002) Design for the Triple top line: new tools for sustainable commerce. Corporate Environmental Strategy, vol.9, n.3, p.251-258.

mesmo grau de importância e de maneira integrada. De acordo com McDonough e Braungart (2002)<sup>19</sup>, o *Triple Bottom Line* (TBL) é uma ferramenta para integrar sustentabilidade à agenda empresarial equilibrando metas econômicas tradicionais com as preocupações sociais e ambientais, criando uma nova dimensão do desempenho corporativo. O TBL é atualmente adotado como indicador de sustentabilidade que valora as ações das empresas nas bolsas de valores mundiais e, no Brasil, na BOVESPA



Figura 2 Tripé da Sustentabilidade (Triple Bottom Line, TBL ou 3P) (ELKINGTON, J. 1999)

Os pioneiros do design sustentável foram Buckminster Fuller que, na década de 1930, já refletia sobre o problema da otimização de recursos materiais e energéticos. Propunha que a tecnologia deveria melhorar a condição humana e que era preciso uma revolução no design, de modo a se fazer mais com menos. Seus trabalhos, como o Catálogo da Terra Integral, de 1968, pregavam uma reformulação e uma vida em escala mais humana. Vitor Papanek<sup>20</sup> considerava que “nesta era de produção em massa onde tudo deve ser planejado e projetado, o design tornou-se a mais poderosa ferramenta com que o homem dá forma às suas ferramentas e ambiente (e por extensão, à sociedade em si). Isto exige alta responsabilidade social e moral por parte do designer” (p.12). “O Design, para ser ecológica e socialmente responsável tem que ser revolucionário e radical (tem que retornar aos seus fundamentos) no sentido mais exato da palavra” (p.307).

<sup>20</sup>PAPANEK, V. (1977) *Designar para el mundo real*. Madrid: H Blume

<sup>21</sup>HAWKEN, P.; LOVINS, A.B. et al. (1999) *Natural capitalism: creating the next industrial revolution*. Boston: Little, Brown and Co.

No final deste prefácio, um quadro resume o que se tem difundido desde o ponto de vista mais recente, como o Capitalismo Natural (Hawken et al., 1999)<sup>21</sup> em contraponto ao modelo capitalista atual, passando por estratégias de negócio (como o TBL corporativo) até

abordagens mais micro como princípios e ferramentas de projeto e análise de processos e produtos. Eles são resgatados em vários capítulos deste livro e estão detalhados nos *Capítulos 3 e 4*. O *Capítulo 5* do livro *Ergonomia de Produto v.2 da Série Monográfica Ergonomia* (FEENG, 2006) também detalha vários destes conceitos.

O *Capítulo 4* é uma proposta completa de ferramenta de design, que usa o Design Macroergonômico (DM) proposto por Fogliatto e Guimarães (1999<sup>22</sup> e re-impressa no *Capítulo 2 v.1* do livro *Macroergonomia*, FEENG, 2010 sob autorização da revista *Produto & Produção*) em uma das fases de desenvolvimento do projeto conceitual que é, sem dúvida, a fase mais importante, já que de um mau conceito projetual pouco se pode esperar das demais fases no que tange um bom projeto de produto. Além do mais, projeto conceitual não é o que geralmente ocorre no país, pois conceito está ligado à inovação, e a maioria das empresas brasileiras se dá por satisfeita com melhorias incrementais que ocorrem na fase 1 do esquema proposto por Bras (1997) ao invés de inovar para melhorar as condições de vida da população, o que só ocorreria no nível 3. O que é uma situação lastimável, pois o país não tem como sair do subdesenvolvimento com projetos incrementais e, como diria o artista plástico e carnavalesco João Clemente Jorge Trinta (Joãozinho Trinta), “*quem gosta de pobreza é intelectual. Pobre gosta de luxo*”. Enquanto professor da disciplina de criação do Curso Superior de Moda da Universidade Veiga de Almeida (RJ), já na primeira turma, ainda em 1995, o professor dizia aos incrédulos alunos que o mundo deveria caminhar para o natural e não para a era espacial dos países desenvolvidos. Pregava a utilização de materiais nacionais naturais (palha, renda de algodão), a valorização do artesanato e nuances de cor terra, ao invés dos materiais sintéticos importados. A riqueza não necessariamente está no luxo importado e ele, bem à frente do seu tempo, alertava para que o país tirasse o melhor de suas riquezas naturais, e valorizasse sua cultura para dar alegria e bem estar à população.

A ferramenta proposta e descrita no *Capítulo 4* deste livro foi denominada Design Sociotécnico porque não foca apenas no ambiente (como é o caso do DfE e do ecodesign) incluindo também o social e o econômico do TBL, e prevê ação no terceiro nível (7) da abordagem de desenvolvimento sustentável com foco na sociedade e qualidade de vida de toda a civilização.

O Design Sociotécnico segue os preceitos da sociotecnia, modelo de produção que considera quatro subsistemas interdependentes que valorizam o subsistema humano e de projeto de trabalho que são

<sup>22</sup>FOGLIATTO, F.S.; GUIMARÃES, L.B.de M. (1999) Design Macroergonômico: uma proposta metodológica para projeto de produto. *Produto & Produção*, Porto Alegre: v. 3, n. 3, p. 1 - 15, out

bastante influenciados pelos subsistemas técnico e de ambiente externo. A sociotecnia foi desenvolvida inicialmente entre os anos 1940 e 1950 por Trist e Bamforth do Instituto Tavistock (DeGreene, 1973<sup>23</sup> *apud* Hendrick e Kleiner, 2001)<sup>24</sup> que estudando os trabalhadores das minas de carvão da Inglaterra, verificaram que os mineiros (subsistema pessoal) trabalhavam com ferramentas simples (subsistema tecnológico) em um sistema artesanal (subsistema do projeto do trabalho) em pequenos grupos autônomos, onde cada grupo tinha o controle do seu trabalho e cada mineiro realizava diversas atividades, tendo com isso um alto grau de satisfação com o trabalho pela interação muito próxima das pessoas do grupo. A partir de uma mudança tecnológica (subsistema tecnológico) que substituiu o método manual mais caro pelo método que envolvia cortadores de carvão mecânicos com o intuito de aumentar a produtividade, os mineiros passaram a trabalhar mais distantes uns dos outros e não mais em grupos, ocorreu troca da equipe de trabalho e de turnos e o aumento da produtividade esperada teve um efeito contrário: baixa produção e maior absenteísmo, entre outros problemas, devido à rivalidade entre os grupos dos turnos (DeGreene, 1973<sup>25</sup> *apud* Hendrick e Kleiner, 2001)<sup>26</sup>. Os pesquisadores concluíram que o novo sistema de trabalho terminou com o que mais importava no processo manual artesanal (a relação dos grupos de trabalho) e propuseram um modelo misto que mantinha as relações de trabalho em equipe atuando com a nova tecnologia. Ou seja, re-projetaram o trabalho integrando os subsistemas pessoal e o tecnológico. Os Capítulos 2 e 3 do livro Ergonomia de Processo v.2 da Série Monográfica Ergonomia detalha as bases e aplicação da sociotecnia, cujo exemplo de maior expressão é o Volvismo, que otimizou o processo e trabalho e os produtos da Volvo Sueca nos anos 1980 a 1990.

Os estudos do Instituto Tavistock foram influenciados pela teoria dos sistemas abertos da biologia, conforme Kleiner (2006)<sup>27</sup>, em que a organização de trabalho deve ser vista como um organismo aberto, com interações entre o ambiente interno e o ambiente externo. Este modelo vê a organização como agentes de transformação que transformam entradas (*inputs*) em saídas (*outputs*). Estes dois ambientes e o relacionamento entre eles deve ser objeto de estudo da macroergonomia. Na proposta de Hendrick e Kleiner (2001)<sup>28</sup>, a macroergonomia, que tem caráter participativo, considera os quatro subsistemas do sistema sociotécnico (pessoal, tecnológico, do projeto de trabalho e do ambiente externo) a fim de melhor entender os constrangimentos de um dado sistema. Na proposta de Design Sociotécnico, estes subsistemas foram considerados, para melhor entender as demandas básicas por produtos e sistemas (subsistema

<sup>23</sup> DE GREENE, K. (1973) *Sociotechnical Systems*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall

<sup>24-26</sup> HENDRICK, H.W.; KLEINER, B.M. (2001) *Macroergonomics: An Introduction to work system design*. Santa Monica, CA: Human Factors and Ergonomics Society

<sup>27</sup> KLEINER, B.M. (2006) *Macroergonomics: Analyses and design of work system*. Virginia, VA. *Applied Ergonomics* 37(1), 81-89 Special issue: fundamental reviews

<sup>28</sup> HENDRICK, H.W.; KLEINER, B.M. (2001) *Macroergonomics: An Introduction to work system design*. Santa Monica, CA: Human Factors and Ergonomics Society

<sup>29</sup>PAPANÉK, V.  
(1977) *Design para el  
mundo real*. Madrid: H  
Blume

tecnológico), em diferentes cenários sociopolíticos e culturais (ambiente externo), a serem produzidos em um sistema de produção (projeto do trabalho) compatível com a realidade social e tecnológica do país, ou seja, usando tecnologias endógenas como já preconizava Victor Papanek<sup>29</sup> na década de 1970, envolvendo os três usuários humanos (subsistema pessoal) e o usuário meio-ambiente.

Esta idéia de atender as necessidades nacionais com tecnologia própria já foi disseminada por vários autores, mas vale a pena destacar as palavras de Redig (1977 p.28)<sup>30</sup>:

<sup>30</sup>REDIG, J. (1977)  
*Sobre Desenho  
Industrial*. Rio de  
Janeiro: Esdi

*“Em países como o nosso, onde a maioria da população não dispõe das mínimas condições materiais necessárias à sua alimentação, saúde, habitação, vestuário, educação, e trabalho, o objetivo básico do design é resolver os problemas colocados pelas necessidades primárias da população, tanto urbana quanto rural, tanto em termos de equipamento como de informação, atuando em todas as áreas para todas as camadas funcionais e sociais, onde for necessária a utilização de seus conhecimentos. (neste caso estão incluídos os projetos onde o lucro financeiro é visto como consequência do ganho social, e não o inverso). Para o design brasileiro, considerar o homem é buscar a melhoria das condições materiais da maioria da população, e a consequente eliminação das discrepâncias sociais.*

*A maioria dos produtos utilizados no Brasil foi criada por e para outros países. Seus projetos, bons ou ruins, foram estudados e propostos em função de necessidades distantes das nossas, em termos geográficos e culturais. Nossos produtos são resistentes como na Alemanha, bonitos como na Itália, luxuosos como nos Estados Unidos. Suas qualidades ou defeitos são aquelas de seu país de origem. Nosso ambiente urbano/industrial se transformou numa feira internacional de produtos muitas vezes obsoletos, se considerarmos que algumas indústrias não importam apenas o desenho dos produtos que aqui fabricam, mas importam a própria ferramenta que os fabricou em seu país de origem, onde se tornou obsoleta porque o produto foi modificado. O conjunto de produtos (objetos ou informações) que utilizamos hoje é uma mistura de produtos utilizados na Europa ou Estados Unidos, hoje ou há anos atrás.*

*O crescimento do Desenho Industrial brasileiro é um fator de recuperação de nossa identidade cultural, através da construção de elementos próprios à nossa cultura material e iconográfica, que hoje importamos em larga escala”.*

O Design Sociotécnico segue esta linha de pensamento e foca na inovação, a partir de resíduos naturais como matéria prima, enfatizando o desenvolvimento de produtos e sistemas que se adequem à diversidade do país, e que preencham as necessidades básicas da maioria da população na base da pirâmide social que, no Brasil, é 80% da população.

É uma ferramenta de cunho participativo, que foi inicialmente proposto pelo arquiteto belga Lucien Kroll (1987<sup>31</sup>, 1992<sup>32</sup>). No final da década de 1960 e início da década de 1970, suas obras tornaram-se internacionalmente reconhecidas quando ele passou a empregar processos de design participativo em seus projetos arquitetônicos, que já haviam iniciado no final da década de 1950, e que culminaram, em 1957, com a criação da Internacional Situacionista. Segundo Montaner (2001<sup>33</sup>), os situacionistas defendiam uma arquitetura sem arquitetos, propondo a criação de um ambiente urbano como obra de arte coletiva e síntese criativa de todas as atividades humanas. Ao invés de buscar soluções a partir de critérios culturais, econômicos, tecnológicos e urbanos vigentes, suas soluções eram versáteis e adequadas a cada contexto social, que não impunha modelos senão os que ele aprendia de cada lugar. Essa mudança de postura coincidiu com a eclosão de diversos movimentos sociais e ecologistas do período e visões que duvidavam do modelo capitalista e imperialista de desenvolvimento, perseguindo novas alternativas baseadas em outras tecnologias, formas e modos de vida e a formação de uma nova geração de profissionais que passaram a negar o exclusivismo do arquiteto e do designer como técnico especializado, renunciando à produção e imposição de modelos de comportamento, e evocando as capacidades criativas dos usuários, do coletivismo, etc. Essa linha projetual foi também seguida, de certa forma, naquele momento, por outros arquitetos como Christopher Alexander, John F. Turner, N. J. Habraken e pelos grupos italianos de design radical Archizoom, Superstudio e UFO.

A maior contribuição do Design Sociotécnico é a organização do pensamento projetual participativo considerando os quatro subsistemas do sistema sociotécnico, seus *inputs* e *outputs* e suas interrelações, esperando que esta organização permita que o processo projetual seja sistêmico e engajado, a ponto de desenvolver alternativas que não sejam inspiradas em modelos estrangeiros e atendam às necessidades do país com seus próprios recursos, gerando trabalho para seu próprio povo, o que deveria ser a meta do Design Brasileiro.

<sup>31</sup>KROLL, L. (1987)  
*An Architecture of Complexity*. Trad. de Peter Blundell Jones. Cambridge: The MIT Press

<sup>32</sup>KROLL, L. (1992)  
*Lucien Kroll: Buildings and Projects*. London: Thames and Hudson

<sup>33</sup>MONTANER, J. M. (2002) *Depois do Movimento Moderno: Arquitetura da segunda metade do século XX*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili

Capitalismo Natural (Hawken e Lovins, 1999)

proteção ambiental      gerenciamento de recursos      consumo sustentável

Eco Desenvolvimento / Desenvolvimento Sustentável  
(Maurice Strong e Ignacy Sach (OTA, 1992) / Brundtland, G. H., 1987)Ecologia Industrial  
(Harper e Graedel, 2004)

## Modelos / Métodos para Sustentabilidade

Tripé da Sustentabilidade (*Triple Bottom Line*)  
(Elkington, 1997)Princípios  
de NegócioZero Emissões - Zerri (*Zero Emissions Research Initiative*)  
(Pauli, 1998)Cadeia Verde (*Green Supply Chain*)  
(Vachon e Klassen, 2006)Compra Ambiental (*Green Purchasing*  
ou *Environmentally Preferable Purchasing EPP*)  
International Green Purchasing Network ([www.igpn.org](http://www.igpn.org))Princípios de Produtos  
e ProcessosEcoeficiência (*Eco-Efficiency*)  
(WBCSD, 1992)Produção Limpa - PL (*Clean Production*)  
(Greenpeace, 1997)Berço ao Berço (*Cradle to Cradle Design*)  
(McDonough e Braungart, 2002)Engenharia Verde (*Green Engineering*)  
(Graedel e Howard-Grenville, 2005; Mahoney, 2005)Química Verde (*Green Chemistry*)  
(Graedel e Howard-Grenville, 2005)Projeto  
de ProcessoTecnologias Mais Limpas (*Cleaner Technologies*)  
(Gunningham e Sinclair, 1997)Prevenção da Poluição (*Pollution Prevention - P2*)  
(EPA, 1990)Projeto  
de ProdutoProjeto para o Meio-Ambiente  
(*Design for Environment - DFE*)Ecodesign  
(Brezet e Van Hemel, 1996)  
UNEP ISO TR14062Projeto para a Sustentabilidade  
(*Design for Sustainability - DFS*)  
D4S Manual ([www.d4s-de.org](http://www.d4s-de.org))

Análises.

Análise do Ciclo de Vida - ACV  
(*Life Cycle Assessment - LCA*)  
UNEP/SETAC

Balanço de Massa

Emergia  
(Odum, 1988 in Ortega, 2002)

Finalidades	Características
É um modelo de gestão empresarial que visa conciliar as 3 necessidades básicas da sustentabilidade: a viabilidade econômica, consciência ambiental e a responsabilidade social.	A organização trabalha com enfoque do crescimento sistêmico reconhecendo que a sociedade depende da economia, que a economia depende do ecossistema global e que o ecossistema depende da sociedade.
Obter zero resíduo, onde cada dejetos de uma indústria é utilizado como matéria-prima de outra indústria.	Utilizar todos inputs na produção buscando rendimento total; Formar conglomerados industriais; Definir uma matriz produtos-insumos; Diferenciar a criação de postos de trabalho; Obter valor agregado. Usa ACV, norma ISO 14040 e logística reversa.
Interação entre as organizações dentro da cadeia de produção para prevenção de poluição.	Usa a Análise de Ciclo de Vida (ACV) e Logística Reversa.
Compra de produtos e/ou serviços que têm impacto menor no ambiente e na saúde do ser humano quando comparados com produtos ou serviços que sirvam ao mesmo propósito.	Redução do impacto ambiental e melhoria da saúde do ser humano.
Produção de bens e serviços que possuam valor econômico enquanto reduzem os impactos ecológicos da produção, baseada na ideia de "produzir mais com menos".	Redução da intensidade de material utilizado nos bens e serviços; Redução da intensidade de energia utilizada nos bens e serviços; Redução da dispersão de qualquer tipo de material tóxico; Apoio à reciclagem; Maximização do uso sustentável dos recursos naturais; Extensão da durabilidade dos produtos; Aumento do nível de bens e serviços.
Preocupação desde o início do projeto com a seleção de matérias-primas, processo de produção, consumo, redução, reutilização/repairo, reciclagem (3R) até a disposição final dos produtos. Utilizar somente fontes renováveis de matérias-primas e, principalmente, desenvolver produtos e processos totalmente não tóxicos.	Utilização de materiais não tóxicos e reutilizáveis. Processo limpos e com baixo consumo de energia. Mínima utilização de embalagens. Fácil de montar, desmontar, consertar e reciclar. Destinação final ambientalmente adequada gerida pelo fabricante. Para tanto utiliza-se a logística reversa.
Em oposição ao princípio de berço ao túmulo (tradicional), redesenhar os processos industriais baseado na segurança e produtividade regeneradora da natureza. Considerar o metabolismo tecnológico por analogia com os ciclos de nutrientes naturais.	Resíduos = matéria-prima; Utilizar o rendimento da energia solar; Utilizar a diversidade natural. Ao final de uso, os produtos devem ser reutilizados ou no metabolismo tecnológico (reciclagem) ou no metabolismo biológico (voltar para a natureza como nutriente biológico).
Conceber, elaborar, projetar e utilizar técnicas economicamente viáveis para desenvolver produtos e processos que possam contribuir para minimizar a poluição e os riscos a saúde.	Ser inerente e não circunstancial; Prevenir antes de tratar; Maximizar massa, energia, espaço, tempo e eficiência; Produzir bens duráveis e não "mortais".
Semelhante a Engenharia Verde, mas específico para os processos químicos porque muitos impactos ambientais estão relacionados às reações químicas nos processos de fabricação.	1 Atenção à toxicidade; 2 Reconhecimento da prevenção da poluição como melhor solução que o tratamento posterior; 3 Busca da eficiência energética; 4 Preocupação com o final do ciclo de vida do produto; 5 Reconhecimento que matérias-primas devem ser renováveis e não exauríveis.
Reduzir a produção de efluentes ou outros resíduos maximizar a qualidade do processo e produto, bem como, o uso de matérias-primas e energia. Devem ser aplicadas a processos específicos de manufatura.	Prevenir futuros problemas de geração de poluentes; Serem aplicáveis a determinados processos de uma determinada empresa; Serem melhores do que as atuais tecnologias já em utilização no processo.
Utilizar qualquer prática, anterior a reciclagem, tratamento e deposição que reduza a quantidade de qualquer substância perigosa, poluente ou contaminante que poderá ser lançada no meio-ambiente.	Eliminar ou reduzir a geração de resíduos sólidos, emissões atmosféricas e efluentes líquidos; Prevenir vazamentos e perdas acidentais; Prevenir perdas em produtos.
Conceber produtos considerando o desempenho ambiental desde o início do projeto, com foco na otimização dos fluxos de massa e energia durante o ciclo de vida da matéria caracterizando uma utilização eficiente dos materiais.	Incluído no DFX. O método abrange a utilização das técnicas de Design for Assembly - DFA, Design for Disassembly - DFD e Design for Recycling - DFR; Simplificar a estrutura e a forma do produto para reduzir o uso de materiais pela eliminação de características com funções somente estéticas decorativas e desnecessárias. Usa ACV.
Utiliza uma sistemática de projeto para maximizar os benefícios ambientais, de saúde e segurança dos seres humanos ao longo de todo o ciclo de vida de um produto ou processo, tomando os ecociclos.	O Novo conceito de desenvolvimento: 1 Seleção de materiais de baixo impacto; 2 Redução de materiais; 3 Otimização de técnicas de produção; 4 Otimização do sistema de distribuição; 5 Redução do impacto no estágio de uso do produto; 6 Otimização do tempo de vida do componente; 7 Otimização do sistema end-of-life.
Projetar com foco na redução de materiais através da adequada escolha das tecnologias, fontes de energia e matérias-primas visando a longevidade dos produtos. Criar cenários sustentáveis.	Re-projetar produtos existentes; Readaptar, atualizar - fazer upgrading de produtos; Estabelecer novos padrões de consumo; Projetar com ênfase na sustentabilidade.
Avaliar os aspectos ambientais e os impactos associados a um produto, desde a retirada da matéria-prima até a disposição do produto final.	Identificar processos e materiais fontes de impacto ambiental; Comparar opções para minimizar o impacto ambiental visando traçar uma estratégia de longo prazo que leve em conta o projeto e a utilização de materiais em um produto.
É aplicado aos sistemas de tratamento anaeróbio dos resíduos sólidos para verificar a eficiência de conversão do substrato em biogás, a massa residual acumulada e a massa lançada nos líquidos percolados. A base é a Lei da Conservação da Massa de Lavoisier.	Listar todos os componentes; Executar um esquema sequencial de todas as etapas que constituem o procedimento de produção; Definir sistemas e subsistemas, executando balanços globais e parciais; Selecionar uma base de cálculo apropriada.
Medir todas as contribuições à produção (moeda, massa, energia, informação) em termos equivalentes (energia). Faz uso da Teoria de Sistemas, da Termo-dinâmica, da Biologia e de novos princípios do funcionamento de sistemas abertos (Ortega, 2002).	A contabilidade sócio-ambiental é uma planilha onde se registram todos os fluxos de entrada e saída do sistema estudado e não apenas os fluxos monetários. Consideram-se todos os bens e serviços consumidos (da economia e da natureza) e também todos os produtos e resíduos produzidos (Ortega 2002).

BBREZET, H.; VAN HEMEL, C. (1996) *Ecodesign: a promising approach to sustainable production and consumption*. Disponível em: <[http://www.inventas.no/ELCE\\_2000/toura.htm](http://www.inventas.no/ELCE_2000/toura.htm)>. Acesso em: 12 maio 1999.

BRUNDTLAND COMMISSION (1987) *Brundtland Report: our common future*. New York: ONU, World Commission on Environment and Development. Disponível em: <<http://www.are.admin.ch/themen/nachhaltig/00266/00540/00542/index.html?lang=en>>. Acesso em: 17 set. 2007.

ELKINGTON, J. (1999) *Canibals with forks: the triple bottom line of 21st century business*. Oxford: Capstone.

EPA (1990) Disponível em: <<http://www.epa.gov/oppt/p2home/pubs/p2policy/act1990.htm>>. Acesso em: 15 set. 2009.

GRAEDEL, T. E.; HOWARD-GRENVILLE, J. A. (2005) *Greening the industrial facility: perspectives, approaches, and tools*. New York: Springer. xii, 617 p.

GREENPEACE (1997) *Greenpeace report: o que é produção limpa?* Disponível em: <[http://www.greenpeace.org/br/toxicos/pdf/producao\\_limpa.doc](http://www.greenpeace.org/br/toxicos/pdf/producao_limpa.doc)>. Acesso em: 25 maio 2009.

GUNNINGHAM, N.; SINCLAIR, D. (1997) *Barriers and motivators to the adoption of cleaner production practices*. Canberra: Australian National University.

HAWKEN, P.; LOVINS, A. B. et al. (1999) *Natural capitalism: creating the next industrial revolution*. Boston: Little, Brown and Co. xix, 396 p.

MAHONEY, P. G. (2005) Design goes "green". *Machine Design*, v. 77, n. 12, Jun.

McDONOUGH, W.; BRAUNGART, M. (2002) *Cradle to cradle: remaking the way we make things*. New York: North Point Press. 193 p.

ORTEGA, E. (2002) *Contabilidade e diagnóstico de sistemas usando os valores dos recursos expressos em energia*. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/fea/ortega/plan-disc/TA530-1a.htm>>. Acesso em: 15 set. 2009.

O.T.A. (1992) *Green products by design: choices for a cleaner environment*. Washington, D.C.: Office of Technology Assessment. vii, 117 p.

PAULI, G. (1998) *Upsizing: como gerar mais renda, criar mais postos de trabalho e eliminar a poluição*. Porto Alegre: Fundação Zeri Brasil; L&PM.

VACHON, S.; KLASSEN, R. D. (2006) Green project partnership in the supply chain: the case of the package printing industry. *Journal of Cleaner Production*, v. 14, n. 6-7, p. 661-671.

WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT WBCSD; SCHMIDHEINY, S. (1992) *Changing course: a global business perspective on development and the environment*. Cambridge, MA: MIT Press.

# Design e Sustentabilidade

---

- 1 **Brasil: Industrialização, Desenvolvimento de Produto e Design**  
*Lia Buarque de Macedo Guimarães*
- 2 **A evolução da posse de bens duráveis no Brasil**  
*Cláudia Medianeira Cruz Rodrigues & Istefani Carísio de Paula*
- 3 **Dimensões ambientais no desenvolvimento de produtos**  
*Jocelise Jacques de Jacques*
- 4 **Design Sociotécnico para o desenvolvimento sustentável**  
*Lia Buarque de Macedo Guimarães*



# 1

## Brasil: Industrialização, Design e Desenvolvimento de Produto

Lid Buarque de Macedo Guimarães

(maior parte do texto extraído da dissertação de mestrado de Guimarães, 1987)

Nos *Capítulos 2 e 3* do livro *Ergonomia de Produto*, v. 2, da Série Monográfica *Ergonomia*, foi destacado que, ainda no século XVII, a revolução industrial que precedeu a economia capitalista dos países industrializados de hoje, originou o desenvolvimento de tecnologias de materiais, produção e consumo que permitiram atender, com maior velocidade e um menor custo, uma maior parcela da população. Ao mesmo tempo, abriram-se novas oportunidades de emprego e melhores salários que geravam novas necessidades de consumo. No entanto, as questões ambientais e sociais por trás do desenvolvimento industrial só passaram a ser consideradas bem mais recentemente. Apesar da *World Conference on Human Environment* em Estocolmo, Suécia, em 1972, ter reconhecido a disparidade entre o crescimento entre ricos e pobres, foi apenas na década de 1990 que os governos reconheceram a insustentabilidade do modelo econômico vigente e tomaram consciência da necessidade de atuar na direção de um desenvolvimento sustentável. Enquanto os países desenvolvidos têm muita riqueza material e toda a nação usufrui da mesma, os países em desenvolvimento não geram riqueza, e concentram a maior parcela de população pobre apesar de serem, geralmente, os donos das maiores riquezas naturais do planeta. O Brasil é um destes países: detém a maior diferença entre ricos e pobres, tem uma parcela de pobres muito maior que a de ricos, mas é o país mais rico em megadiversidade. Está entre os países com maior taxa de analfabetismo e falta de condições mínimas para uma vida sã, e entre os que menos desenvolvem em termos de tecnologia de produto e produção.

Para se avaliar a situação socioeconômica de um país e, dentro dela, a do design (ou desenho industrial, até a década de 1970), é necessário entender seu processo de industrialização, que não é um movimento autônomo, mas dependente da política econômica da nação. Dentro da divisão internacional do trabalho, coube ao Brasil a posição de país

exportador de produtos agrícolas, dependente do mercado mundial. Assim, apesar do capital, em alguns casos, como no período cafeeiro, ter sido agrário, industrial, bancário e comercial, os grandes capitais eram comerciais (com exportação agrícola), resultado da própria situação brasileira no mercado mundial. Conforme será analisado a seguir, depois da separação de Portugal, o Brasil não se tornou independente, mas

*"... passou a girar sob a influência inglesa, quando esta nação se converteu na mais poderosa expressão do capitalismo moderno, e após a última Guerra Mundial, quando as relações com os Estados Unidos se estreitaram bastante assumindo, por vezes, uma forma de dependência, particularmente de caráter econômico, em todas estas fases"* (Prado Júnior, 1973 p.16).

As relações de dependência do Brasil em relação à Portugal, Inglaterra e depois, os EUA, refletiram no processo de industrialização, na situação atual da indústria brasileira e, em decorrência, no desenvolvimento do design nacional.

Já é histórico que o design surgiu na Inglaterra, uma vez ter sido o primeiro país a se industrializar, e uma das maiores potências capitalistas a partir do final do século XVIII. Mas fazer um paralelo entre a industrialização dos países do Velho Mundo e do Brasil seria quase covardia, o que não é o caso de uma comparação com outros países do Novo Mundo americano, já que todos têm um mesmo tempo de colonização. Como a proposta não é discorrer sobre a situação industrial dos países em geral mas em particular, a do Brasil, é importante compreender a sua formação político-econômica que gerou sua condição atual de país em desenvolvimento, completamente distinta de um outro país americano, os Estados Unidos, por exemplo, que é hoje uma das maiores potências do mundo.

#### **Formação do povo brasileiro versus povo norte-americano**

A primeira grande causa que estabeleceu esta diferença foi a forma de colonização brasileira e americana. Ao contrário da brasileira, a formação do povo americano se deu com a imigração européia (em particular inglesa) para a América setentrional, por populações que fugiam das lutas e perseguições político-religiosas.

*"Virão para a América puritanos e quakers da Inglaterra, huguenotes da França, mais tarde morávios, schwenkfelders, inspiracionistas e menonitas da Alemanha meridional e Suíça. Durante mais de dois séculos despejar-se-á na América todo o resíduo das lutas político-religiosas da Europa. É certo que se*

*espalhará por todas as colônias; até no Brasil, tanto afastado e por isso tanto mais ignorado, procurarão refugiar-se huguenotes franceses (França Antártica, no Rio de Janeiro). Mas concentrar-se-á quase inteiramente nas da zona temperada, de condições naturais mais afins as da Europa, e por isso preferidas para quem não buscava 'fazer a América', mas unicamente abrigar-se dos vendavais políticos que varriam à Europa e reconstruir um lar desfeito ou ameaçado"* (Prado Júnior, 1973, p. 18).

Além disso, as transformações que a Inglaterra sofria no século XVI modificaram a distribuição da população, deslocando do campo um grande contingente quando a área de cultivo foi transformada em pastagem para carneiros, cuja lã seria utilizada na nascente indústria têxtil inglesa. Em decorrência, uma grande massa de camponeses imigrou, de preferência, para a América temperada, visando também

*"... construir um novo mundo, uma sociedade que lhes ofereça garantias que no continente de origem já não lhes são mais dadas. Seja por motivos religiosos ou meramente econômicos (estes impulsos aliás se entrelaçam e sobrepõem), a sua subsistência se tornara lá impossível ou muito difícil. Procuram, então, uma terra ao abrigo das agitações e transformações da Europa, de que são vítimas, para refazerem nela sua existência comprometida. O que resultará deste povoamento, realizado com tal espírito e num meio físico muito aproximado do da Europa, será naturalmente uma sociedade que embora com caracteres próprios, terá semelhança pronunciada com a do continente de onde se origina. Será pouco mais que um simples prolongamento dele"* (Prado Júnior, 1973, p. 18-19).

No caso da América tropical e subtropical, a ocupação teve outro rumo. As condições naturais diferentes da Europa repeliavam o colono interessado em povoar. Para elas

*"... o europeu só se dirige de livre e espontânea vontade quando pode ser um dirigente, quando dispõe de recursos e aptidões para isto; quando conta com outra gente que trabalhe para ele. Mais uma circunstância vem reforçar esta tendência e discriminação. É o caráter que tomara a exploração agrária nos trópicos. Esta se realizara em larga escala, isto é, em grandes unidades produtoras - fazendas, engenhos, plantações (as plantations das colônias inglesas) - que reúnem, cada qual, um número relativamente avultado de trabalhadores. Em outras palavras, para cada proprietário (fazendeiro, senhor ou plantador), haveria muitos trabalhadores subordinados e sem propriedade"* (Prado Júnior, 1973, p. 20-21).

Em algumas colônias tropicais e inclusive no Brasil,

*“... não se chegou nem a ensaiar o trabalhador branco. Isto porque nem na Espanha, nem em Portugal, a quem pertencia a maioria delas, havia, como na Inglaterra, braços disponíveis e dispostos a emigrar a qualquer preço. Em Portugal, a população era tão insuficiente que a maior parte do seu território se achava ainda, em meados do séc. XVI, inculto e abandonado; faltavam braços por toda parte, e empregava-se em escala crescente mão-de-obra escrava, primeiro dos mouros, tanto dos que tinham sobrado da antiga dominação árabe, como dos aprisionados nas guerras que Portugal levou desde princípios do séc. XV para seus domínios do norte da África; como depois de negros africanos, que começam a afluir para o reino desde meados daquele século. Lá por volta de 1550, cerca de 10% da população de Lisboa era constituída de escravos negros. Nada havia, portanto, que provocasse no Reino um êxodo da população; e é sabido como as expedições do Oriente depauperaram o país, datando de então e atribuível em grande parte a esta causa, a precoce decadência lusitana” (Prado Júnior, 1973, p. 21-22).*

Ao contrário das colônias de povoamento da zona temperada, que resultaram no rápido crescimento de uma população com poder aquisitivo elevado, a América tropical tornou-se a empresa comercial de poucos colonos brancos para abastecer a Europa de produtos que não dispunha. A população era em sua maioria constituída de escravos, sem qualquer poder aquisitivo. A inexistência de um mercado interno expressivo e a dependência político-econômica da Europa estabeleceram as bases de uma manufatura pouco importante.

**Início da  
colonização  
efetiva do  
Brasil (1500 -  
1808)**  
pacto colonial

De 1500 a 1808, o Brasil se integrou à Europa como colônia de exploração. Pelo pacto colonial, a função do Brasil era complementar o desenvolvimento europeu, enriquecendo as elites européias e coloniais. O início da colonização efetiva do Brasil ocorreu a partir de 1530, calcada na plantação de cana-de-açúcar, produto de grande valor comercial na Europa. A cultura da cana só era economicamente viável em grandes plantações, o que determinou o tipo de exploração agrária (em grandes propriedades) principalmente no norte do país. Com a grande propriedade monocultural, instala-se o trabalho escravo pois Portugal, conforme já notado, não contava com população bastante para abastecer a colônia de mão-de-obra suficiente e, também, porque o português, e qualquer outro colono europeu, não emigrava para os trópicos.

- Séc. XVII:** A economia brasileira baseou-se, então, no açúcar (e a partir do século XVII, no tabaco em pequena escala) para suprir o mercado externo, e em atividades acessórias para funcionamento desta economia de exportação, ou seja, para fornecer os meios de subsistência à população empregada na cana-de-açúcar, e à população urbana dedicada à administração e ao comércio.
- Séc. XVIII:** A partir do século XVIII, o interesse da metrópole toma impulso quando as minas de ouro são descobertas. A mineração passou a ser o cenário econômico da colônia, em detrimento do açúcar, e a situação agrícola do país entra em decadência na primeira metade do século XVIII. No final do século, começa a se recuperar, não só em função do declínio da mineração mas, também, porque os mercados europeus para os produtos coloniais estendiam-se, principalmente por causa do desenvolvimento da população europeia no século XVIII, consolidada pela Revolução Industrial. Neste momento, o algodão, que não tinha qualquer papel de destaque, passou a ser a principal matéria-prima da indústria têxtil que experimentava progressos técnicos importantes. Os tradicionais fornecedores do Oriente não conseguiam mais abastecer a Europa, justificando a plantação nas imensas terras da América.
- exploração do açúcar (e um pouco de tabaco)**
- exploração do ouro**
- e do algodão**
- manufatura colonial: têxtil e metalúrgica**
- É importante destacar a situação das manufaturas mais importantes - a têxtil e metalúrgica - que desde o século XVIII vinham de alguma forma crescendo por causa da disponibilidade de matéria-prima. Principalmente na segunda metade do século XVIII aparecem, sobretudo em Minas Gerais e na capital, Rio de Janeiro, manufaturas autônomas e relativamente grandes, mas de curta duração.
- "No período colonial, dado nosso status jurídico, não podíamos ter uma política econômica própria, nacional, dependendo tudo da orientação imposta pela metrópole portuguesa. As atividades manufatureiras e artesanais então existentes, eram, por isso, pequenas e rudimentares, porém, mesmo assim, após algum tempo, foram proibidas"* (Prado Júnior, 1973, p.14-15).
- Temendo o desenvolvimento industrial da colônia e a concorrência ao comércio do Reino, a metrópole, pelo alvará de Dona Maria assinado em Lisboa em 15 de janeiro de 1785, mandou extinguir todo gênero de manufaturas e indústrias no Brasil e em todos os seus domínios ultramarinos, inclusive as manufaturas têxteis com exceção das que fabricavam panos grossos de algodão para vestimenta de escravos e emprego em sacaria. O alvará foi revogado por D. João em 1 de abril de 1808, no Rio de Janeiro, *"que desejava com esta medida promover a 'riqueza nacional', melhorando conseqüentemente a agricultura, e fornecendo meios para a subsistência de seus vassalos"* (Heynemann e Vale,

2008). Mas no final do século XVII, a política do pacto colonial foi fortemente combatida pela Inglaterra que queria por um fim na exclusividade que Portugal e Espanha tinham sobre a América. Isto, porque a revolução industrial desde os meados do século XVII, fez com que a Inglaterra necessitasse de mais mercados consumidores para manter seu ritmo de desenvolvimento. Outra mudança importante na Europa foi o surgimento das idéias liberais, como o iluminismo, que impuseram críticas ao regime de privilégios da nobreza e do clero, que culminaram na revolução francesa (em 1789) e se expandiram pela Europa com as guerras napoleônicas. O reflexo destas transformações no Brasil foi que

*“Com a passagem do Brasil à cabeça de reino, após a fuga precipitada da corte lusitana para cá, criaram-se condições mais propícias, mas o Tratado de 1810, assinado com a Inglaterra, enchendo nosso mercado com tecidos e outros artigos industriais gozando de tarifas privilegiadas, tornou impossível nossa expansão nesse campo de atividade”* (Prado Júnior, 1973, p.14-15).

A atividade metalúrgica, bastante estimulada em Minas Gerais pela abundância de minérios facilmente exploráveis e pelo alto preço do ferro e das ferramentas (em função das tarifas para entrada no país) fundamentais na mineração, também foi bastante perseguida. Mesmo com o liberalismo que começava a surgir no final do século XVIII, foi difícil que a metalurgia atingisse grandes proporções. Como as demais indústrias dependem desta indústria de base (uma comprovação é o fato de que o processo de industrialização brasileiro teve impulso com a instalação da usina de Volta Redonda em abril de 1941, estrategicamente localizada entre São Paulo e Rio de Janeiro, os dois maiores mercados consumidores), o sufocamento da indústria do ferro (apesar de D. João VI ter tentado impulsionar a siderurgia) foi um entrave ao desenvolvimento manufatureiro em geral. Embora houvesse fabricação de ferro desde antes de D. João VI, as minas e as processadoras ficavam longe dos principais centros consumidores, o transporte era difícil e caro, determinando um parque siderúrgico muito reduzido.

*“Enquanto isso, nos Estados Unidos, de acordo com o recenseamento de 1810, já existiam 153 altos-fornos, produzindo 53.908 toneladas de ferro, que foram estimuladas pelo Embargo de 1812, decorrente da guerra napoleônica. No primeiro terço do século XIX os utensílios domésticos e ferramentas saíam em geral das pequenas fundições ou das oficinas dos ferreiros locais. Somente na zona de Pittsburgo, em 1826 existiam sete laminações, consumindo 6.000 toneladas de lingotes.*

*Ao invés disso, adquiríamos ferro e artigos de ferro da Inglaterra. Gilberto Freyre diz que entre 1808 e 1830 poucos eram os brigues vindos da Inglaterra que não trouxessem estes quatro ou cinco artigos básicos: vidro, ferro, fazenda, louça e bacalhau, acrescentando que não havia comerciante inglês que, ao lado de outros, não vendesse artigos de ferro; aço, cobre, bronze, produtos tipicamente ingleses” (Prado Júnior, 1973, p. 212).*

Exemplos de utilização de artigos de ferro ingleses são as estruturas dos mercados públicos e estações de trem das principais cidades brasileiras (estação do Rio de Janeiro, em 1883; São Paulo-Sorocabana, em 1875; mercado de Manaus, em 1900; e de Belém, em 1901).

**Séc. XIX  
(1808): fim  
da fase  
colonial e do  
pacto  
colonial**

A fase colonial brasileira foi encerrada no início do século XIX (1808), quando, fugindo de Napoleão, a corte transferiu-se de Portugal para o Brasil e revogou a política de restrições até então adotadas na colônia, inclusive o alvará que mandara fechar as fábricas aqui existentes. A abertura dos portos brasileiros ao comércio internacional, a uma taxa alfandegária de 24%, em 1808, e a assinatura dos tratados de 1810 com a Inglaterra (que garantiam uma tarifa preferencial de 15% aos produtos ingleses), levaram ao fim do pacto colonial mas tornaram o Brasil submisso à Inglaterra. A elevação do Brasil à condição de Reino Unido à Portugal punha um fim à condição de colônia e colocava o Brasil em situação de igualdade com Portugal.

A abertura dos portos em 1808 e a transformação dos hábitos resultantes dos novos contatos com estrangeiros e com a corte estimularam as necessidades de consumo do país e o comércio internacional do Brasil tornou-se deficitário, contando com afluxo de capitais estrangeiros, para saldá-lo. Além deste afluxo, todo o ouro existente foi retirado até desaparecer completamente de circulação; pouco após a transferência da corte. A situação da manufatura nacional se agravou cada vez mais, graças aos aperfeiçoamentos contínuos da indústria européia e o conseqüente barateamento e melhoria dos produtos a partir da Revolução Industrial. A pequena indústria não conseguiu sobreviver à livre concorrência estrangeira, mesmo nos artigos mais simples, por causa da qualidade, do preço (as tarifas alfandegárias eram baixíssimas) e da moda. Tudo passou a vir do exterior, principalmente da Inglaterra que “herdou” as colônias portuguesas e espanholas em função do enfraquecimento destes países. A Inglaterra tinha interesse estratégico e comercial na América para evitar que o Novo Mundo caísse sob o domínio de Napoleão (já que as matrizes estavam prestes a cair na Europa) o que lhe impediria o acesso às riquezas americanas que sustentavam sua luta na Europa e, principalmente, lhe fecharia os mercados sul-americanos.

A liberdade comercial alcançada no primeiro reinado visava resguardar e assegurar uma organização econômica unicamente para produzir alguns poucos gêneros agrícolas destinados à exportação. O estímulo econômico resultante da liberdade comercial gerou um progresso em todos os setores mas foi também acompanhado de graves perturbações. A vida simples da colônia mantivera, até então, as dívidas externas equilibradas. Até a abertura dos portos, o deficiente comércio português funcionou como barreira protetora a uma pequena indústria local, de olaria, cerâmica, carpintaria, tecelagem, ferragem e até uma pequena metalúrgica em Minas Gerais, artesanal mas suficiente para satisfazer o consumo interno naquilo que não era importado da metrópole.

Manufatura  
no primeiro  
reinado  
(1822 a  
1831)

Com a proclamação da independência, em 1822, fruto da associação das elites, da aristocracia rural e D. Pedro I, o Brasil foi oficialmente declarado politicamente separado de Portugal, mas sob o ponto de vista socioeconômico, sua tarefa continuava sendo a de enriquecer as elites européias e nacionais, diretamente submetido à Inglaterra sob o ponto de vista econômico. O primeiro país a reconhecer a independência brasileira foram os EUA (em 1824), decisão que fazia parte da doutrina Monroe (“A América para os americanos”). Em 1825, a Inglaterra, interessada no Brasil mas aliada à Portugal, serviu como mediadora junto às cortes portuguesas pelo reconhecimento, mediante o pagamento à Portugal de 2 milhões de libras, que o Brasil tomou emprestado da Inglaterra. Além disso, em compensação pela atuação britânica no reconhecimento da independência, a Inglaterra conseguiu, junto a D. Pedro I, em 1826, a renovação dos tratados de 1810 por mais 15 anos. Esta baixa tributação propiciou à Inglaterra o domínio sobre o comércio brasileiro e inviabilizou o desenvolvimento de uma indústria brasileira, além de provocar um déficit no comércio internacional. O valor das importações brasileiras era superior ao das exportações, obrigando o país a recorrer a frequentes empréstimos que o endividava e o mantinha dependente à Inglaterra.

Quando, em 1842, terminou a vigência do tratado de comércio com a Inglaterra, o governo brasileiro não o renovou. Visando aumentar a arrecadação pública, decretou, em 1844, a tarifa Alves Branco que elevou para 60% os impostos sobre os artigos importados, o que estimulou o desenvolvimento da produção interna. Soma-se a isso a extinção do tráfico de escravos que consumia parte da riqueza produzida no país, liberando capital para a indústria.

O barão de Mauá foi um empreendedor desta época que investiu em estradas de ferro, rodovias, bancos e até a instalação, em 1874, de um cabo submarino que comunicava o Brasil à Europa. Mas, em 1878, ele

faliu por pressões internacionais e falta de apoio do governo que voltou a permitir a concorrência estrangeira. O impulso desenvolvimentista durou pouco e não o suficiente para modernizar o país. A escravidão continuava uma barreira à ampliação do mercado interno, além da dependência estrangeira. A Inglaterra, lutando pela ampliação do mercado consumidor para seus produtos, pressionava pelo fim da escravidão já que os fazendeiros, impossibilitados de comprar escravos, passariam a comprar seus produtos. Além disso, os libertos se transformariam em assalariados e, portanto, em consumidores. A abolição prejudicou, no entanto, a lavoura cafeeira que necessitava de muitos trabalhadores. A solução foi a imigração.

Segunda metade do século XIX: exploração do café

Na segunda metade do século XIX, o comércio internacional cresceu, influenciando na economia dos países cujo capitalismo ainda não era muito desenvolvido. No caso do Brasil, as condições foram muito favoráveis. Navios a vapor impulsionaram o comércio à longa distância no Atlântico Sul, favorecendo as relações comerciais entre Brasil, Europa e Estados Unidos. A cotação do café, que estava estagnada desde 1822, ficou em alta a partir de 1850, quando começou a idade de ouro do café, apesar da abolição do tráfico de escravos em 1852. A conseqüente elevação do preço dos escravos, apesar de desastrosa para as pequenas fazendas com pouca mão-de-obra, foi providencial para os grandes fazendeiros que haviam se endividado para a aquisição de escravos no período de preços baixos. Além do mais, houve grande migração de escravos das províncias do norte do Brasil (que prescindiam de braços em função da decadência da cana) para as áreas de café.

No século XIX, a desvalorização da cana ocorreu porque os europeus e americanos descobriram que podiam substituir a cana pela beterraba, passando a ser, além de grandes consumidores, os grandes produtores. Como o açúcar já não despertava o interesse internacional, o café passou a ser a base da economia, e a região norte foi progressivamente perdendo terreno para a região sul, que dispunha de clima e solo mais propícios para a lavoura cafeeira.

As modificações no tipo de mão-de-obra

Enquanto o movimento abolicionista progredia, cresciam também as exigências de mão-de-obra. A partir de 1870, aumenta a participação da mão-de-obra livre sob o sistema de colonato (pagamento fixo anual pela colheita pré-fixada) mas apesar de nominalmente livre, esta mão-de-obra submissa pouco diferia da escrava, pois os contratos eram vantajosos para os fazendeiros e desinteressantes para os colonos.

A substituição definitiva do escravo pelo assalariado, com a abolição da escravatura em 1888, abalou a estrutura baseada no monopólio de terra, no braço escravo e na monocultura. Apesar dos fazendeiros já

terem se calçado, desde a interrupção do tráfico, na introdução de mão-de-obra livre (nominalmente) e de terem introduzido máquinas, equipamentos agrícolas e tipos de cultivo mais rentáveis e menos absorventes de mão-de-obra, a escravidão havia estigmatizado o trabalho, os libertos e emancipados haviam migrado do campo para a cidade, e houve necessidade de se recorrer a imigrantes estrangeiros para suprir a mão-de-obra. Os primeiros imigrantes foram contratados como colonos mas este sistema pré-capitalista, e bem de acordo com a mentalidade escravista das classes dominantes, dificultou a imigração em massa, que só ocorreu quando este método foi abandonado e oferecidas condições de trabalho baseadas em contratos salariais. Graças à força dos fazendeiros, o Estado subvencionou e facilitou a imigração durante o final do Império e na República.

Império,  
República e  
imigração

À época do Império, ocorreram basicamente dois tipos de imigração: por um lado, havia a política governamental de estimular diversas correntes migratórias para colonização, ou seja, para implantação de comunidades de pequenos proprietários rurais para o cultivo de lavoura de subsistência. Resultou daí o povoamento de algumas regiões do sul do país em pequenas propriedades, onde foram introduzidas culturas tradicionais dos países de origem dos imigrantes, sem manutenção de escravos, marcando uma divisão com o “outro Brasil” latifundiário, escravocrata e monocultor. Paralelamente, havia a política de imigração dos fazendeiros que precisavam de braços para a lavoura à medida que o escravo escasseava. Apesar das duas políticas terem sido designadas “colonização” há uma distinção marcante entre as duas: a política imperial distribuíra como propriedade terras sem dono para serem cultivadas pelos imigrantes europeus; a dos fazendeiros visava empregá-los como trabalhadores agrícolas, designados colonos para distinção entre os escravos e o trabalhador índio. Neste caso, o colono não é o proprietário, mas um trabalhador.

A monarquia foi encerrada em 15 de novembro de 1889 com o golpe militar que dá início ao regime republicano denominado República Velha, que é separado em dois momentos: República da Espada (1889-1894) com a presidência de militares, e República Oligárquica (1894-1930) com presidentes representantes da elite agrária (principalmente cafeeira).

**Manufatura  
do final do  
Império  
(1880-89) até  
a República:**  
o impulso do  
café

Durante o novo regime republicano - que resultou, em parte, do descontentamento dos cafeicultores paulistas em relação à política abolicionista e de imigração do Império, e visou assegurar a continuidade do domínio sócio-econômico dos proprietários de terra - as mesmas correntes migratórias continuaram, sendo também procuradas

outras novas, como a dos japoneses, em função do baixo custo, para serem, todas, principalmente incorporadas nas plantações de café. No entanto, a imigração japonesa orientou-se em outro sentido devido a mudanças estruturais imprevisíveis no início dessa imigração e, também, pela capacidade de ascensão social dos japoneses.

Foi fundamentalmente pela imigração maciça de trabalhadores europeus, principalmente italianos que passavam por dias difíceis com a unificação Nacional, que o mercado de trabalho formou-se e desenvolveu-se no Brasil a partir de 1880 até a década de 1920. Esta massa de imigrantes ultrapassou, durante todo o final do século XIX e início do XX, as necessidades de produção do café e, assim, os excedentes de mão-de-obra foram transferidos para as cidades, criando condições para a acumulação urbano-industrial.

Apesar do café ter sido introduzido no país em 1727, ele só adquiriu valor comercial no final do século XVIII e início de século XIX, quando tornou-se o principal alimento de luxo nos países da Europa ocidental. A esta época, o Brasil inseria-se num quadro internacional caracterizado pela Revolução Industrial, pela decadência do capital mercantil, pela ascensão das potências industriais (como a Inglaterra) e pela crise do sistema colonial português. O fim do monopólio português e do estatuto do pacto colonial determina o acesso dos comerciantes brasileiros ao comércio de importação-exportação. A partir daí, a burguesia comercial desenvolveu-se, sobretudo com a consolidação e expansão das fazendas de café que ela organizou junto com a aristocracia fundiária.

Fortaleceram-se, assim, as grandes fazendas de café do Vale do Paraíba e das cercanias de Vassouras e depois, das regiões mais a oeste de São Paulo. Temendo-se a exaustão da terra, a exploração se dava em grandes latifúndios e, apesar das técnicas agrícolas manuais e do empirismo empregados, os rendimentos eram grandes, gerando lucros que significavam maior número de escravos para o trabalho. A mão-de-obra crescente e a abundância de terra barata lançaram as bases da economia cafeeira, que orientou a política do país até 1930.

Além do comércio acelerado do café ter gerado uma produção industrial mais ativa, foi também responsável pelo custeio das bases essenciais para o desenvolvimento da manufatura. As estradas de ferro foram construídas pelos fazendeiros com os lucros da produção, ou por estrangeiros com a perspectiva do frete de café. O Porto de Santos, também um empreendimento do café, foi importantíssimo para a importação de matéria-prima como a juta e o trigo. As primeiras fábricas acionadas por carvão de lenha ou carvão importado foram moderniza-

das pela energia hidroelétrica, cujas companhias foram, em grande parte, organizadas por cafeicultores interessados em adornar suas cidades com inventos modernos. As usinas mais importantes foram instaladas por empresas européias e norte-americanas, que esperavam lucrar indiretamente com o café, isto é, com o crescimento urbano que dependia do comércio deste produto.

Entretanto, um comércio de exportação incrementado e em expansão não conduziu inevitavelmente a uma indústria nacional de importância, o que geralmente ocorre quando a manufatura nacional consegue suplantiar as importações. Enquanto os fregueses foram os agricultores e alguma mão-de-obra livre, a indústria era um empreendimento arriscado e especulativo, bem mais do que a plantação. Os agricultores, como os industriais, dependiam do café, mas os primeiros precisavam de pouca maquinaria importada e de nenhuma matéria-prima estrangeira, ao contrário dos industriais. Assim, o setor industrial, que começou a se desenvolver na segunda metade do século XIX, era totalmente marginal dentro da economia voltada para a exportação, tendo o café como carro chefe.

O café foi, durante a república oligárquica, o principal produto de exportação. No entanto, a crescente produção não era acompanhada pelo aumento do consumo, provocando uma crise de superprodução e queda do valor do café a partir de 1895, durante o governo de Campos Sales. Em 1906, o preço de uma saca de café correspondia à terça parte do seu valor em 1898 e, por isso, utilizando o controle que exerciam sobre o governo de Rodrigues Alves (1902-1906), as oligarquias cafeieiras criaram a política de valorização do café, a qual garantia o lucro dos fazendeiros: consistia na compra e estocagem pelo governo federal de toda a produção excedente, forçando, pela diminuição da oferta, o aumento do preço do café no mercado internacional. Os recursos para a compra do excedente vinham de empréstimos externos e emissão de dinheiro. Assim, os cafeicultores transferiam seus prejuízos para a população brasileira, mas paradoxalmente, foi a economia cafeeira que permitiu a industrialização do país.

Foram as transformações do trabalho escravo para assalariado, as estradas de ferro para escoamento da lavoura, os bancos criados para financiamento do café, o comércio de exportação e importação, o início da mecanização das operações de beneficiamento da produção de café e a acumulação de capital que fizeram nascer a indústria no Brasil. O estudo sobre as origens da indústria brasileira é portanto o *"...estudo da gestação de novas formas de acumulação baseadas no trabalho assalariado e no capital, das condições que determinam histórica-*

*mente essas novas formas: a economia cafeeira e, através da economia cafeeira, o modo de inserção do Brasil na economia mundial capitalista” (Silva, 1976, p.81).*

Manufatura de produtos simples que custavam menos para produzir do que importar da Europa

Os primeiros produtos fabricados no Brasil foram aqueles que, mesmo utilizando as técnicas mais rudimentares, custavam menos para produzir do que importar da Europa. A manufatura empregava matéria-prima local (algodão, couro, açúcar, cereais, madeira, barro, areia, cal e pedras) e concentrava-se na produção de artigos simples e baratos ou de artigos volumosos e pesados (e de valor intrinsecamente baixo). A indústria metalúrgica era pequena, produzindo peças sobressalentes ou máquinas e equipamentos sob encomenda. À exceção de tijolos, produzia-se telhas, cimento, pregos, canos de cerâmica, madeira serrada e chapas de vidro, além de cerveja, bebidas (e garrafas), sapatos, tecidos grosseiros, móveis, farinha, potes, panelas e chapéus.

Assim, enquanto na *Great Exhibition* de 1851, produtos de uma indústria mais avançada eram apresentados por países europeus e pelos Estados Unidos, o Brasil participou com poucos equipamentos utilizados na lavoura; produtos de couro dos indígenas; buquês de flores brasileiras (inclusive de flores de café, algodão e fumo) feitos de penas de pássaros ou de asas de besouros: um modelo de embarcação indígena; um conjunto de rédeas de cavalo de couro cru com prata; um chapéu de couro de pele de veado, confeccionado no sertão de Pernambuco.

Os consumidores associavam artigos de má qualidade à manufatura nacional

Até conseguir dominar a técnica, o empresário brasileiro continuou fabricando artigos simples e baratos ou artigos pesados que ofereciam vantagem com relação à importação. Esta estratégia permitiu que aprimorasse seu sistema, mas resultou que os consumidores associavam artigos de má qualidade à manufatura nacional. Para vender, era preciso produzir artigos nacionais com preço inferior ao estrangeiro, ou disfarçar a origem do produto, por meio de um contrabando invertido, falsificando-se a origem com um rótulo ou um recipiente estrangeiro. A margem de lucro era, então, grande, pois o produto feito no Brasil, e camuflado, não pagava imposto alfandegário mas podia ser cobrado pelo preço do importado. Mas o custo do preconceito foi alto e os industriais insistiram no aumento dos direitos aduaneiros para elevar o preço dos produtos importados de forma que os produtos nacionais fossem competitivos. Era preciso que os produtos importados custassem 10% ou mais que o nacional, já que um artigo importado, com o mesmo preço do nacional, seria sempre preferido.

um exemplo da não aceitação do produto brasileiro e da dependência tecnológica: máquina de beneficiar café desenvolvida, em 1880

Dean (1973) deixa isto claro quando comenta sobre o caso da máquina de beneficiar café, desenvolvida, em 1880, pelo paulista Evaristo Conrado Engelberg. Vendo que o mercado para ela era grande, mas com pouca possibilidade de produzi-la ou distribuí-la em larga escala no Brasil, vendeu os direitos, em 1888, a um grupo americano que fundou uma companhia para fabricá-la. A máquina foi vendida, com sucesso, nas áreas produtoras de café do mundo inteiro e, apesar do acordo excluir os direitos de venda no Brasil, a máquina foi importada para São Paulo, em 1904, deixando claro como o mercado nacional dependia psicologicamente da Europa e dos Estados Unidos (Dean, 1973). Até o fim da década de 30, não houve substituição das importações em função inclusive, da falta de aceitação dos produtos nacionais.

Melhora da indústria no final do império até a república

A economia industrial alcançou um estágio mais significativo no final do Império (1880-89) até a República, quando conseguiu aprimorar as fontes de energia, houve ampliação do mercado interno e, também, devido à febre de iniciativas dos primeiros anos do novo regime. No início da República, as tarifas alfandegárias, por exemplo, vão sendo sucessivamente elevadas com o objetivo deliberado de protecionismo industrial. Em 1907, é feito o primeiro censo geral e completo das indústrias brasileiras: 3258 estabelecimentos, com maior concentração no setor de bens de consumo (indústria têxtil e alimentícia) empregando 150.841 operários. 33% da produção cabia ao Distrito Federal e 7% ao Estado do Rio de Janeiro que formavam geograficamente uma única unidade; 16% a São Paulo e 15% ao Rio Grande do Sul. São Paulo, logo depois, tornou-se o maior produtor (com 40% do total) o que se explica pelas condições favoráveis oferecidas pela lavoura cafeeira, que atraiu investimentos e população. Cabe ainda ressaltar que os bens de produção eram solicitados aos países capitalistas avançados, principalmente à Grã-Bretanha, sendo que, em 1929, a importação de equipamentos significava 31% do total de importações.

1907: primeiro censo industrial

destaque para a indústria têxtil

A indústria têxtil era a que mais se destacava. Ela impôs-se desde 1870, quando algumas fábricas se instalaram para transformar o algodão, produzido nas fazendas, em material simples para ser utilizado na fabricação de roupas dos escravos. Até então, estes tecidos eram fiados em casa mas as vendas de café geraram dinheiro para comprá-lo e era preferível desviar os escravos, empregados em ofícios manuais, para a lavoura. O emprego da maquinaria elétrica, a disponibilidade de matéria-prima (algodão) e de mão-de-obra barata, formada pela massa de homens livres não especializados e não ocupados na atividade rural, colocou o setor têxtil à frente até mesmo da indústria de alimentos.

e para a  
borracha

Deve-se notar, também, o aparecimento da borracha no cenário de produção brasileiro. A partir de 1823, o látex foi elevado à categoria de matéria-prima industrial com a descoberta da impermeabilização por MacIntosh, nesse mesmo ano, e da vulcanização, por Goodyear, em 1839. Com a expansão do comércio da borracha, por volta de 1840, iniciou-se uma nova fase de ocupação da Amazônia, capitaneada pelos Estados Unidos, e assim, a região, que atravessou a primeira metade do século XIX em completo isolamento, foi quase toda explorada.

Desde o início da colonização portuguesa, o governo imperial havia mantido a política de fechamento, evitando possíveis ameaças à soberania do Brasil na região amazônica, sendo que o Império havia incorporado, como províncias, apenas as capitanias do Pará, Maranhão, Goiás e Mato Grosso. A prosperidade agrícola não ocorria pela falta de mão-de-obra e capital, agravada pela dificuldade de comunicação e transporte e pela escassa população, já que grande parte da população indígena havia sido dizimada pelas epidemias e pela escravidão. Até 1850, a produção de látex estava restrita à região de Belém e às ilhas mas, em 1850, com a expansão do comércio da borracha, foi incorporada a Província do Amazonas, com sede na cidade da Barra, que adotou o nome de Manaus em 1856. Como a Inglaterra e a França tinham intenção de expandir seus territórios nas Guianas, para chegar até o rio Amazonas, o governo brasileiro se sentiu pressionado e acabou por abrir o Amazonas à navegação estrangeira em 1866, facilitando o acesso à borracha. Os primeiros rios a serem utilizados para o transporte comercial foram o Xingu e o Tapajós, depois o Amazonas, até atingir o Solimões, o Purus, o Alto Madeira e o Juruá. Com a exploração da borracha, as principais companhias de navegação passaram a ligar Belém e Manaus aos portos europeus e norte-americanos de maior importância.

No final do século XIX e início do século XX, a Amazônia viveu um período de intenso crescimento econômico, fornecendo borracha para o restante do mundo. Grandes empresas estrangeiras, importadoras de bens e exportadoras de borracha, estabeleceram suas filiais em Belém e Manaus, e fixaram os preços no mercado internacional. Financiavam os seringalistas, donos ou posseiros das áreas onde estavam as seringueiras. O seringalista fornecia ferramentas e alimentação aos trabalhadores, que deviam trazer-lhe determinada quantidade de borracha.

Entre 1900 e 1910, a borracha foi o produto mais exportado, ao lado do café. Em 1910, a borracha alcançou no mercado internacional a maior cifa, tendo o Brasil exportado o equivalente a 50% da produção

mundial. A riqueza dessa época ainda pode ser observada na arquitetura *art nouveau* de cidades como Manaus e Belém.

Em 1911, a cotação da borracha começou a baixar, porque os ingleses, que financiaram o *boom* econômico da Amazônia, em 1877 encontraram um meio de reduzir os custos de produção levando ilegalmente as sementes da Hevea Brasilienses para plantar na Malásia e na Indonésia estabelecendo plantações que superaram a produção brasileira. O baixo preço oferecido pelo sudeste asiático gerou a crise da borracha que se seguiu. Em 1926, a produção brasileira equivalia a apenas 5% do mercado. O volume de borracha cultivada, que em 1910 era de 8 mil toneladas, subiu para 360 mil toneladas em 1920. Mas a baixa oferta da borracha pelos asiáticos deu origem às falências no Brasil, concretizadas em 1913. Embora o governo federal, já em 1912, tentasse uma operação de salvamento com o Plano de Defesa da Borracha, e apesar de Henry Ford ter investido 20 milhões de dólares entre 1926 e 1945 (conforme é detalhado mais adiante neste capítulo), os resultados foram insatisfatórios. A fome atacou a região e muitos dos migrantes (turcos, sírios, libaneses e judeus que praticavam o comércio baseado na troca de mercadorias) voltaram para suas terras, deixando para trás um território que voltou à letargia de meio século antes.

### **Impulso industrial durante a primeira guerra mundial**

o setor de alimentação supera o têxtil

Com a primeira guerra mundial (1914-1918), houve um grande impulso na indústria brasileira. Não só declinou como até interrompeu a importação dos países em guerra que eram grandes fornecedores como houve, também, uma forte queda do câmbio que reduziu, consideravelmente, a concorrência estrangeira. Um censo realizado em 1920, mostrou a existência de 13.336 indústrias no país empregando 257.512 operários, sendo que 5.936 indústrias haviam se formado no período de 1915-19, o que revela a influência da guerra. O setor de alimentação, secundário em relação ao têxtil no censo de 1907, assumiu o primeiro lugar, o que é explicado pelo surgimento, durante a guerra, da nova indústria de congelamento de carne (localizada no Rio Grande do Sul, principalmente), estimulada pelo consumo crescente dos países em guerra.

Apesar de ter ampliado principalmente as exportações de matéria-prima e alimentos, nesta época, a indústria passou a ocupar, pela primeira vez, um lugar importante na economia do país. Boa parte dos artigos era de produção interna, dispensando importações, o que foi um fator de equilíbrio das contas externas e da normalidade financeira do país. A indústria tornou-se indispensável ao funcionamento normal da economia brasileira, que não podia prescindir dela sem distúrbios graves ao sistema. Mas se por um lado isto foi um fator de segurança para as

a maior parte das indústrias viveu parasitariamente das elevadas tarifas alfandegárias e da contínua depreciação cambial e surgiram "ajustadoras" de peças

indústrias, por outro funcionou como falta de estímulo para o progresso. Assim, a maior parte das indústrias viveu parasitariamente das elevadas tarifas alfandegárias e da contínua depreciação cambial, sem se preocupar com expansão e alargamento de mercados. Além disso, a situação estimulou indústrias fictícias, ou seja, simples "ajustadoras" de peças que dependiam de fontes externas de abastecimento, desde a maquinaria até a matéria-prima, que eram muito caras em função das tarifas alfandegárias e depreciação monetária. Como o país não produzia bens de capital, as novas empresas não puderam concorrer com as já estabelecidas que, mesmo operando com máquinas obsoletas, saíram privilegiadas. Juntando-se a tudo isto as condições já aprimoradas, mas ainda débeis, de mercado interno, dificuldade de transporte e condições técnicas, a indústria apresentava baixo nível qualitativo, sem qualquer progresso técnico nem concentração de produção. A maior parte das indústrias continuava a produzir com baixo rendimento e exclusivamente para estreitos mercados locais.

entre 1924 e 1930 a indústria estaciona devido a revalorização da moeda

Estando subordinado ao comércio exterior, o balanço de contas internacionais do país e qualquer condição favorável das finanças externas repercutia na indústria. Apesar de ter prosperado durante a Primeira Guerra Mundial, e pouco após, devido à desvalorização da moeda, a indústria estacionou em 1924, quando a moeda se revalorizou, estabilizando-se em 1927. O comércio externo se fortaleceu com o aumento das exportações (sobretudo com a política de revalorização do café) e se intensificou o afluxo de capitais estrangeiros. Esta situação favorável das contas externas do país foi desfavorável à indústria que, novamente, não pôde concorrer com os produtos estrangeiros cuja importação, antes interrompida ou estacionada, voltou a crescer. O período de 1924 a 1930 foi tão desfavorável às indústrias brasileiras que muitas fracassaram enquanto outras se mantiveram num nível baixíssimo de subsistência.

as indústrias subsidiárias estrangeiras mantiveram-se sólidas

Mas dentro deste mesmo quadro, um setor industrial manteve-se sólido: o das indústrias subsidiárias estrangeiras que haviam se instalado no país para contornar o problema das tarifas alfandegárias, aproveitar a mão-de-obra barata ou para facilitar o transporte. Na realidade, eram prolongamentos das matrizes estrangeiras, pois o processo de produção começa na matriz ficando, aqui, a seção de acabamento.

Durante a Primeira Guerra Mundial, haviam afluído indústrias frigoríficas como a Wilson & Company, Armour, Swift, Continental e Anglo que não visavam o mercado brasileiro, mas apenas a matéria-prima abundante no país, para exportação para o exterior. Após a

guerra, as subsidiárias se multiplicaram, principalmente as americanas dos setores de alimentação, de veículos automotores, de produtos farmacêuticos e químicos e de aparelhos elétricos.

Desde 1910, existia em São Paulo, com filial no Rio de Janeiro, a Companhia Mecânica Importadora de São Paulo, importadora de veículos FIAT no Brasil. A Pullman Standard Car Export Corporation instalou fábricas de montagem de material ferroviário no Rio de Janeiro, em 1913. A General Motors e a Ford Motor Company instalaram, em São Paulo, oficinas para a montagem de veículos motores com peças importadas de suas fábricas norte-americanas e, só aos poucos, algumas peças ou partes dos veículos foram fabricadas nestas oficinas.

Deve-se somar, ainda, as indústrias formadas com capital brasileiro mas que apenas montavam as peças acabadas ou semi-acabadas que importavam e que, na maioria das vezes, estavam subordinadas, diretamente, a organizações estrangeiras.

### A crise de 1929 e o governo Getúlio Vargas

A partir de 1929, a expansão econômica baseada no crescimento da agricultura de exportação foi afetada pela grande Depressão. A crise resultou na redução da demanda externa de produtos, abalando o Brasil que dependia da exportação de bens agrícolas (borracha, algodão, cacau e principalmente café) para importar quase que a totalidade de bens manufaturados que o consumo interno necessitava. Além disso, a crise impossibilitava a manutenção dos empréstimos, o que atingiu os interesses da oligarquia cafeeira e fortaleceu o golpe contra a República Velha. Neste contexto, ocorreu a revolução de 30 e o governo Getúlio Vargas, que tomou o poder em 1930, adotou algumas medidas para evitar o colapso econômico do país e que impulsionaram a industrialização. Aumentou gradativamente a compra dos excedentes cafeeiros, procurando manter um controle de exportação e do plantio que estava em crise de superprodução. Controlando a exportação, controlava também a entrada de divisas que, por sua vez, limitava a importação. Esta limitação foi um estímulo para o crescimento da indústria nacional que passou a oferecer os produtos anteriormente comprados no exterior. Como a produção da indústria brasileira visava substituir as importações, os setores que mais se desenvolveram foram o têxtil e de alimentos, concentrando-se nas cidades de São Paulo e Rio de Janeiro.

### expansão industrial de São Paulo a partir de 1930

Com São Paulo à frente, foi na região centro-sul do Brasil que o rápido processo de industrialização se processou no período de 1930 a 1950, tendo a renda da indústria superado a da agricultura. Desde a década de 20, São Paulo (a capital do café) polarizou os interesses para a sua economia cafeeira e tornou-se o centro industrial mais importante do

**Impulso industrial na segunda guerra mundial**

Brasil substituindo o Rio de Janeiro (Distrito Federal) em função da sua economia regional gerada pelo café. A partir de 40, com a substituição da hegemonia agrário-exportadora da cafeicultura em 30, o estado já possuía a maior aglomeração de capacidade manufatureira da América Latina.

Com a 2ª Guerra, o suprimento do exterior ficou ainda mais restrito, desaparecendo a competição estrangeira. O mercado interno ficou praticamente à disposição das indústrias nacionais que, em alguns casos, como a têxtil, chegaram a exportar seus produtos para os países vizinhos que também haviam perdido seus fornecedores tradicionais de produtos manufaturados. O Estado Novo de Getúlio Vargas aproveitava-se da situação internacional e, adotando uma política intervencionista, conseguiu aumentar as divisas do país. A substituição de importações gerou a movimentação de vários setores como o do cimento e do ferro, culminando com a inauguração da Companhia Vale do Rio Doce e da usina de Volta Redonda (Companhia Siderúrgica Nacional) que elevou a produção de aço nacional. Preocupado com o fornecimento de energia para movimentar a indústria, foi criado o Conselho Nacional do Petróleo órgão de controle da exploração e fornecimento de petróleo e derivados, que explorou o primeiro poço na Bahia, em 1939.

O Estado Novo implantou no Brasil o intervencionismo estatal sobre a economia e, ao mesmo tempo que ofereceu incentivo na área rural, favoreceu o desenvolvimento industrial, ao investir na criação da infraestrutura para a indústria. No entanto, a entrada do Brasil na 2ª Guerra, contra países ditatoriais nazifascistas impulsionou a oposição à ditadura Vargas, que acabou sendo deposto pelas Forças Armadas.

Com o final da guerra, o General Gaspar Dutra, que assumiu o poder com a deposição de Getúlio Vargas, encontrou um país adiantado em termos de industrialização. No entanto, ele adotou uma política mais liberal, reduzindo as funções econômicas do Estado.

*“Com essa orientação econômica, o governo teve pulverizada as reservas de divisas acumuladas durante a guerra, no prazo de um ano e meio. E o mais grave é que essas divisas foram pulverizadas sem que beneficiasse a importação de máquinas, de equipamentos de tecnologia, enfim de bens de produção: foi pulverizada, principalmente na aquisição de bens de consumo supérfluo.*

*Não se criou, em nenhum momento, no primeiro ano do governo Dutra, qualquer tipo de limitação a importação de bens estrangeiros, sendo as divisas adquiridas livremente no mercado, com a taxa cambial sendo mantida ao nível irreal de pré-guerra, gerando o desequilíbrio na balança de pagamentos.*

*Na segunda fase do seu governo, num período que vai de 1947 a 1950, o Presidente Dutra introduz um conjunto de controles cambiais, visando um pouco mais o volume de importações. Para fazer face à demanda, o governo irá aplicar o sistema de licenciamento de importações consideradas indispensáveis ao funcionamento do sistema manufatureiro. No decorrer de 1947, o governo Dutra criou o Plano SALTE, com o objetivo de coordenar através desse órgão os gastos públicos dentro de um plano quinquenal, tendo como área de atuação básica esses setores: energia, saúde, alimentação e transportes. Contudo, seu objetivo não vingou, já que em 1951 o Plano praticamente foi abandonado." (Duque, 1976, p.41 e 42).*

### início da década de 1950 e o governo de Getúlio Vargas

1952: criação do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE). 1953: criação da Petrobrás

No início da década de 50, o ex-ditador Getúlio Vargas foi eleito para a presidência e novamente concentrou os esforços na industrialização e diversificação da economia. A formulação de uma política de desenvolvimento industrial esbarrou em alguns obstáculos: a tarifa alfandegária era pequena, mais de ordem fiscal do que econômica, não oferecendo defesa para a indústria nacional; a concorrência de produtos estrangeiros não só era um obstáculo à expansão industrial mas, também, um perigo para as empresas que se instalaram, estimuladas pelos anos de guerra; a diferença entre o valor interno e externo da moeda brasileira tornava mais interessante importar que fabricar no país. Em 1952 foi criado o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE) para incentivar a indústria nacional. Em 1953 foi criada a Petrobrás, empresa estatal com objetivo de deter o monopólio de exploração e refino do petróleo no Brasil.

A estratégia de desenvolvimento econômico adotada tinha cunho nacionalista, e baseou-se na instalação de indústrias substitutivas nos setores julgados não essenciais para liberar divisas para as importações de bens de capital e de consumo intermediário, consideradas indispensáveis à continuação do processo de industrialização. Esta atitude foi mais resultado das reações diante das dificuldades do balanço de pagamento e menos de uma tomada de posição consciente em favor da industrialização como mecanismo propulsor do desenvolvimento. Além disso, esta política estatizante nacionalista desencadeou a oposição de empresários ligados à indústria estrangeira. Isto mudou no Governo Juscelino Kubitschek (1956-1961) que adotou um modelo de desenvolvimento fundado na substituição de importações mas com abertura para o capital estrangeiro.

### Meados da década de 1950 e o governo Juscelino Kubitschek

A partir de 1956, com base em uma política de proteção e incentivos, iniciou-se uma ação deliberada com vistas à aceleração da diversificação e integração da estrutura industrial nacional. O programa de Metas

CEPAL é a Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe, órgão regional da Organização das Nações Unidas (ONU) criada em 25 de fevereiro de 1948, pelo Conselho Econômico e Social das Nações Unidas (ECOSOC), e tem sua sede em Santiago, Chile.

criação de indústrias de base e substituição de importações de bens de consumo duráveis

do Governo Juscelino Kubitschek (1956 - 1961), elaborado a partir de um estudo do Grupo Misto CEPAL-BNDES, presidido por Celso Furtado, sobre a economia brasileira. Segundo Furtado (1959), os países subdesenvolvidos tiveram um processo de industrialização indireto, ou seja, como consequência do desenvolvimento dos países industrializados. Este processo histórico característico do Brasil, criou uma industrialização dependente dos países já desenvolvidos e, portanto, não poderia jamais ser superado sem uma forte intervenção estatal que redirecionasse o excedente (até então usado para o “consumo conspícuo” das classes altas) para o setor produtivo. Não resultaria na transformação do sistema produtivo por completo, mas no redirecionamento da política econômica e social do país que levasse em conta o verdadeiro desenvolvimento social.

O Programa procurou abranger quatro setores básicos da economia (transportes, energia, alimentação e indústria de base), para estabelecer as condições essenciais para uma extraordinária expansão da produção industrial. Estabeleceu que os esforços teriam de ser concentrados para a criação de indústrias de base e, também, para o alargamento do parque produtivo nacional, pela rápida substituição de importações de bens de consumo duráveis, como caminhões, tratores e especialmente automóveis, e de bens intermediários, principalmente combustíveis líquidos, siderurgia e alumínio. Foram construídas as usinas de Três Marias e Furnas e milhares de quilômetros de estrada. A capital foi transferida, em 1960, do Rio de Janeiro para Brasília, no centro do país e longe dos núcleos de pressão.

Neste governo, considerava-se indispensável o aumento da receita de exportações e a manutenção de um sistema de seleção de importações em favor de bens de capital, a substituição de certas importações pela produção interna e a programação de investimentos nos setores que se exigia aumento de produção. Desta forma, a substituição de importações deixava de ser apenas estimulada para ser dirigida, no intuito de se alcançar o desenvolvimento simultâneo de diversos ramos industriais, prioritariamente as indústrias de bens de capital, consumo intermediário e bens de consumo duráveis. À medida que se limitava a entrada de determinados produtos manufaturados, surgiam novas atividades industriais para assegurar o abastecimento interno. E isto diferia do tipo de desenvolvimento que ocorrera até então, que era estimulado pela manipulação do comércio exterior, ou seja, pelo controle quantitativo das importações. Agora, havia intervenção deliberada na alocação dos investimentos para aceleração do processo de industrialização, por meio de ação governamental direta (como no caso do refino de petróleo) sobre os preços (com o mecanismo de subsídios) e

sobre a formação de capitais (através de financiamentos etc.). Todas estas medidas do governo JK marcaram uma mudança radical em termos de diversificação das indústrias brasileiras e propiciaram a desconcentração industrial a partir de meados da década de 1960, conforme será discutido mais adiante.

avançar 50  
anos em 5

De 1956 a 1961, com a proposta de avançar 50 anos em 5, o ritmo de crescimento foi enorme com incremento da produção industrial de 80% consolidando o desenvolvimento industrial brasileiro iniciado pelo governo Getúlio Vargas e derrotando a crença de um país com vocação essencialmente agrícola.

No entanto, a abertura da economia ao capital estrangeiro, a instalação de empresas transnacionais com o conseqüente envio dos lucros para o exterior, e os empréstimos contraídos junto a instituições financeiras estrangeiras deixaram o país em crise financeira. No final do governo JK, as empresas estrangeiras controlavam os principais setores industriais, a inflação chegou a 25% em 1960 e a dependência econômica em relação aos EUA aumentou. O presidente Jânio Quadros que se seguiu a Juscelino tentou reduzir esta dependência e reatou as relações com os países socialistas. Esta política externa somada à crise econômica gerou uma situação que culminou na sua renúncia em 1961. Seu sucessor foi Jango Goulart de 1961 a 1964, que aplicou uma política de cunho social que prejudicava os interesses dos grupos dominantes: entre outras medidas, propôs a reforma agrária com a desapropriação de latifúndios improdutivos, visando a acomodação dos trabalhadores rurais; estabeleceu medidas de contenção de remessa de lucros para o exterior; para evitar que a inflação ficasse incontrolável, foi criada a Superintendência Nacional do Abastecimento (SUNAB) que estabelecia o controle de preços internos. Todas estas medidas geraram a oposição dos EUA e dos grupos ligados ao capital internacional, o que resultou no golpe militar de 1964.

O regime  
militar (1964  
a 1984)  
"milagre  
econômico  
do Brasil,  
país do  
futuro"

Durante o regime militar, sob os lemas "Brasil, país do futuro", "Pra-frente Brasil", "Brasil, ame-o ou deixe-o", ocorreu o chamado "milagre econômico brasileiro", quando a meta era crescer a qualquer custo. Nos governos Costa e Silva e Médici (entre 1967 e 1974), com o ministro da Fazenda Delfim Netto, foi executado um forte controle dos salários (que ficou conhecido como "arrocho salarial") e dos preços de todos os produtos industrializados, sendo que "exportar é o que importa" já que a meta era "exportar ou morrer". Mas exportar o que? Na divisão internacional do trabalho, sempre coube ao Brasil empacotar e mandar para fora recursos naturais e agrícolas. Na era militar, houve a expansão das fronteiras agrícolas e teve início os planos de devastação

da Amazônia para extração e exportação de riquezas minerais e florestais (principalmente madeira) e abertura de áreas para pasto de gado e plantação de grãos (principalmente soja). Foi a época áurea do garimpo do ouro em Serra Pelada (PA) e extração de ferro guza em Carajás (PA). A defasagem científica e tecnológica em relação aos países de Primeiro Mundo, aliada à fragilização por efeito do endividamento em função dos empréstimos no exterior, sempre impôs (e ainda impõe) condições desvantajosas que fazem com que o país fique no esquema do exportar ou morrer. Exportar é o que importa quer dizer que o país é, essencialmente, exportador de recursos naturais.

da  
Concentração  
industrial  
para o início  
da  
Desconcentração  
industrial

No entanto, houve aumento da diversificação e a redução da concentração industrial, viabilizada pelas medidas governamentais tomadas a partir da segunda metade da década de 1960: incentivos fiscais e programas de industrialização das áreas menos industrializadas. São exemplos a construção da rodovia Transamazônica (AM, em 1972), os pólos petroquímicos do Rio Grande do Sul (Canoas, em 1968) e da Bahia (Camaçari, em 1978), os complexos portuário-industriais de Suape (PE, em 1978) e Itaqui (MA, em 1985), a Usina Nuclear de Angra dos Reis (RJ, em 1982), as hidrelétricas de Itaipu (PR, em 1982) e Tucuruí (PA, em 1984), e o Programa de Carajás (PA, em 1985).

Até por volta da metade do século XIX, as poucas e pequenas indústrias de bens de consumo estavam espalhadas pelo país, geralmente próximas a grandes centros da época: Rio de Janeiro (a capital), Recife, Salvador e Porto Alegre. Em 1907, o Rio de Janeiro detinha 37,8% da produção industrial, o estado de São Paulo 15,9%, a região sul 19,9% e a Nordeste 10,8%. A partir de 1920, por causa da expansão cafeeira, São Paulo passou a dominar e a região sudeste detinha, no censo industrial de 1970, 80,7% da produção do Brasil. No censo de 1985, a participação da região mostrou-se 10,2% menor, sendo que as regiões sul e nordeste passaram a participar com 16,5% e 9,0%, respectivamente.

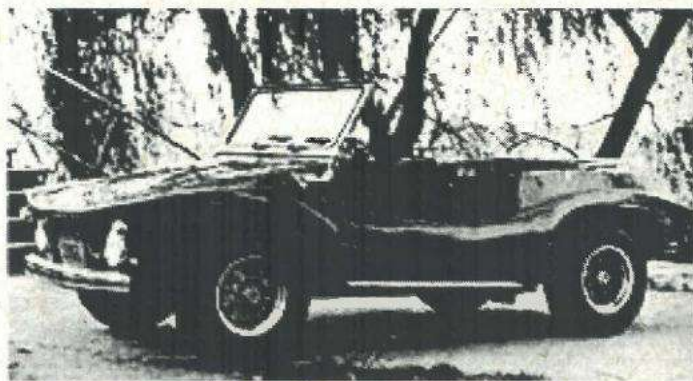
a  
diversificação  
industrial

Desde o início da industrialização até a década de 1960, as indústrias mais importantes (em termos de número, quantidade de mão-de-obra empregada e valor de produção) eram as de alimentos e têxtil, quando foram ultrapassadas, na década de 1970, pela indústria química, metalúrgica, mecânica etc. O setor têxtil perdeu espaço por causa da concorrência com China e Taiwan. A partir da década de 1980, por causa das exportações e urbanização, crescem o ramo automobilístico e de papel. Em 1975, o governo brasileiro havia proibido definitivamente a importação de automóveis e suas peças, o que acabou viabilizando a formação de algumas indústrias de capital genuinamente brasileiro, dentre as quais a Gurgel, que é um caso emblemático.

Vida e morte  
de uma  
empresa  
nacional: a  
GURGEL  
(1969 - 1993)

A Gurgel Indústria e Comércio de Veículos Ltda. foi formada em setembro de 1969, com um capital inicial de apenas 50 mil dólares, e com seis funcionários para produzir apenas quatro unidades por mês do carro Ipanema (*Figura 1*), uma espécie de *buggy* utilitário montado sobre plataforma do sedã Volkswagen de motor traseiro e encarroçado em F.R.P. (Fiberglass Reinforced Plastic). Na década de 1970, a Gurgel desenvolveu e registrou o sistema "plasteel", uma resistente estrutura formada por camadas de F.R.P., que envolvia uma armação de tubos de aço de seção quadrada. Com esse sistema, a Gurgel pôde abandonar o encarroçamento de plataformas de Fuscas, que limitavam o Ipanema à categoria de *buggy*, e partir para a construção de utilitários para todo terreno, graças ao uso de seus fortíssimos chassis do tipo monobloco. A aceitação pelo mercado foi tão grande que a Gurgel, pouco tempo depois, dominava 75% do segmento nacional de jipes. Em maio de 1975, com apoio do BNDES, foi inaugurada a Gurgel S.A. Indústria e Comércio de Veículos em Rio Claro, às margens da Rodovia Washington Luís, a cerca de 180 quilômetros de São Paulo.

*Figura 1* Ipanema, o primeiro Gurgel: uma espécie de "buggy" utilitário montado sobre plataforma do sedã Volkswagen de motor traseiro e encarroçado em F.R.P. (Fiberglass Reinforced Plastic)



em 1974, a  
Gurgel já tinha  
um carro  
elétrico

A Gurgel foi uma empresa com projetos muito à frente dos concorrentes. Por causa da crise do petróleo em 1973, desabastecimento e preços de petróleo disparando, em 1974, concluiu seu pioneiro projeto de carro elétrico (*Figura 2*), o primeiro da América Latina. O nome do carro, Itaipu, é uma homenagem à usina hidrelétrica na fronteira do Brasil com o Paraguai. O lançamento se deu no Salão do Automóvel de 1974. A Gurgel programou colocar uma frota de 20 unidades pelas ruas de Rio Claro (SP), sede da fábrica, a partir de junho de 1975. Seria um teste tanto do carro quanto do sistema integrado de estacionamento e reabastecimento. Cada carro teria um local próprio para estacionar, onde o

motorista encontraria um pequeno poste com a tomada para recarga. A fabricação deveria começar em dezembro de 1975 a um preço equivalente ao de um Fusca 1300 (S 22 577 cruzeiros, R\$ 28 809 reais em valores atualizados) em dezembro de 1974.

O Itaipu tinha a forma de um trapézio sobre rodas, com carroceria de fibra de vidro. Três baterias ficavam na frente, duas atrás dos bancos e mais cinco na traseira. Dentro há lugar para duas pessoas, mas o acesso é dificultado pela falta de regulagem dos bancos.

Atrás dos assentos, há cerca de 1 metro de espaço, que pode levar a bagagem. O painel era muito simples, com velocímetro ao centro, ladeado por amperímetro e voltímetro, que indicava a carga disponível na bateria. O Itaipu atingia uma velocidade de cerca de 50 km/h e autonomia de 60 a 80 quilômetros.



Figura 2 Itaipu, o carro elétrico da Gurgel, em 1974

O motor entre os eixos gera 3,2 kW, equivalente a 4,2 cv. Ele usa o sistema composto, que une dois tipos de motor de corrente contínua, os de enrolamento de campo em série e em paralelo. “Essa combinação confere alto torque de partida, característica dos motores elétricos de campo em série, e controle de velocidade uniforme, característica dos motores elétricos de campo em paralelo”, diz um engenheiro eletricitista paulista integrante do grupo BR800, que reúne aficionados pelo Gurgel (Gurgel, 2007). Como é de se esperar de um carro elétrico, ele não emite ruído ao rodar.

Mesmo com o custo por quilômetro rodado da eletricidade sendo menos da metade do da gasolina, era mesmo a autonomia o maior

problema do Itaipu. Com o peso e a capacidade limitada das baterias, além do inconveniente de a recarga levar dez horas, o experimento de Gurgel não passou da fase de protótipo. Em 1981, o nome Itaipu e a tração elétrica voltariam a figurar no catálogo da Gurgel, na forma do furgão E400, que teve uma pequena série produzida. Evolução do projeto original de 1974, tinha câmbio manual de quatro velocidades. O motor de 10 kW o levava até 75 km/h. O E400 seria a base para o G800, furgão com motor Volkswagen.

Ainda que tenha sido apenas um ensaio, o pioneiro Itaipu sinalizou um caminho que foi negligenciado por décadas, e que agora se mostra como uma das opções menos agressivas ao planeta. Apesar dos carros elétricos existirem desde o século XIX (eles nasceram quase que junto com o automóvel de motor a combustão, em 1886), tiveram sucesso até 1915, quando foram suplantados pelo Ford T, carro que acabou definindo o paradigma do motorizado à combustão que prevalece até hoje. Tal paradigma tem sido difícil de ser quebrado haja vista a dificuldade que tem sido a disseminação do carro elétrico. Recentemente, por volta de 2003, os progressos técnicos colocaram em evidência carros de menor impacto ambiental ou "ZEV" (Zero Emission Vehicles), como por exemplo o "Think" da Ford e o EV1, da General Motors, este último destruído literalmente para que não deixasse vestígio do seu sucesso, como mostra o filme de Chris Page "Who killed the electric car?" Quem quer que tenha matado o carro elétrico já tinha matado antes, no século XIX, mas talvez não consiga mais, tendo em vista o sucesso dos híbridos, como o ZENN (*Zero Emission No Noise*) da Zenn Motor Company (sediada em Toronto, Canadá) principalmente no Canadá e na Europa.

A empresa progredia tanto no mercado interno quanto externo: chegou a ser líder do segmento nacional de jipes, que representava 0,5% do mercado automotivo brasileiro. Nesse nicho, a Gurgel ocupou 75% da produção e das vendas com os utilitários das linhas Tocantins e Carajás, especialmente depois que a Ford deixou de produzir o Willys, ficando os restantes 25% para a Toyota. Houve época em que 25% da produção de Rio Claro se destinava às exportações. O jipe X-12 era táxi na Bolívia, carro para o deserto no Oriente Médio, veículo para o turismo no Caribe. De acordo com o *site* da empresa (Gurgel, 2007), ele chegou a ser visto envolvido em combates na América Central, durante reportagens dos jornais televisivos. A empresa esperava chegar a 1996 com uma produção anual de 60 mil veículos, o ponto básico de equilíbrio para os investimentos feitos em maquinaria, pesquisas e desenvolvimento de recursos humanos.

Na mesma época, a empresa foi se preparando para sobreviver sem os componentes mecânicos da linha Volkswagen refrigerada a ar, que equipavam os jipes e que, segundo avisos da própria Volkswagen, estariam condenados a um breve desaparecimento com a saída de linha do sedã Fusca e com as mudanças planejadas para a Kombi.

Para dar início a uma etapa de maior volume na produção dos componentes básicos, bem como para produzir suas próprias caixas de câmbio, livrando-se assim da necessidade de trazê-las da Argentina, e para abrigar uma montadora e distribuidora de veículos para toda a região Nordeste, a Gurgel comprou, em 1989, uma área de 650.000 metros quadrados nos arredores de Fortaleza, Ceará, onde construiu sua segunda fábrica (a *Figura 3* mostra um anúncio da época de abertura de ações para ampliação da empresa). A Gurgel pensava atender a um agudo problema sócio-econômico, criando na região cerca de 6.000 empregos diretos e perto de 50.000 indiretos.

*“Todos sabemos que existem dois Brasis: um formado pelas regiões Sul e Sudeste, que nada fica a dever aos grandes países emergentes e mesmo aos do Primeiro Mundo, e outro formado pelas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, onde o nível está bem mais para Terceiro Mundo. Vistos pelo prisma da indústria automobilística, esses dois Brasis ostentam uma diversidade que chega a ser cruel: as regiões Sul e Sudeste representam cerca de 18% da área territorial do País e detêm 82% da nossa frota circulante. Enquanto as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, com 82% da nossa área geográfica, possuem apenas 18% da frota automotiva” (Gurgel, 2007).*

*Figura 3* Anúncio publicitário da Gurgel durante a venda de ações para ampliação da empresa



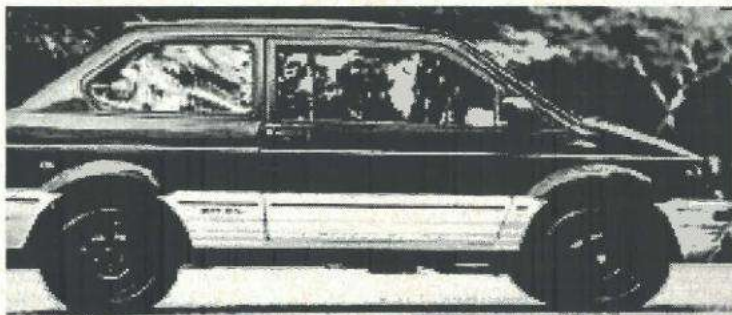
**SE HÁ 80 ANOS  
HENRY FORD  
CONVIDASSE VOCÊ  
PARA SER SEU SÓCIO,  
VOCÊ NÃO ACEITARIA?**

**GURGEL MOTORS S.A.**

De acordo com Gurgel (2007), em 1985, a empresa recebeu um financiamento do Ministério da Ciência e Tecnologia, através da FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), para o desenvolvimento e fabricação de protótipos e da cabeça de série para duas mil unidades/ano do CENA, ou Carro Econômico Nacional. Em 1987, o novo carrinho urbano, denominado BR-800 (BR de Brasil e 800 representando o volume de deslocamento em seu motor de dois cilindros horizontais contrapostos) ficou pronto e foi apresentado ao público oficialmente no desfile de 7 de setembro em Brasília.

Ainda de acordo com Gurgel (2007), foram identificados dois nichos diferenciados para o carro urbano econômico: o primeiro nicho era constituído por uma fatia menor de mercado, composta por compradores de renda mais alta, que queriam um segundo veículo para a família ou um carro para filhos universitários, mas exigiam itens de conforto, de acabamento e maior “status” do carrinho. Para este nicho, que propiciava maior lucro por unidade produzida e vendida, foi desenvolvido o “Supermini” (Figura 4), cuja produção se iniciou em 1992, totalmente no Brasil, pois a caixa de câmbio seria temporariamente produzida sob encomenda na Argentina, até que ficasse pronta a instalação da nova unidade que a empresa estava construindo em Fortaleza.

**Figura 4**  
Supermini da Gurgel, potência máxima de 36 CV a 5.500 rpm, ignição controlada por microprocessador eletrônico, e a comprovada certeza de ser um recordista na economia de combustível em uso urbano



O segundo nicho, composto por consumidores de faixa de renda mais baixa e interessados na hoje ainda remota possibilidade de poderem comprar um carro novo, zero quilômetro, se apresentava muito mais volumoso e promissor, devido à iminente saída do Fusca do mercado. Para produzir, em escala industrial, o primeiro carro (Figura 5) popular e econômico de quatro lugares totalmente desenvolvido no Brasil, a Gurgel desenvolveu o Projeto DELTA. Tratava-se de um sistema de montagem regional, para produção de carros com características próprias para cada região, e que deveria custar entre 4 e 5 mil dólares para o consumidor, ou seja, bem menos do que os populares das

multinacionais então em produção. O projeto Delta era inovador e incompatível com o carro produzido pelos meios convencionais que as montadoras multinacionais utilizavam.



*Figura 5 Delta, o carro popular da Gurgel*

Gurgel (2007) conta que em 19 de dezembro de 1991, foi assinado um Protocolo de Intenções garantindo o apoio dos governos dos estados do Ceará e São Paulo e do BNDES, ao projeto GURGEL BRASIL a ser implantado no Nordeste. No entanto, em 1992, os governadores Ciro Gomes (Ceará) e Luiz Antônio Fleury Filho (São Paulo) deixaram de atender ao Protocolo de Intenções assinado no ano anterior. Com a negação, até hoje inexplicada, do apoio logístico e financeiro da parte dos dois governos estaduais, o BNDES também não pôde adiantar a sua parte, o que inviabilizou o início da produção dos veículos do Projeto DELTA, prevista para setembro de 1993, sendo a Gurgel obrigada a requerer sua concordata preventiva em junho de 1993. Morria, assim, o sonho do carro popular brasileiro, e mais uma vez, uma parte do sonho do país do futuro.

Um caso de sucesso de empresa nacional: EMBRAER (1969 - )

A Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A. (Embraer) é uma empresa que fabrica aviões de pequeno e médio porte, para uso na aviação regional, executiva e agrícola, além de caças militares e aviões de sensoramento remoto e para transporte de autoridades. Sendo a terceira maior produtora de jatos comerciais, atrás da Airbus e Boeing, é uma das maiores companhias exportadoras do Brasil, em termos de valor absoluto desde 1999. Sua sede é em São José dos Campos, interior do estado de São Paulo, mas há diversas outras unidades, inclusive uma na China.

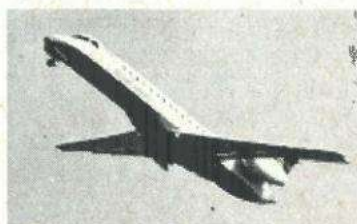
De acordo com a Embraer (2008), a empresa foi fundada em 1969, como uma iniciativa do governo brasileiro dentro de um projeto estratégico

para implementar a indústria aeronáutica no país, no contexto de políticas de substituição de importações. De certa maneira, a Embraer nasceu dentro do Centro Técnico Aeroespacial (CTA), e inicialmente, a maior parte de seu quadro de pessoal formou-se pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) do CTA.

O primeiro modelo de avião produzido pela Embraer foi o EMB-110 Bandeirante (cujo primeiro voo foi em 1968, anterior à fundação da Embraer) um avião bimotor com capacidade de 15 a 21 passageiros, para uso civil ou militar, com baixo custo operacional (*Figura 6 à esquerda*). Foi desenvolvido por uma equipe do Centro Tecnológico da Aeronáutica, liderada inicialmente pelo projetista francês Max Holste. Foram fabricadas mais de 500 aeronaves.

*Figura 6 à esquerda o bimotor EMB-110 Bandeirante, primeiro projeto da Embraer (primeiro voo em 1968).*

*À direita, o jato ERJ-145 (primeiro voo em 1995)*



Durante as décadas de 1970 e 1980, a Embraer conquistou projeção nacional e internacional com os aviões Bandeirante, Xingu e Brasília. Em 1981, ao iniciar uma parceria com a Itália, elaborou o caça de ataque ar-terra AMX, considerado um importante salto tecnológico para a elaboração de novos projetos.

Em 1988, foi iniciado o desenvolvimento de um avião binacional, que seria projetado e construído tanto pela Embraer como pela Fábrica Militar de Aviones (FMA) da Argentina. O primeiro protótipo da aeronave denominada CBA-123 (CBA é a sigla para Cooperação Brasil-Argentina) voou, pela primeira vez em 1990, mas devido a seu alto preço e à crise econômica e política da época, a produção foi descontinuada.

O período de crise financeira e estagnação do final da década de 1980 (veja mais adiante na Nova República), não apenas da Embraer, mas de toda economia brasileira, levou a empresa à beira da falência, tendo sido privatizada em 1994, na época do presidente Itamar Franco. Seus novos controladores acionários passaram a ser os fundos de pensão Previ e Sistel (20% cada), a Cia. Bozano, Simonsen (20%), além de um grupo de investidores com participação acionária menor (total de 20%), formados pela Dassault, EADS, Snecma e Thales Group.

Em 1995, foi lançado o projeto da família ERJ-145 de jatos comerciais com média de 50 passageiros (*Figura 6 à direita*), que atingiu a marca de 1000 aeronaves vendidas em 2006. Devido ao sucesso do projeto, foi possível realizar novos investimentos para a criação da linha de aviões Embraer 170/190, uma aposta no mercado de aviões de 70 a 110 lugares. Neste novo nicho de mercado, ocupado pelas principais empresas aeronáuticas (Major) e as de baixo-custo e baixa-tarifa (*low-cost, low-fare*), a Embraer teve problemas comerciais com a sua maior concorrente, a empresa canadense Bombardier, com modelos de até 90 lugares. Em 2000, o governo brasileiro entrou com um pedido de reparação na Organização Mundial do Comércio devido a subsídios adotados pela empresa canadense. A disputa durou alguns anos, e ambas as partes foram condenadas a adotar novas formas de financiamento aceitas internacionalmente para a venda, fabricação e desenvolvimento de suas aeronaves.

Em 2002, uma *joint-venture* com a China Aviation Industry Corporation II (AVIC II) criou a Harbin Embraer Aircraft Industry Co. Ltd. (HEAI), possibilitando a construção e venda de aviões ERJ-145 para o mercado da China.

Em 2004, foi criada uma associação com a empresa do ramo de defesa Lockheed Martin para o fornecimento de aviões de sensoriamento remoto com base no ERJ-145 para a marinha e aeronáutica dos Estados Unidos da América. No entanto, este projeto foi suspenso devido ao exército norte-americano ter cancelado o programa em janeiro de 2006.

Em 2005, a Embraer adquiriu parte da empresa portuguesa OGMA - Indústria Aeronáutica de Portugal, S.A, especializada na manutenção e produção de peças de aeronaves. No mesmo ano, a empresa iniciou uma ofensiva comercial para ampliar sua participação no mercado de aviões executivos, presente apenas com o Legacy, que tem como plataforma o jato ERJ-135. Foi divulgado o projeto do Embraer Light Jet e do Embraer Very Light Jet, batizados de Phenom 300 e Phenom 100, respectivamente. A intenção é que em um período de dez anos, as vendas deste setor representem 20% das vendas da Embraer, sendo que a companhia pretende projetar e desenvolver, nos próximos anos, novos aviões intermediários entre o Phenom 300 e o Legacy.

Em janeiro de 2006, foi anunciado pelo presidente venezuelano Hugo Chávez, o veto dos Estados Unidos à venda de aviões de treinamento Super Tucano à seu país por alegada transferência de tecnologia, pois estes aviões também possuem tecnologia norte-americana em sua aviônica. Pelo mesmo motivo, foi anunciado veto à venda de aeronaves, tanto civis como militares, para o Irã.

## Os resultados do período militar para o desenvolvimento industrial

Em termos de desenvolvimento de produto, a Embraer é um dos poucos exemplos de sucesso industrial brasileiro desde o período militar. Ao contrário do impulso desenvolvimentista tão esperado, o modelo adotado, ao invés de fortalecer a indústria nacional, na verdade, protegia as indústrias estrangeiras com fábricas no Brasil, mantendo o modelo de industrialização que permitiu a entrada maciça de empresas estrangeiras que com ela instalaram aqui sua tecnologia de produto e produção, matando os sonhos brasileiros do tipo Gurgel. Como diz Moraes (2006, p.82), o investimento em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) na época dos militares era da ordem de menos de 1% do PIB, deixando patente que eles não se importavam se o desenvolvimento fosse independente ou não, pois o objetivo era promovê-lo a qualquer preço. Isto incitou o investimento estrangeiro que passou de 57 milhões em 1964 para 940 milhões de dólares em 1973. Os principais investidores foram os EUA (37,5%), Alemanha (11,4%), Canadá (7,9%), Suíça (7,8%), Inglaterra (7,1%), Japão (7%) e França (4,5%).

Pirró e Longo (1979), naquela época de poder militar, chamou a atenção para o fato de que o modelo desenvolvimentista não favoreceu a indústria brasileira, mas sim, a estrangeira. Desde a arrancada industrial da década de 50, por exemplo,

a modelo de desenvolvimento da era militar ao invés de fortalecer a indústria nacional, na verdade, protegia as indústrias estrangeiras

*"... ao invés do apoio político e financeiro para a implantação de uma indústria automobilística verdadeiramente nacional, optou-se pelo incentivo total à vinda de empresas estrangeiras para ocuparem o nosso mercado, que já se afigurava bastante promissor. Foram dadas facilidades para a importação dos projetos das instalações, máquinas, planos detalhados e instruções para produção. Algumas das fábricas 'chave-na-mão' que se instalaram, já eram obsoletas nos países de origem, assim como os carros produzidos. E assim, tiveram início, além das remessas dos lucros, pagamentos não controlados e não avaliados para as matrizes sob a forma de licenças, assistência técnica, contratos de transferência de tecnologia, etc"* (Pirró e Longo, 1979 p. 14-15).

Passados mais de quarenta anos da implantação dessa indústria, os chamados carros nacionais nada tem a ver com a tecnologia brasileira. Como no início, tudo continua sendo importado das matrizes, donde emanam todas as decisões técnicas, desde o simples desenho de um farol ou pára-choque. Os conhecimentos que permitem inovar, ou seja, a tecnologia, não foi trazida. Além disso, nenhuma fábrica aqui instalada desenvolve P&D no Brasil, à exceção de Volkswagen no caso do SP2 e do Brasília, na década de 1970 e, em 2003, do Fox. A Ford desenvolveu no Brasil o EcoSport, um "utilitário esportivo" que utiliza a mesma plataforma do Ford Fusion europeu, baseada na plataforma do Fiesta (plataforma Ford B3).

Como consequência, Pirró e Longo, que foi Secretário Executivo do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT) de 1983 a 1985, e vice-presidente da FINEP de 1984 a 1985, comentou que a indústria de autopeças foi inteiramente desnacionalizada, constituindo-se num caso típico de aniquilação de tecnologia.

*“À medida que a indústria automobilística foi se firmando, os fabricantes de autopeças estrangeiros começaram a se instalar aqui com grandes facilidades oficialmente oferecidas. Dotados de maior porte financeiro e de tecnologia própria importada, tinham todas as condições de vencer uma competição por tudo desigual para as empresas locais.*

*As montadoras, por sua vez, davam preferência aos fabricantes estrangeiros aqui localizados, que já eram fornecedores das matrizes, ou aos nacionais que trabalhassem sob licença dos fornecedores originais das matrizes. Em outras palavras: não havia, como não há até hoje, lugar para qualquer tecnologia local, por mais simples que fosse.*

*As empresas nacionais passaram a deixar o ramo de autopeças, a ser compradas por firmas estrangeiras ou a tentar concorrer importando tecnologia. Resultado final: hoje saem divisas pelo automóvel, e também pelas peças! Até pelo mais insignificante pisca-pisca, tenta-se um contrato de licença!” (Pirró e Longo, 1979, p.15).*

A referência tem quase trinta anos mas ainda é atual, sendo que isto se dá em todos os ramos industriais. As multinacionais e subsidiárias estrangeiras são as grandes empresas nos diversos setores do país as quais, apesar de possuírem todas as condições para desenvolver tecnologia aqui, não o fazem, pois conseguem baratear o custo de produção trazendo a tecnologia das matrizes não dispendendo, portanto, recursos em P&D. Além do mais, as subsidiárias enviam às matrizes o pagamento de assistência técnica e de transferência de tecnologia. Transferência esta que não se dá, na realidade, pois são importados equipamentos, máquinas e todo o *know how* do produto em pacotes fechados como caixas pretas.

*“A verdadeira transferência de tecnologia só ocorre quando o receptor absorve o conjunto de conhecimentos que lhe permitem inovar. A transferência não se completa se o comprador não dominar os conhecimentos envolvidos a ponto de ficar em condições de criar nova tecnologia” (Pirró e Longo, 1979, p. 11-12).*

Na realidade, o que normalmente ocorre no Brasil não é uma transferência mas uma importação de tecnologia apesar de que

*“Em geral, o processo de compra e venda de tecnologia é conhecido por “transferência de tecnologia”, expressão absolutamente infeliz para designar o que normalmente está ocorrendo.*

*O uso da palavra transferência, e não compra, dá idéia de que o cedente está realizando uma ação altruística, fornecendo ao receptor todos os conhecimentos que possui sobre determinado assunto, para ajudá-lo a resolver um problema. Na realidade o que está ocorrendo é uma venda, na qual, quase sempre, o vendedor esconde os conhecimentos e vende as instruções” (Pirró e Longo, 1979, p.9).*

A idéia de que está havendo uma verdadeira transferência ocorre porque

*“Normalmente, quando são divulgadas compras de tecnologia no exterior e apontadas suas vantagens, são omitidos comentários a respeito das cláusulas restritivas existentes nos contratos, pois estas são, regra geral, altamente prejudiciais à própria empresa nacional e ao país como um todo. As cláusulas restritivas mais comumente encontradas são: i) proibição ou limitação de exportações e vendas dos produtos elaborados em determinados países; ii) proibição de venda, cessão ou divulgação da tecnologia adquirida; iii) obrigatoriedade de informar ao cedente acerca de qualquer melhoria introduzida na tecnologia empregada; v) obrigatoriedade de utilização de matérias-primas, bens intermediários, máquinas e equipamentos fornecidos pelo vendedor; vi) obrigatoriedade de utilização de pessoal do vendedor, permanentemente; vii) pagamento de direitos ao dono da marca por outras marcas não utilizadas; viii) dependendo do tipo de tecnologia, exigência de novo pagamento cada vez que a mesma for aplicada; ix) imposição de assistência técnica remunerada e permanente” (Pirró e Longo, 1979, p.10).*

A importação de tecnologia não fica limitada apenas às subsidiárias estrangeiras. Mesmo as indústrias nacionais, com o intuito de “queimar” etapas para acompanhar o progresso internacional compram (por meio de contratos de licenciamento e transferência de tecnologia) tecnologia no exterior a qual, como é vendida em pacotes fechados, é cobrada indefinidamente, inclusive pelos contratos de manutenção da maquinaria pois, já que desconhecida, é feita exclusivamente pela companhia exportadora que envia técnicos para os reparos.

*“A falta de conhecimento da tecnologia adquirida implica em dependência e assistência técnica constantes. Toda vez que surgir um problema, terá o comprador que apelar para os serviços do vendedor para resolvê-lo” (Pirró e Longo, 1979, p.10):*

É claro que as empresas multinacionais não vêm com muito entusiasmo a superação desta situação de dependência. É interessante que as inovações tecnológicas e os processos produtivos altamente qualificados sejam reservados aos países desenvolvidos ficando para os dependentes uma industrialização de reflexo ou de segundo grau. Conforme Chang (2003) os países em desenvolvimento estão sofrendo pressão dos países desenvolvidos e do *establishment* internacional (Fundo Monetário Internacional - FMI, Banco Mundial) para adotarem “boas políticas” e “boas instituições” que eles mesmos não adotaram no seu processo de desenvolvimento econômico e industrial, no século XIX. É como se os desenvolvidos estivessem “chutando a escada” pela qual ascenderam ao topo, recomendando políticas e instituições aos países em desenvolvimento que são opostas às que utilizaram.

Segundo o autor, de fato, os países atualmente desenvolvidos enriqueceram valendo-se de proteção à indústria nascente e políticas tecnológica, comercial e industrial ativistas (tais qual a imposição de altas tarifas de importação de manufaturados, para proteger a indústria nacional); a Grã Bretanha utilizou políticas intervencionistas de proteção à economia interna; os Estados unidos impuseram altas taxas de importação de manufaturados, merecendo a alcunha de “mãe pátria” e “baluarte do protecionismo moderno”; a França utilizou políticas *laissez-faire* na época, o que resultou em sua fraca economia no séc. XIX, e apenas se desenvolveu com políticas intervencionistas tomadas a partir da Segunda Guerra Mundial; a Alemanha, Suécia e Japão também utilizaram, em períodos diferentes, estratégias protecionistas. Hoje, a Organização Mundial do Comércio (OMC), que restringe a capacidade dos países subdesenvolvidos de colocar em prática políticas protecionistas, é, segundo Chang, uma versão moderna dos tratados desiguais que a Grã Bretanha firmava com países semi-independentes do passado. O autor propõe que é necessário permitir que os países em desenvolvimento escolham suas próprias instituições (que devem ser aprimoradas e não impostas, como ocorre hoje), mudem as condições impostas pelo FMI e o Banco Mundial, reescrevam as regras da OMC e outros acordos multilaterais para permitir políticas que viabilizem o seu desenvolvimento.

A idéia de que o Estado precisa intervir em prol do desenvolvimento do país já vinha sendo defendida pelo designer Gui Bonsiepe, no Brasil dos anos 70:

*“...um país que quer obter sua segunda independência deve contestar esse modelo e propor, diríamos, não um contramodelo, mas um complementar. E o único que está preparado para essa tarefa é o*

*Estado. Não há outra indústria nacional - pequena, grande ou média - que tenha suficientes recursos para enfrentar essa enorme pressão de poder que vem de fora. Não é um projeto puramente tecnológico - nem puramente econômico - também é uma tomada de posição política” (Bonsiepe, 1975, p.87).*

Em resumo, o período militar foi marcado, além da vergonha das chacinhas e das perseguições políticas que tiveram o suporte do primeiro mundo (principalmente os EUA), pela crise do setor energético (em função da crise mundial do petróleo, que estimulou a criação do Programa Nacional do Alcool); pela abertura ao capital e às empresas estrangeiras, o que impediu o crescimento da indústria nacional e internalizou ainda mais a economia; pelo empobrecimento da população brasileira e gastos com obras monumentais, como a rodovia Transamazônica, a hidrelétrica de Itaipu, a de Tucuruí, a usina nuclear de Angra dos Reis, entre outras, que pouco retorno deram ao país. Principalmente no governo Médici (1969 - 1974), o “milagre econômico” foi forjado à custa do favorecimento da concentração de renda pois, como dizia o então ministro da fazenda Delfim Netto “é preciso fazer crescer o bolo para depois dividi-lo”. O resultado foi que a maioria da população ficou com menos e a minoria com mais.

Almeida (1974, p.62) escreveu que:

*“O Brasil está vivendo um dos mais rápidos processos de urbanização registrado em toda a história da humanidade. Nos últimos 30 anos, a taxa de crescimento da população urbana e a taxa de urbanização vêm-se mantendo à frente da média dos países em desenvolvimento: (...) “O que o Brasil alcançou nos últimos 30 anos, elevar a taxa de urbanização de -15 para 37%, custou a Europa 80 anos, isto é, de 1850 a 1930” (Almeida, 1975, p.63).*

*“As duas principais determinantes de tão rápido crescimento urbano são o explosivo crescimento demográfico e o fluxo migratório rural-urbano.*

*Quanto ao primeiro, já se demonstrou que tem sido anormal. Em relação ao segundo, a literatura econômica menciona como principais causas: 1) o desejo de libertar-se das restrições impostas pela sociedade rural e de desfrutar da liberdade e das facilidades que a vida urbana oferece; 2) a expectativa de maiores facilidades para educar os filhos; 3) a falta de possibilidades de emprego na zona rural; 4) a esperança de salários mais elevados na cidade; 5) o progressivo empobrecimento das camadas de renda mais baixa da zona rural” (Almeida, 1974, p.63-4).*

Mas se o crescimento econômico rápido baseado na importação de tecnologia avançada foi adotado como instrumento para desenvolvimento do país e, portanto, para diminuir as desigualdades de nível de renda e de oportunidades de sua população, isto não ocorreu, pois o progresso trazido pela industrialização além de ter afetado toda a estrutura da força de trabalho, não atingiu, até hoje, todo o país.

A área rural nada ou pouco evoluiu tecnicamente mantendo-se nos antigos moldes de acumulação de capital agrário. O atraso destas regiões (maior parte do território nacional) em contraposição ao progresso da região centro-sul urbano resultou num fluxo migratório campo-cidade importante pois um grande contingente de pessoas abandonou as regiões menos favorecidas do país em busca de melhores condições de vida. Como resultado dessa migração, ocorreu a ampliação do mercado interno e a concentração de mão-de-obra de reserva que foram fundamentais para a aceleração da economia urbano industrial, principalmente do eixo Rio - São Paulo. Mas estes migrantes, em sua maioria, não desfrutaram dos benefícios do capital industrial: as oportunidades de emprego não cresceram na mesma proporção que a população urbana como também não houve um programa de qualificação de mão-de-obra. Enquanto há escassez de mão-de-obra especializada há uma superabundância de mão-de-obra sem qualquer qualificação a qual, subempregada ou mal remunerada, vive em condições precárias e até mesmo miseráveis nas grandes cidades.

**Nova  
República (a  
partir de  
1985)**

O governo militar foi substituído pelo governo Sarney (1985 - 1990) na nova fase política denominada Nova República. Os planos econômicos (Cruzado, Cruzado II, Bresser, Verão) deste governo fizeram com que a inflação chegasse a 84% em março de 1990 com um índice de 4853% em um ano. Soma-se a isso o peso da dívida interna, da dívida externa e o descrédito no mercado internacional (ou seja, sem investimentos).

No final de 1989, as eleições diretas elegeram o presidente Fernando Collor (1990-1992) que impôs uma política neoliberal defendida pelas grandes potências e organismos como o Fundo Monetário Internacional (FMI) e o Banco Internacional para a Reconstrução e o Desenvolvimento (BIRD do Banco Mundial). Ela representou o abandono do modelo tradicional de desenvolvimento brasileiro centrado na substituição de importações, via protecionismo governamental que vigorava desde a era nacionalista de Getúlio Vargas até a abertura para as empresas multinacionais da era JK e militar. Um dos destaques deste governo foi a abertura do mercado aos produtos estrangeiros e a eliminação da reserva de mercado (como ocorria com os produtos de informática). A idéia era tornar a indústria nacional mais competitiva para igualar-se aos padrões internacionais da globalização na década de 1990.

## Ampliação da instalação de multinacionais no Brasil

A título de ampliar a instalação de multinacionais no Brasil, a época Collor caracterizou-se pela expansão e modernização das vias de transporte, dos meios de comunicação e da informática (inclusive expansão da internet), viabilizando o aumento da descentralização industrial. Neste processo de descentralização, as indústrias abandonam áreas tradicionais de custos elevados de produção, em busca de áreas mais vantajosas (de mão-de-obra barata, mercado consumidor expressivo, concessões de benefícios, incentivo fiscal, atuação sindical fraca). Na realidade, houve uma verdadeira guerra fiscal entre os estados brasileiros que ofereciam isenção de impostos, infra-estrutura, terrenos. Um exemplo foi a briga pela instalação da Ford que acabou ocorrendo na Bahia ao invés de no Rio Grande do Sul e gerou muita polêmica entre os gaúchos defensores das melhorias que uma empresa deste porte traz para a região. Mas será? Olhando mais detalhadamente, as multinacionais têm mais ganhos do que os estados, já que os incentivos são maiores do que os benefícios que geram: além de não pagarem impostos, as empresas são bastante automatizadas e, portanto, empregam pouca mão-de-obra. Empresas brasileiras também migraram para regiões mais pobres em busca do incentivo fiscal e menor pressão sindical. Um exemplo são as empresas calçadistas gaúchas que migraram para o nordeste a fim de baratear o custo de calçados e serem mais competitivas no mercado internacional, principalmente em virtude da ameaça chinesa.

Em suma, a globalização dos anos 1990 acabou por reduzir o desenvolvimento industrial nacional. Com a facilidade de importações e redução de tarifas, passou-se a importar máquinas, peças, equipamentos em geral para reduzir custos e tornar o produto mais competitivo. De acordo com o IBGE (2006), na década de 1990, a taxa média de crescimento anual da indústria foi 1,4%, menor que a taxa de crescimento da economia. A concorrência externa e das multinacionais internas levam ao fechamento de empresas menores. Em virtude disso, e da automatização, a taxa de desemprego aumentou. Segundo o MTE (2006), 97% dos estabelecimentos brasileiros são micro ou pequena empresa, 2% de porte médio e 1% de grande porte, sendo que, 41,6% dos empregos e 25% da produção são gerados pela micro empresa. Esta política econômica recessiva aumentou o desemprego e, em consequência, também aumentou a pobreza. De acordo com os dados do IBGE (2006), no início dos anos 1990, 75% da população infanto-juvenil nordestina vivia na miséria. São Paulo, que é o centro produtivo do país, tinha mais de 1,3 milhão de pessoas desempregadas e 1 milhão de favelados em 1992.

Em 1992, com o *impeachment* do presidente Collor, assumiu o vice Itamar Franco que elaborou o plano Real de mudança de moeda. Seu sucessor, Fernando Henrique Cardoso, deu ênfase à política do plano Real, de estabilização monetária e à integração brasileira na globalização capitalista que ainda perdura no atual governo Lula da Silva. A marca de todos estes governos é que nada mudou a situação do país como a pior distribuição de renda do mundo. Como dizia o sociólogo Herbert de Souza (Betinho), *“o Brasil foi produzindo ao longo do tempo, um fantástico apartheid social, que ocorre através do nível de vida, nível de instrução, de emprego e de desemprego. Mas ele também é social. Quer dizer, o Brasil é uma casa-grande e senzala que virou 9ª potência mundial. O que é esta fantástica concentração de renda nas mãos de cinco milhões de pessoas senão uma grande casa-grande? O resto é senzala”* (Souza, 1994).

onde está o país do futuro? Mais de 10 anos se passaram desde esta declaração e nada mudou no quadro do Brasil que deveria ser o país do futuro mas é o exemplo de país subdesenvolvido, ou pior pois, segundo Jaguaribe (2006, p.11),

*“Mais do que subdesenvolvido, o Brasil é um país socialmente desequilibrado, e desse desequilíbrio é que decorre seu subdesenvolvimento. O desequilíbrio social brasileiro tem origem histórica. Provém do fato de que, até recentemente – até Kubitschek – o Brasil consistiu numa grande fazenda tropical, explorada, até fins do século XIX, pelo braço escravo e, a partir de então, por um campesinato miserável, sub-remunerado e deseducado. Não se tendo promovido, oportunamente, uma grande reforma agrária, crescentes massas rurais se deslocaram, a partir da década de 1970, para as grandes metrópoles, sobretudo Rio de Janeiro e São Paulo, nelas se estabelecendo sem condições para o exercício de um trabalho minimamente qualificado, gerando os imensos anéis de marginalidade que cercam e asfixiam nossas metrópoles. Esse perfil social, ademais de bastante injusto, é absolutamente inviável. Ou o Brasil supera a marginalidade e a incorpora à cidadania, ou a marginalidade asfixiará o país num prazo não muito grande”*:

Qual a razão deste quadro tão pouco favorável para o Brasil? Fora os planos de Juscelino e a euforia desenvolvimentista dos militares dos anos 70, que construíram obras gigantescas que só fizeram empobrecer a nação, pouco se encontra na literatura sobre o desenvolvimento do país, o que levou à desconfiança que o país não andou. Recentemente, esta dúvida foi esclarecida: não se encontra nada na literatura porque o país parou.

**Estagnação  
do  
desenvolvimento  
brasileiro**

Segundo Jaguaribe (2006, p.5), o *“Brasil está praticamente estagnado desde a década de 1980. Experimentou um acelerado desenvolvimento entre a década de 1950 e a de 1970. A partir de então, entrou em prolongada estagnação que permanece até hoje”*. As razões para tal estagnação são várias, mas *“No cerne, da questão encontra-se a ampla medida em que a ideologia neoliberal, a partir do pensamento anglo-saxônico, das pressões do mercado financeiro internacional e das diretrizes de Washington, exerceu a mais profunda influência na América Latina, dominando as equipes responsáveis pela condução financeira do Brasil no curso dos últimos 25 anos”* (Jaguaribe, 2006, p.6).

*“A conjugação da orientação neoliberal da economia brasileira com a integração dos mercados financeiros, doméstico e internacional, tem por resultado a estagnação crônica de nossa economia. Para produzir essa estagnação conjugam-se três principais fatores: (1) juros astronômicos, agravados por excessiva carga tributária; (2) anualização do equilíbrio macroeconômico; e (3) desregulação estatal da economia”* (Jaguaribe, 2006, p.6).

*“Juros de quase 20% ao ano inviabilizam a utilização do crédito como fator de produção. É certo que, mais recentemente, o BNDES tem feito empréstimos de longo prazo para determinados projetos, a juros significativamente menores. Esse corretivo, ainda que bem-vindo, é nitidamente insuficiente para possibilitar que o crédito, como ocorre quando as taxas de juros são extremamente baixas, seja um fator de produção. Os juros, ademais de uma excessiva carga tributária e de um exagerado superávit primário, são o principal fator de estagnação da economia privada, cuja expansão – por esse motivo bastante modesta – depende, quase exclusivamente, da reinversão de lucros. Acrescente-se que o atrativo de juros astronômicos conduz muitos empresários a desviar, para a especulação financeira, significativa parcela de seus lucros”* (Jaguaribe, 2006, p.6).

**capital e  
tecnologia**

Outro aspecto a considerar, o qual é uma das principais razões da falta de progresso tecnológico em países como o Brasil, é a relação entre capital e tecnologia. No Brasil, a maior parte do capital está em mãos dos estrangeiros e o

*“Principal inconveniente do capital estrangeiro é o fato de que, dependendo de importantes insumos tecnológicos, deles se abasteça exclusivamente no país de sua matriz, ou outro centro estrangeiro. As universidades e outros centros produzem boa tecnologia, mas não encontram para ela mercado. Mais uma vez, como em relação ao custo cambial, uma regulação competente do capital estrangeiro –*

*de que carece o Brasil completamente – “precisa levar em conta à medida em que a inversão seja induzida ao uso de tecnologia nacional ou, por outro lado, compense, por sua contribuição à economia do país, sua dependência de tecnologia estrangeira” (Jaguaribe, 2006, p.8).*

*“As tecnologias dos países industrializados foram desenvolvidas para atenderem as suas necessidades e objetivos, levando em consideração os fatores locais de produção e os hábitos de seus povos. A seleção tecnológica induzida por uma firma exportadora se efetua sem levar em consideração esses mesmos aspectos aplicados ao país onde se encontra o receptor. Assim, observa-se toda sorte de distorções, como por exemplo: i) a introdução de tecnologias intensivas em capital, em países onde a mão-de-obra é barata, abundante e ávida de emprego; ii) a disseminação de hábitos de consumo dispendiosos ou supérfluos, em países que não poderiam se dar ao luxo de tê-los e iii) a introdução no mercado desses países, de produtos que utilizam matérias-primas não disponíveis localmente, mas tão somente no exterior, em detrimento de produtos confeccionados com matérias-primas próprias e abundantes” (Pirrô e Longo, 1979, p.13).*

Os materiais sintéticos, por exemplo, são amplamente empregados no Brasil (e são símbolos de progresso) mas são produzidos por países desenvolvidos que dispõem de petróleo e que visam a substituição dos produtos naturais de que são carentes. Para que tais sintéticos sejam introduzidos no Brasil (deslocando nossos produtos naturais) paga-se pelas patentes, pela compra de equipamentos e assistência técnica e pela importação de matéria-prima (petróleo) que não dispomos em abundância.

por que  
tinhamos que  
depende tanto  
de Henry Ford  
para produzir  
borracha da  
nossa própria  
floresta?

A dependência tecnológica ao capital estrangeiro tem vários exemplos, mas um que é adequado no momento, por chamar por uma reflexão não só política, como pelas implicações socioambientais, é o da tecnologia da borracha. Para tentar remediar o problema da queda do valor do látex, encorajar a ocupação da Amazônia e garantir uma atividade econômica estável, a partir dos anos 20, foram feitas várias concessões de terras, principalmente a empresários ou imigrantes estrangeiros. Desses megaprojetos de colonização, ficou famoso o de Henry Ford, que, em 1926, comprou do governo paraense uma área de 2 milhões e meio de hectares, com isenção de impostos, para cultivar seringueiras, pretendendo produzir ali 40 mil toneladas anuais de borracha. O plano da Ford Motor Company, líder na indústria automobilística nos Estados Unidos, era implantar um cultivo racional de seringueiras na Amazônia, transformando-a na maior produtora de borracha natural do mundo e garantindo sua independência do monopólio inglês da borracha para

os pneus de seus carros. O intuito de Ford era produzir toda borracha que sua companhia possivelmente viesse a utilizar e ter toda a fabricação dos automóveis sob controle, da carroceria às rodas.

Fordilândia, a  
1ª Ford Motor  
Company na  
Amazônia

A primeira área foi Fordilândia, localizada entre os municípios de Itaituba e Aveiro, a 160 km ao sul de Santarém, que tinha cerca de 25 mil quilômetros quadrados de terras. A vila, um modelo ultra moderno de cidade industrial norte-americana, teria toda a infraestrutura de uma cidade moderna *made in USA*, inclusive com uma usina de energia desenhada em Detroit. Mas, o sonho não aconteceu, porque a área de Fordilândia não era propícia para ser base de implantação do projeto: ficava muito longe de Santarém, cerca de 12 horas de barco, o que dificultava muito o abastecimento da cidade e desta forma, impactava na manutenção de bons serviços, comodidade e conforto que eram importantes para atrair novos trabalhadores norte-americanos. Principalmente, a terra não servia para o cultivo porque não era plana (e, portanto, difícil de mecanizar), dependia de chuvas sazonais e ficava sem conexão com o oceano por vários meses do ano. Depois de 5 anos, apenas 10 quilômetros quadrados, dos 25 mil quilômetros previstos de terra havia sido plantada.



Figura 7 Henry Ford (de chapéu e bigode) e trabalhadores brasileiros em Fordilândia.  
Fonte: Agência FMO2005

Principalmente, dois erros foram cometidos em Fordilândia: a floresta natural com toda sua biodiversidade foi devastada para dar lugar a uma monocultura de seringueiras, o que foi um desastre. Ford não contratou nem botânicos nem técnicos agrícolas para o empreendimento, que

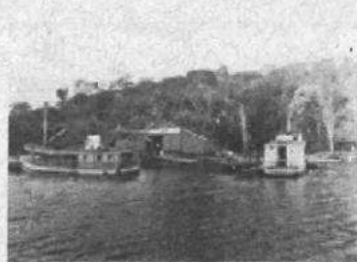
foi planejado por engenheiros como se a selva fosse um chão de fábrica: derrubaram a mata e plantaram as árvores uma ao lado da outra, o que lhes tira a proteção e favorece o surgimento de pragas. Ao fim dos cinco anos, nada foi colhido e um grande impacto ambiental foi gerado. Outro problema foi que os trabalhadores brasileiros (na *Figura 7* com Henry Ford) eram obrigados a comer a comida da cafeteira americana, que eles odiavam (com razão) e a trabalhar no regime americano das 8 às 17 horas. No entanto, na floresta, trabalha-se muito cedo pela manhã e depois que o sol se põe por causa do calor. O que Ford colheu em Fordilândia foi apenas um motim.

Belterra, a 2ª  
Ford Motor  
Company na  
Amazônia

Por causa dos vários problemas, técnicos da Holanda e EUA iniciaram intensas investigações para encontrar uma área que fosse ideal para o projeto da Companhia Ford. O que encontraram foi uma planície elevada às margens do Rio Tapajós, navegável o ano todo, a 40 quilômetros de Santarém, no Pará, coberta por densa floresta, área que Ford chamou de "Bela Terra", que depois passou a ser chamada de "Belterra". A partir daí, o projeto começou a se tornar realidade, e Belterra ficou conhecida como "a cidade americana no coração da Amazônia" às margens de um rio incrivelmente bonito.



*Figura 8* Belterra:  
acima à esquerda,  
casa com hidrante  
no estilo  
americano; à  
direita, igreja  
batista. Embaixo  
à esquerda  
ambulatório; à  
direita, porto  
flutuante



O projeto teve início e uma estrutura nunca antes montada em toda região foi dando vida à futura cidade modelo. Numa área desmatada de 8 mil hectares, em cinco anos o projeto ganhou dimensões incomuns para a região naquela época: cerca de 3.2 milhões de seringueiras plantadas, e uma vila com ruas em traçado cartesiano, com hidrantes vermelhos nas esquinas, mais de 300 residências no estilo americano (Figura 8), igrejas, hospital (na época, o hospital de Belterra era o melhor e mais bem equipado hospital da América do Sul), lojas, escolas, mercearias, 32 quilômetros de redes de água e esgoto, rede elétrica, quartel de bombeiros, campos de atletismo, prédios de recreação, clube de sinuca, cinema, etc. Portos (flutuantes) próximos à praia foram construídos para abrigar as famílias de todos os empregados que estavam trabalhando no projeto. Grande parte dos trabalhadores brasileiros vinha do sertão nordestino, fugindo da seca, e encontravam no projeto de Henry Ford, a salvação.

De 1938 a 1940, Belterra cresceu com a vinda dos estrangeiros, que montaram até um campo de golfe para jogar nos fins de semana. Durante a década de 1940, Belterra viveu o seu período áureo e foi considerado o maior produtor individual de seringa do mundo. Com a 2ª Guerra Mundial, depois que o Japão conquistou os seringais do sudeste asiático, a produção foi acelerada como um esforço de guerra de Henry Ford. No entanto, o final da guerra, a morte do filho de Ford, a grande incidência de doenças nos seringais e, principalmente, a descoberta da borracha sintética na Malásia foram fulminantes para a decadência do projeto em Belterra. Em 1945, após um investimento de mais de US\$20 milhões, os americanos deixaram a vila, pois apesar de a terra ser abundante em seringueiras, as dificuldades de transporte, as doenças e a concorrência com a borracha vinda do oriente frustraram os planos de Ford. A empresa optou por transferir tudo para o governo brasileiro por US\$250,000, e se concentrar nas suas plantações de seringueiras na Malásia. Nota-se, no entanto, que apesar do fracasso das colônias, localizadas às margens do Tapajós, em Fordlândia e Belterra, ter sido atribuído por Ford à presença de fungos que destruíam as folhas das árvores, há referência (Amazônia, 2000) que ele deveu-se à imperícia de derrubar a floresta natural, rompendo o equilíbrio ecológico, ocasionando mudanças nas condições do solo e do clima.

Apesar de o pequeno *boom* levado pela Ford ter acabado após a guerra, a produção de borracha continuou garantindo a subsistência da população local. No pico da produção, no anos 60, chegou-se a extrair 12 toneladas de látex por dia. A produção de borracha em Belterra ainda seguiu até 1975, mas, depois disso, uma administração

descuidada e o esgotamento das florestas levaram à decadência total da atividade.

Segundo matéria do Greenpeace (2005), hoje, a seringueira, em Belterra, é espécie em extinção pois foram substituídas por campos de soja, arroz e milho. *"Às vezes, no meio da plantação, vemos uma castanheira solitária, tentando resistir inutilmente"*.

*"No centro da vila encontramos Raimundo Nonato, 42, que quando adolescente chegou a 'cortar seringa', como se chama o processo de extração da borracha. Hoje, Nonato é funcionário público municipal e cuida de algumas dezenas de seringueiras em um parque ao lado da prefeitura. 'Aqui foi um dos primeiros seringais de Belterra e já existia quando a Ford chegou', ele conta. É também um dos poucos restantes.*

*"Até o final dos anos 1990. 'Depois que os gaúchos chegaram, deixaram todas as árvores e só tem soja'. Para Nonato, até o clima de Belterra mudou. 'Hoje faz mais calor e tem mais insetos', diz. As consequências não param por aí. Ele conta que os agroquímicos despejados no campo causam alergia e diarreia nas crianças. Quanto aos seringueiros, muitos hoje estão aposentados ou se tornaram funcionários públicos. Outros prestam serviços para os gaúchos. 'Isso é desenvolvimento? Só se for pra eles', questiona Nonato"*.

Durante 39 anos, Belterra foi esquecida e a "cidade americana" foi transformada, entre outras denominações, em Estabelecimento Rural do Tapajós (ERT), ficando sob jurisdição do Ministério da Agricultura. Somente em 1997, os moradores de Belterra conseguiram a emancipação do município. Hoje em Belterra, os buracos do campo de golfe estão fechados e a área é a praça principal da cidade. Ainda existem as casas construídas por Ford, bem como a igreja Batista (na *Figura 6*) criada para atender aos americanos que vieram trabalhar na região. Um pouco de comércio e um ou outro restaurante rústico também existem. Desde que a Ford abandonou esse projeto, os habitantes que permaneceram em Belterra, tentam mantê-la exatamente como foi criada. Esse movimento de conservação recentemente conseguiu emancipar Belterra, separando-a de Santarém.

No entanto, quando eu estive lá em fevereiro de 2005, notei que os habitantes estão conseguindo manter quase nada, pois a vila está praticamente caindo por terra. O interesse turístico que poderia ser de ajuda na conservação é praticamente nulo. Para chegar lá, tive que contratar, em Alter do Chão (32 km de Santarém) um barqueiro que

havia sido caçador e agora trabalhava com conservação que nos levou de barco até uma praia do Tapajós (com o cais flutuante por onde era escoada a produção da borracha). De lá, um amigo dele, que possuía um táxi, nos levou a Belterra por 13 km de uma estrada de terra. Isto tudo porque insisti muito já que todos, principalmente as empresas de turismo, me perguntavam o que eu queria fazer lá, por que a estrada era péssima e só o que havia era um monte de casas velhas abandonadas... Interesse pela história, nenhum... Interesse pelo patrimônio ambiental, também nenhum...

O que se deve perguntar, portanto, é por que os estrangeiros vêm e fazem o querem na nossa terra? E por que nós, os brasileiros, fazemos tão pouco para preservar e/ou explorar adequadamente nossa riqueza?

baixo investimento em C&T na Amazônia, apesar do interesse estrangeiro na floresta

Segundo Val (2000), para a Ciência e Tecnologia, o preço dos trágicos equívocos que se acumulam na Amazônia é alto. Pouco mais de 2% dos recursos federais para C&T são aplicados em toda a Amazônia legal que, na década de 90, década do ambientalismo, foi o foco de atenção mundial. *"O mundo sabe que cada hectare de floresta destruída corresponde à destruição de uma parte da história evolutiva de um grupo de plantas e animais que pode ser de grande relevância para o futuro da própria humanidade". A responsabilidade por ela é propalada como sendo de todos os amazônidas e de cada cidadão do mundo. As pressões externas crescem para evitar a progressão do desmatamento... Mas há uma mistura de interesse científico e econômico, difícil de separar"* (Val, 2000). O baixo investimento brasileiro na pesquisa se traduz no abandono da qualificação de pessoal e da geração de tecnologia, com a conseqüente falta de consolidação de laboratórios. Universidades e Institutos de Pesquisa não estão aptos a atender, na velocidade exigida, as necessidades e as demandas atuais, por parte da sociedade, de ciência e tecnologia.

Como faltam recursos nacionais, projetos científicos, acordos de cooperação e expedições científicas são, então, implementados com os estrangeiros: Projeto Max-Planck, Smithsonian, JICA, Alpha-Helix, CIDA/Canadá, Finlândia, Orstom, entre outros tantos. A falta de contrapartida nacional, entretanto, aproxima perigosamente a comunidade brasileira do interesse externo. Se por um lado o interesse internacional sobre a região cresce, não há pessoal qualificado (são pouco mais de 500 doutores trabalhando nas diferentes instituições da região) para contrapor-se à pressão externa. Tendo em vista o risco iminente de se perder o controle sobre a região, são editadas leis e portarias para limitar o trânsito de material biológico. *"Busca-se isolar ainda mais a região como se uma cerca pudesse impedir a troca de conhecimento e*

o fluxo de material. Mais desacertos, pois a única saída é a qualificação de gente da gente para recuperar o tempo perdido. Não se trata de pôr fê cega na ciência, mas de julgá-la o único caminho que pode ser trilhado com segurança” (Val, 2000). É preciso, urgente, qualificar e fixar cientistas na Amazônia. É preciso estimular a interação nacional, reduzir as distâncias internas.

O atraso da Amazônia é o atraso do Brasil

Em qualquer situação, a saída para o problema brasileiro é acelerar o desenvolvimento. “*Para preservar sua identidade nacional e seu destino histórico necessita, ademais de outras condições, manter anualmente, por algo em torno de vinte anos, um acelerado crescimento econômico, mediante o qual possa promover seu desenvolvimento geral. Segundo uma competente estimativa feita por Goldman Sachs, no “Paper n° 99” de 1-X-63, o Brasil necessita taxas de crescimento anual superiores a 6% de 2005 a 2020, podendo, no curso das décadas seguintes, crescer a taxas ligeiramente menores até alcançar, em 2025, o PIB da Itália, em 2035, o da França e, em 2040, o da Alemanha e do Reino Unido*” (Jaguaribe, 2006, p.9).

“...O Brasil precisa dar um atendimento satisfatório a outros requisitos, tanto de ordem doméstica como internacional...” (Jaguaribe, 2006 p.9).

os problemas internacionais

“*Os quesitos de ordem internacional referem-se à necessidade de uma importante revisão do nosso relacionamento com o mercado financeiro internacional, de um lado, à formação de um ambiente internacional favorável à emergência do Brasil, de outro, sendo essencial, ainda, a consolidação do Mercosul e da Comunidade Sul-americana de Nações, tendo por base uma sólida, confiável e reciprocamente benéfica aliança estratégica do Brasil com a Argentina*” (Jaguaribe, 2006, p.9).

O Mercosul integrou, a partir de 1º de janeiro de 1995, cerca de 200 milhões de habitantes do Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai, mas está aquém dos outros blocos internacionais como a Nafta Norte-Americana e a União Européia.

os problemas domésticos

“*Os requisitos de ordem doméstica são, no fundamental, os três seguintes: (1) ampla e profunda renovação das instituições reguladoras da vida política do país e, decorrentemente, da classe política e dos partidos políticos; (2) substituição do atual modelo econômico de equilíbrio estático por um modelo fortemente desenvolvimentista, que assegure, de modo sustentável, um crescimento anual não inferior a 6%; e (3) prioridade para a reforma social e cultural, conducente à erradicação da ignorância e da miséria, à significativa redução das diferenças sociais e à formação de um importante setor de alta competência cultural e técnica*” (Jaguaribe, 2006, p.9).

O capítulo institucional do Índice de Desenvolvimento Sustentável (IDS) que é o indicador que, desde 2002, o IBGE vem consolidando de acordo com os critérios internacionais (intensificado a partir da ECO 92 e coordenado pela Comissão de Desenvolvimento Sustentável da ONU) traz informações sobre a ratificação de acordos globais, existência de conselhos municipais, gastos com pesquisa e desenvolvimento, gasto público com proteção ao meio ambiente, acesso a serviços de telefonia e acesso à internet. O indicador sobre Gastos com pesquisa e desenvolvimento mostra queda no volume de recursos do governo federal aplicados em P&D de 1996 (R\$ 3,6 bilhões) para 2002 (R\$ 2,9 bilhões).

poucas  
patentes

Sem investimento em P&D, a área de desenvolvimento de produto/design no Brasil ainda está para se estabelecer. Dados da agência da Organização das Nações Unidas responsável por propriedade intelectual apontam que, em 2005, apenas 283 patentes brasileiras (ou 0,2% do total mundial) foram registradas, duas a mais que em 2004. Em 2005, o total de patentes solicitadas no mundo chegou a 134 mil, com liderança dos Estados Unidos com 45,1 mil patentes, o que equivale a 33,6% de todos os registros internacionais. O Brasil conseguiu aumentar em pouco mais de 40% o registro de patentes no período de 2000 a 2005 mas não se compara com outros países em desenvolvimento. Há cinco anos, por exemplo, brasileiros e indianos registravam praticamente o mesmo número de patentes. Hoje, o montante indiano é três vezes superior. Em 2000, os chineses registravam cerca de 700 patentes e em cinco anos, conseguiram aumentar esse número em 212%. Em 2005, os chineses solicitaram 2,4 mil patentes, cerca de oito vezes mais do que o Brasil.

Além dos EUA, inventores e empresas do Japão, da Alemanha, da França e do Reino Unido estão entre os maiores usuários do sistema de patentes. Entre as principais empresas estão a holandesa Phillips, com 2492 patentes, seguida pela japonesa Matsushita e pela alemã Siemens, além de Nokia, Bosh e Intel. Segundo o relatório da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) quase 40% das solicitações de patentes brasileiras são de empresas ou instituições estrangeiras, associadas ou não com brasileiras, atuando no território nacional. Segundo Billi (2006), no Japão e na Coreia essa proporção varia de 3% a 4%.

a educação no  
país é precária  
e injusta

No caso brasileiro, além da questão socioeconômica (da diferença absurda entre uma minoria rica e uma maioria pobre), um grave problema é de ordem educacional, pois o ensino primário e secundário público não é bom, ao passo que o ensino universitário estatal é bom ou, pelo menos, melhor que o particular. Ou seja, o pobre não tem base e

tem pouca chance de chegar à universidade. Esta, por sua vez, está alheia aos problemas da maioria pobre, copia os modelos do Primeiro Mundo, sem contestá-lo e, portanto, pouco contribui para o desenvolvimento do país. Mas isto não ocorre à toa:

*“No Terceiro Mundo, a universidade foi um instrumento da balança de pagamentos: procurava reduzir a necessidade de importação de ciência, tecnologia, saber, mas sem contestar o que era importado, sem procurar adaptar e romper com o estrangeiro, copiando-o apenas. O resultado foi que a universidade do Terceiro Mundo passou a ser um instrumento claramente isolado da realidade natural e social”* (Buarque, 1994 p. 25).

*“No Brasil e em outros países do Terceiro Mundo, a perversão da tecnologia se faz mais grave, devido a inadaptabilidade do padrão tecnológico importado em relação às necessidades do seu povo e à disponibilidade de recursos do país. Isso gera, na universidade, consciência de impotência, desconforto com o próprio produto, o que amplia a dimensão da crise”* (Buarque, 1994 p. 110). Além disso,

*“O Brasil vive um raro momento em que o ensino superior estatal é criticado em nome da justiça social. As universidades dos estados são ocupadas, gratuitamente, pelos filhos das classes média e alta; nas universidades particulares ficam os demais. (...) A injustiça da universidade pública não reside no fato de que nela só entram os filhos dos ricos — isso é injustiça social. A injustiça da universidade está em que todos aqueles que dela saem trabalhem apenas para os ricos, em decorrência da estrutura, do currículo e dos métodos de trabalho. Formar e ser elite intelectual não é erro, é obrigação. Errado é só servir à elite econômica e social”* (Buarque, 1994 p. 185).

Para o autor, o Estado não deveria dar universidade gratuita para uma elite que estuda apenas para ficar mais rica com o diploma. A universidade não tem compromisso social e, portanto, para ser gratuita, os futuros profissionais deveriam, antes de pensar no seu sucesso individual, ter compromissos com o desenvolvimento do país (Camarotti, 2007). Para que o país avance, é necessário melhorar o ensino e a forma de acesso ao ensino, porque avanço depende da

*“... formação de um amplo quadro de pessoas de alta qualificação cultural e tecnológica. As universidades brasileiras foram submetidas, a partir da redemocratização do país, com a Constituição de 1986, ao crescente predomínio de um “baixo clero”, que promove, em nome da “democracia”, a mediocrização da cultura. Se essa tendência não for oportunamente revertida, vamos criar uma nova e pior*

*marginalidade, a dos bacharéis incompetentes. É indispensável e urgente restabelecer o princípio de excelência na vida universitária e nela criar instituições de altos estudos e pesquisa que conduzam à formação de quadros de elevada capacidade científica e tecnológica. O mundo contemporâneo é um mundo da informação e do saber, do qual ficarão excluídos os que não alcançarem um bom nível nesses domínios” (Jaguaribe, 2006, p.11). Além disso,*

*“...Pode-se reconhecer como fundamental, para esse objetivo, lograr uma favorável imagem cultural internacional. Deve-se à cultura helênica o prestígio contemporâneo e histórico da Grécia. O mesmo se pode dizer da Itália e de quanto deve ao prestígio de seu Renascimento; à França, em função da Ilustração” (Jaguaribe, 2006 p.12).*

apesar do rico acervo cultural, os produtos brasileiros reconhecidos internacionalmente são o futebol e o carnaval

*“Em nossos dias, é importante reconhecer como um país latino-americano -- México, por exemplo -- logrou, pela inteligente divulgação de sua cultura, uma imagem internacional extremamente favorável. O Brasil, cujo acervo cultural é significativo, não tem logrado o mesmo êxito, sendo conhecido, algo depreciativamente, pelo carnaval e pelo futebol, mais do que por qualquer outra de suas características” (Jaguaribe, 2006, p.12).*

Pelas características de seus produtos, o Brasil também não é conhecido. Um estudo de Bucich (2000) identificou como itens mais característicos do design brasileiro as sandálias do tipo "Havaiana" e o chuveiro elétrico, que são realmente exemplos de produtos que atendem às necessidades de muitos brasileiros em todo o país. Segundo Bucich (2000), o chuveiro elétrico despertou a surpresa de pesquisadores estrangeiros em um evento sobre desenvolvimento de produto *“porque seu uso não é comum fora do Brasil, e a muitos estrangeiros não habituados a ele causa espanto a sua aceitação entre nós, face ao potencial de perigo de choques elétricos que podem ser causados por defeitos no produto ou na sua instalação. É, portanto, um produto tipicamente “brasileiro”, que envolve curiosos aspectos de design”.*

**existe um design brasileiro?**

Além de todas as barreiras que tem de transpor para exercer o design no Brasil, o profissional de produto é constantemente pressionado para “buscar uma identidade para o produto brasileiro”. Foi dito que era preciso criar uma identidade à semelhança do que ocorreu com o “bom” desenho da Itália, da Alemanha, da Suécia, do Japão. E que, pegando-se um produto qualquer desses países podia-se logo dizer: esse produto é sueco, é italiano, é japonês (MASP, 1982, p.13). Quanto a isso, deve-se analisar duas questões. A política adotada para o design desses países industrializados, e se é possível afirmar, sempre, a origem dos produtos.

Quanto à primeira questão, o Japão e a Itália se propuseram a conquistar o mercado externo com produtos eletrônicos incorporando alta tecnologia (no primeiro caso) e com produtos sofisticados ou lúdicos, para consumo principalmente no lar (no segundo caso). A Alemanha exporta um design funcional e sólido “à la Braun” (veja no *Capítulo 2* do livro *Ergonomia de Produto v.2*, da Série Monográfica Ergonomia). Pelo menos, estas seriam suas “marcas” ou identidades originais. Estes países desenvolveram e estão exportando um “design próprio” (que não deve ser confundido com “típico” ou “folclórico”) porque conseguiram unir a capacidade do seu parque industrial, as matérias-primas disponíveis e as necessidades de seu público consumidor homogêneo e definido, o que geralmente conduz a uma solução formal particularizada.

Se o Brasil se propuser a disputar este jogo, ao invés de buscar uma identidade para o produto brasileiro, deve, antes, procurar desenvolver tecnologia própria (e de qualidade) sem a qual o design não se sustenta. Na sociedade industrial, só ela pode receber algum selo de identificação (é a tecnologia eletrônica que identifica o design das grandes empresas japonesas) pois, com o progresso da sociedade de consumo, os elementos culturais tendem à massificação e homogeneização formal, e o típico - característico da sociedade artesanal - ao desaparecimento.

Qualquer empresa, em qualquer sociedade, que queira competir no mercado mundial, deve acompanhar as transformações culturais e tecnológicas, hoje cada vez mais globalizadas. Há uma tendência de contrapor qualidade e quantidade mas os quesitos não são excludentes quando se fala em tecnologia. Aliás, na euforia da ampliação do mercado, visando o lucro, as grandes empresas, anunciando deter tecnologias mais avançadas, perseguem o produto melhor (no nível funcional, de materiais, da qualidade estética e simbólica) e mais barato porque a competição se define na qualidade e preço.

**o design é  
definido  
pelas  
multinacionais**

O domínio sobre a demanda e sobre o processo de produção e de utilização de matéria-prima disponível, tende a gerar produtos de alta qualidade que são aceitos no mundo inteiro, passando a ter um caráter internacional. Em outras palavras, o design é tão bom que está acima de qualquer fronteira. Dieter Rams, compartilha desta idéia quando comenta que.... “*por um lado existem os designs nacionais. O design da Itália costuma ser tipicamente italiano. Também o da Escandinávia tem fortes matrizes locais. Isso se deve não apenas aos costumes regionais mas também às matérias-primas típicas dos países. Por outro lado, quanto melhor for o design de cada país tanto mais ele corresponderá ao gosto internacional*” (Rams, 1975, p.5).

Falta ainda analisar se é realmente possível afirmar sempre a origem dos produtos apesar de alguns países terem conquistado o mercado internacional com produtos que incorporavam algo de típico. Considerando tudo o que já foi mencionado até então - ou seja, a massificação em nível mundial pela disseminação de grandes empresas multinacionais; a semelhança formal na disputa de mercado e homogeneização de necessidades em função da redução das distâncias pelo aperfeiçoamento da comunicação - é muito difícil que os produtos comercializados no mundo inteiro possam ter sempre suas origens identificadas sem erro. Em uma sondagem que fiz por ocasião de um estudo para minha dissertação de mestrado (Guimarães, 1987), sobre vários produtos, nem mesmo os designers consultados (que por necessidade profissional analisam com bastante cuidado um produto) conseguiram vincular a maioria dos produtos à sua origem. Mais do que pelo tipo de abordagem formal, a identificação, quando se dá, é em função do tipo de produto. Tende-se a rotular de japonês as aparelhagens eletrônicas e, de italiano, os móveis sofisticados.

Mesmo assim, hoje é mais correto afirmar não que países, mas empresas multinacionais com origem neste ou naquele país, tem um determinado "estilo" ou linha (um design de marca, conforme o *Capítulo 3* do livro *Design/Desenvolvimento de Produto*, FEENG, 2009). O design tem caráter social, político e econômico e são as contingências da luta de monopólios e grupos financeiros internacionais que determinam as formas e não os fatores internos, interesses e necessidades das populações. O mundo todo passa a ser um mercado consumidor em potencial, homogeneizado em função da política econômica destas empresas. *"Não há mais, verdadeiramente, no mundo contemporâneo, história econômica deste ou daquele país, mas unicamente a de toda a humanidade"* (Prado Júnior, 1973, p.280). Interessa aos grandes monopólios internacionais escoar sua produção por todo o mundo, inclusive nos países não necessitados destes produtos mas que têm braços para o trabalho, possibilidades naturais e um público consumidor potencial que uma campanha publicitária bem dirigida pode captar.

as  
multinacionais  
impõem  
seus  
produtos  
mas eles só  
são  
absorvíveis  
se houver  
necessidade  
ou  
conveniência

*"A ideologia da produção monopolística projeta-se hoje em escala planetária, impondo a lógica do consumo, que é um modo de produção de significações regido pela sistematicidade do valor de troca, pelo totalitarismo do código. A produção sistemática do sentido, que hoje define o universo do consumo, deixa cada vez menos espaço à existência de esferas culturais autônomas, ou seja, a formações simbólicas-diferenciadas, diversas do modo de produção dominante. Em outras palavras, as manifestações simbólico-culturais (a face explícita da cultura) da moderna sociedade industrial, ao serem progressi-*

*vamente assumidas pelos mass media, dificilmente podem ser encaradas como fenômenos relativamente autônomos, externos à produção de bens materiais. A cultura (ênfatize-se: o conjunto das relações de sentido) é agora a própria operação de disfarce e escamoteação dos mecanismos de poder acionados pela produção imaterial” (Sodré, 1981 p.124-125).*

a cópia no 3º  
Mundo

E como elementos culturais, os objetos são absorvíveis, o que facilita a disseminação pelas diversas partes do mundo, a despeito das características nacionais de cada povo, com a ajuda, é claro, dos meios de comunicação de massa. Os grupos multinacionais que detêm a tecnologia incorporada aos produtos, têm, em função do poderio econômico, maior facilidade para disseminar de forma massificada os elementos que produz, impondo-os, de início, principalmente aos países dependentes. Mas deve-se considerar que mesmo que tenham sido originalmente impostos, a absorção de tais elementos só ocorre porque há assimilação por necessidade ou conveniência. Neste momento, o que ocorre é comunicação ou troca, ao invés de imposição. Freiar o processo é insustentável porque esta sociedade interpretou e aceitou o código e, então, ele faz sentido. O que não tem qualquer sentido é a cópia sem interpretação.

E isto ocorre quando os protótipos estrangeiros são reproduzidos sem que a tecnologia seja absorvida. Não se pode esperar que o Brasil desenvolva produtos 100% nacionais, ou seja, tenha design próprio, se não domina os meios de produção e o mercado. E a questão não se resolve colocando-se motivos indígenas nos produtos porque design não é uma questão cosmética, mas de tecnologia, como bem o comprova o *styling*, ou melhor, o design americano das décadas de 1930-50, que trabalhou com a tecnologia disponível, apesar de muitos não acreditarem, preferindo considerá-lo apenas como um artifício para vender uma grande quantidade de artigos de má qualidade a um preço acessível ao mercado em expansão (veja no *Capítulo 3* do livro *Ergonomia de Produto v.2 da Série Monográfica Ergonomia*).

Para  
alcançar o  
*status* de  
nacional, o  
design no  
Brasil  
precisa,  
antes,  
identificar as  
necessidades  
da sua  
população  
heterogênea

Para alcançar o *status* de nacional, o design no Brasil precisa, antes, identificar as necessidades da sua população heterogênea, os materiais disponíveis e os meios de fabricação e buscar eliminar a agressão dos produtos alienígenas no meio sócio-cultural que irá absorver este produto. A utilização de técnicas e materiais exógenos e o plágio das soluções formais impede qualquer identidade formal dos produtos brasileiros e, principalmente, a preservação da função simbólica (tão abstrata e portanto tão polêmica) diretamente relacionada ao que se denomina cultura. Não se quer fazer qualquer paralelo com objetos

folclóricos, artesanais, ou pretender que o designer brasileiro seja um folclorista, mas mostrar que o produto nacional só pode começar a tomar um aspecto próprio quando o(s) usuário (s) e/ou consumidor(es) e suas necessidades forem identificados. E é preciso inclusive, definir se a política de desenvolvimento vai se centrar no mercado interno, no de exportação, ou nos dois. Qualquer que seja a política, acompanhar o que se passa no resto do mundo é fundamental para o avanço técnico, mas prejudicial se o conhecimento absorvido for investido em soluções plagiadas. O Japão agiu assim: não está exportando quimono, mas alta tecnologia, tendo conseguido se impor, em pouco tempo, pela qualidade. E não era nenhuma potência até pouco tempo. Após a 2ª Guerra Mundial, o Japão acompanhou o que havia de melhor no mundo, concentrou numa linha (para exportação), adaptou e transformou em “identidade própria” para exportá-la. Mas o que o Brasil produz? Para atender quem?

### os dez mais da produção brasileira

Conforme é melhor detalhado no *Capítulo 1* do livro *Ergonomia de Produto v.2 da Série Monográfica Ergonomia*, um levantamento efetuado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2003 (IBGE, 2006) mostrou que dos 100 produtos fabricados e vendidos no Brasil, apenas dez são produtos acabados, sendo que nenhum tem design/desenvolvimento de produto nacional: cinco tipos de veículos, telefones celulares, televisores, refrigeradores e congeladores domésticos, sapatos e computadores, que refletem a política desenvolvimentista brasileira e as possibilidades de compra da população brasileira (uma visão da evolução da posse de bens duráveis no Brasil é apresentada no *Capítulo 2* deste livro).

### nenhum desenvolvimento de produto no setor de automóveis

A produção de automóveis foi incentivada no governo Juscelino Kubitschek, na década de 1950, para ser a mola mestra da industrialização nacional. Hoje, o Brasil é o nono produtor mundial de carros, que representam 10% na pauta das exportações. No entanto, como já discutido anteriormente, é uma indústria montadora de carros estrangeiros (Ford, Fiat, GM etc.) porque nenhuma brasileira conseguiu competir sob a pressão exercida pelas multinacionais (veja o caso da Gurgel). O único exemplo que se tem de desenvolvimento de produto por brasileiros, em uma montadora multinacional, é o do SP2, o do Brasília e, mais recentemente, do Fox.

### Algumas poucas tentativas de desenvolvimento de produto no ramo automotivo brasileiro

No Brasil, no início da década de 70, os carros esportivos mais comuns eram o Karmann Guia (em duas versões, a tradicional lançado em 1962, e a TC, uma tentativa de dar novas linhas ao clássico), produzido pela Volkswagen, e o Puma, produzido por uma empresa independente, embora utilizasse componentes mecânicos do Volkswagen Fusca. No entanto, o Karmann-Ghia não vendia tanto quanto o Puma (que na

época estava no auge do sucesso e era um verdadeiro sonho de consumo), o que fez com que a Volkswagen decidisse participar do mercado esportivo com um novo carro que pudesse superar o Puma.

exceção 1: o  
VW SP2 (de  
1972 a 1976)

Este novo carro esportivo, denominado SP2 (supostamente, SP é um acrônimo para São Paulo, *Special Project* ou *Sport Prototype*), possuía várias vantagens sobre os concorrentes: era construído de chapa de aço e não de fibra de vidro como o Puma, não era uma simples adaptação baseada em chassi de Fusca, além de possuir a garantia da marca Volkswagen. A frente do SP2 (*Figura 9*) foi inspirada no modelo europeu VW 412 (*Type 4*), assim como a Variant e a Brasília, também criados durante a presidência de Rudolf Leiding na Volkswagen do Brasil.



*Figura 9*  
SP2: carro  
esportivo  
brasileiro da  
Volkswagen

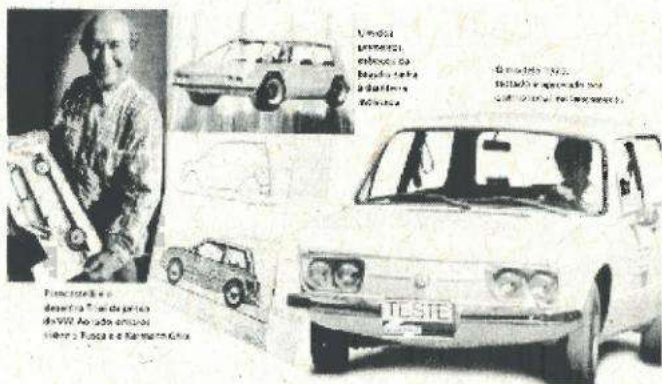
O SP2 foi o primeiro carro nacional totalmente projetado no Brasil, com base em um desenho básico de Senor Schiemann, em 1969. O projeto de prancheta, denominado “Projeto X”, iniciou em novembro de 1970, e era guardado a sete chaves pela VW, tendo em vista que não era uma praxe o desenvolvimento de projetos fora da sede. Mas como Leiding ficou impressionado com o desenho do novo carro, mandou construir um protótipo (executado por José Vicente Novita Martins, Marcio Piancastelli e Jorge Yamashita Oba) para a Feira da Indústria Alemã, em São Paulo, em março de 1971. O carro ficou no mercado de 1972 a 1976.

exceção 2: o  
Brasília da  
Volkswagen  
(1973 a 1982)

Após o lançamento da perua Variant Volkswagen, em 1969, as pesquisas de mercado mostraram que faltava à linha um produto intermediário, entre este utilitário e o Fusca. Faltava um carro de uso prático e “design” totalmente novo, ou até mesmo um carro substituto para o Fusca, aproveitando a consagrada mecânica. Em 1970, Rudolf Leiding orientou Marcio Piancastelli e equipe, no desenvolvimento do projeto

da Brasília. De acordo com Piancastelli (Assim nasceu um sucesso, 2007), Leiding entrou pisando firme no departamento de estilo da Volkswagen, sentou-se à sua frente, tomou um lápis e rabiscou a inconfundível silhueta arredondada de um Fusca numa folha de papel. Em seguida pegou uma caneta vermelha e, exatamente sobre o primeiro desenho, traçou um outro carro - uma aberração, todó quadrado, com a traseira alta e bruscamente cortada por uma linha vertical. Só então desafiou: "Vocês são capazes de fazer aqui um carro assim?" o que era uma novidade pois a matriz alemã não admitia que se pensasse em estilo no Brasil. A única recomendação era que o carro fosse "pequeno por fora mas grande por dentro" o que definiu a impossibilidade de uso da plataforma do Fusca (pois era muito estreita) e direcionou para uma semelhante a do Karmann-Ghia.

Em 1973, foi lançado o Brasília (*Figura 10*), o primeiro carro brasileiro de uma grande montadora multinacional, planejado especialmente para as condições de ruas e estradas brasileiras, que marcou época como pioneiro mundial do formato "hatchback", ou traseira cortada. Um sucesso comprovado, tanto que um ano depois, ao retornar à Alemanha, Leiding encomendara ao estúdio Giugiaro, o Golf, carro com o mesmo tipo de traseira da Brasília, que substituiria o legendário Fusca (Assim nasceu um sucesso, 2007). Em 1982, após nove anos de produção, o Brasília deixou de ser produzida, decisão que causou estranheza já que a Volkswagen havia vendido, com regularidade, mais de um milhão de Brasília (incluindo-se nesse total as unidades da versão de quatro portas exportadas para a Nigéria e outros países da África, Filipinas, Américas Central e do Sul) e talvez uma boa campanha promocional recolocasse o carro numa situação favorável no mercado (Assim nasceu um sucesso, 2007).



**Figura 10**  
Brasília: carro brasileiro da Volkswagen planejado especialmente para as condições de ruas e estradas brasileiras

**Figura 11**  
Fox: carro brasileiro da Volkswagen desenvolvido sob o conceito inovador "design around the passengers" e incorporando quesitos ecológicos



exceção 3: o VW Fox (2003) único carro brasileiro exportado para a Europa

Outro carro desenvolvido no Brasil foi o Fox (Figura 11), lançado em meados de outubro de 2003. Segundo Luiz Alberto Veiga, chefe de Design & Package da Volkswagen do Brasil, o Fox é um marco sem antecedentes no mercado brasileiro e conta com várias inovações, dentre elas: foi desenvolvido a partir do conceito inovador de "design around the passengers" ou seja, o carro foi imaginado, elaborado e construído a partir de seus ocupantes, a fim de proporcionar muito conforto e espaço interno. É o único veículo compacto do mercado brasileiro com nuances estilísticas de um monovolume (teto alto, amplo espaço interno, frente em cunha e traseira de corte reto) e a versão CrossFox associou, em um mesmo carro, o estilo de um verdadeiro *off-road* e a versatilidade de um compacto. Além disso, o Fox também incorpora inovações ecológicas no seu projeto: foi o primeiro carro nacional a tornar a tecnologia bicomcombustível mais acessível aos consumidores, com a opção do motor de 1.0 litro Total Flex, difundido como econômico e versátil. Em substituição à fibra de vidro no revestimento do teto e na tampa interna do porta-malas, usa fibra de curauá (Migues, 2003), uma planta nativa da Floresta Amazônica pertencente à família do abacaxi. A fibra apresenta várias vantagens para seu uso na indústria automobilística. É 100% ecológica, tem baixa densidade, é totalmente reciclável, apresenta melhor relação peso-resistência (que relaciona o peso final da fibra comparada a sua resistência, sendo leve e resistente), não potencializa acidentes, absorve pouca umidade, não tem odor, tem toque suave e, em seu processo de produção, consome pouca energia. Em 2005, a Volkswagen do Brasil, recebeu o Prêmio Design Museu da Casa Brasileira por seu pioneirismo na adoção do design como diferencial na qualidade de um produto. De acordo com a comissão julgadora, os critérios de avaliação ponderaram a inovação (capacidade de surpreender), aspectos funcionais (solução de problemas com simplicidade e eficiência construtiva), aspectos estéticos (aperfeiçoamento da forma e busca da linguagem plástica), responsabilidade ambiental (sintonia com novos paradigmas de desenvolvimento, como economia

de recursos energéticos e uso apropriado de materiais) e, finalmente, contribuição social do design (ampliação do campo de produção em favor do usuário). Estas e outras informações sobre o Fox foram obtidas no *site* da Volkswagen do Brasil Assuntos Corporativos e Imprensa (2006).

Segundo o mesmo *site*, o Fox é o carro mais exportado da Volkswagen do Brasil, desde 2005, e também o único modelo brasileiro vendido atualmente nos mercados mais exigentes da Europa, como Alemanha, França, Inglaterra e Itália. Em pouco mais de três anos, foram embarcadas mais de 200 mil unidades do Fox para 40 países. O que o *site* não conta, no entanto, é que a VW do Brasil produz, aqui, o modelo exportado para a Europa, cuja versão é bem mais segura e vendida mais barata para os europeus. De acordo com Barbosa (2007), dois canais de televisão suíça (o Schweizer Fernesehen - SF, na região de língua alemã, e Télévision Suisse Romande - TSR, na região francesa) do grupo SSR, o único de âmbito nacional e de serviço público, fizeram denúncias do tipo "Cinismo: só os motoristas da VW-Fox na Europa dispõem de airbag" (em 27.02.2007, pela emissora alemã) e "um escândalo econômico e ético no setor da construção automobilística" (em 28.02.2007, pela emissora de língua francesa) comentando a falta de dispositivos de segurança nos modelos Fox, destinados ao mercado do Brasil e América Latina.

Nota: o Fox vendido no mercado brasileiro não é tão seguro quanto o Fox produzido no Brasil e exportado para a Europa

Isto porque um *crash test* (teste de choque frontal, a 50 km/h) realizado em Landsberg, sudoeste de Munique, no centro do ADAC (touring clube alemão), segundo normas estritas do EuroNCAP (European New Car Assessment Programme, isto é, programa europeu de vistoria de novos carros), a pedido da Euroconsumer (central de proteção do consumidor da União Européia) mostrou que, em caso de acidente, o Fox brasileiro é muito mais perigoso que seu similar europeu. De acordo com Carlos Ceneviva, jornalista independente de São Paulo, com quem os reporteres suíços discutiram o assunto, o Fox brasileiro atende as exigências do mercado brasileiro, onde "a preocupação fundamental mostrada pelo cliente é o valor do veículo e o número de prestações, que pode chegar a 60". "O cliente brasileiro também acha importante os dispositivos de segurança, como airbags, mas considera o carro principalmente uma 'ferramenta de trabalho - andando já é uma vitória'. Entre os acessórios preferidos, como opcional de série, está o chamado "trio elétrico", composto pelos vidros, trava e retrovisor e/ou desembaçador elétricos. O automóvel é sinal de status. Tem gente que pode abrir mão de outras prioridades, mas não dispensa o carro (Como não dispensa o celular; que confere prestígio ao dono)". Quanto a isto, deve-se ressaltar que trava e é um item de segurança tendo em vista a criminalidade no Brasil.

*“Preocupado, em primeiro lugar, com a beleza e com enfeites (direção esportiva, som ultra potente, engate para barco – usado mais para proteger o próprio pára-choque), o cliente brasileiro geralmente relega a segurança a segundo plano, sendo frequente o uso de pneus carecas (pelo menos para os padrões europeus), carros não balanceados, pastilhas gastas, etc.”* Aqui deve-se chamar atenção para o efeito das estradas, pois a má qualidade da malha rodoviária talvez imponha uma situação de maior risco ao motorista do que o próprio veículo e acabe por influenciar a percepção de segurança que advém do automóvel.

Relegar a segurança a segundo plano significa que os *airbags*, freio ABS (acrônimo para a expressão alemã Antilockier-Bremssystem, embora mais frequentemente traduzido para a inglesa Anti-lock Braking System ou Sistema de Freios Antitravamento) e o cinto de segurança (retrátil de três pontos com tensores) com regulagem de altura nos assentos dianteiros, são itens básicos de série nos modelos destinados ao mercado europeu, mas são opcionais nos carros produzidos para o mercado latino-americano. Uma simulação de compra, via internet, de um Fox brasileiro (Volkswagen, 2007a) e um europeu (Volkswagen, 2007b), em 19 de junho de 2007, mostrou que a aquisição simulada de um Fox europeu que já vem todo equipado custaria \$ 13200,00 francos suíços (o que equivalia a \$12192,77euros), enquanto que o modelo compatível brasileiro teria um preço de \$14111,70 euros (R\$35985,00). Além disso, destaca-se que a motorização do carro europeu é 1.2 cm<sup>3</sup>/cilindrada enquanto que o brasileiro básico é 1.0 cm<sup>3</sup>/cilindrada. Em suma, a opção por um modelo brasileiro com os mesmos acessórios de segurança do modelo europeu custa um extra de aproximadamente 2.000 euros. Muitos podem dizer que a causa de se pagar mais para obter menos são os impostos que são uma carga muito grande para as empresas brasileiras e, por conseguinte, para os brasileiros. Mas a pergunta que se deve fazer é: 1) como que o pagamento de imposto pode justificar um *deficit* na segurança dos consumidores?; Porque as empresas fabricantes não denunciam isto, obrigando mudanças na legislação e formando um melhor mercado consumidor? 3) quantos brasileiros estão cientes deste escândalo? É triste que uma denúncia deste tipo venha dos suíços e que eles estejam preocupados em saber (e não os brasileiros) porque a vida deles vale mais que a dos latino-americanos.

A equipe de reportagem suíça solicitou esclarecimentos à *Volkswagen Communications, Informations Products*, na Alemanha, sobre o “escândalo” do Fox ‘brasileiro’ mas não houve resposta. Comentam, no entanto, que o caso foi alvo de críticas por parte de organismo de

proteção ao consumidor brasileiro (Pro Teste) que teria comentado que *“A VW exporta carros seguros. Os inseguros ficam para os consumidores locais e para os turistas que os alugam”*.

E ficam mais inseguros mesmo. Uma reportagem de Salvo (2006) mostra que o assento traseiro do Fox põe em risco a mão de quem tenta rebatê-lo. Tanto o manual quanto a etiqueta orientam a rebater o banco pelo porta-malas sendo que a etiqueta induz o usuário a puxar uma barra de aço para destravar o banco, depois de ter rebatido o encosto. O problema é que essa barra tende a prender à mão depois que o assento se desprende e, segundo a reportagem, quatro pessoas já se acidentaram.

### Nenhum desenvolvimento de produto no setor calçadista

Outro caso é a indústria calçadista, que era quase artesanal do início do sec. XIX até a 2ª Guerra. A partir de fins da década de 60, aproveitando um movimento de descentralização produtiva mundial no setor, em direção a países que apresentassem custos de trabalho mais reduzidos, a indústria de calçados brasileira passou a ocupar espaço importante no mercado internacional, e teve um período de euforia nos anos 1970-1980, quando o governo financiou grandes comitivas de empresários do setor calçadista para o exterior, a fim de incrementar as exportações. Praticamente, 2/3 do que é produzido no Brasil é exportado para os EUA (o que corresponde a apenas 8% da importação americana de calçados), 8% para a Argentina e 6% para o Reino Unido. Porém, desde meados da década de 1990, a posição da indústria brasileira de calçados no mercado internacional vem sendo ameaçada pelo forte avanço dos países asiáticos, em particular da China, nos grandes mercados consumidores mundiais.

### a encomenda para exportação no setor de calçados

De acordo com Garcia (2006), a China detém 50% da produção mundial, com 6,4 bilhões de pares de calçados por ano, seguida da Índia (715 milhões de pares), Brasil (580 milhões), Indonésia (499 milhões) e Itália (390 milhões). A indústria italiana ocupa as faixas superiores do mercado, em que o preço médio é bastante elevado e os volumes são reduzidos. Já a China e os outros países asiáticos atuam nos segmentos de mercado de preços mais baixo e grandes volumes de produção. A indústria brasileira, assim como a portuguesa e a espanhola, ocupa uma faixa intermediária do mercado em que os produtos não atingem a sofisticação (e os preços) e inovação dos italianos, mas também não concorrem, pelo custo, diretamente com o calçado chinês, pois as vantagens da indústria calçadista chinesa são justamente a capacidade de atender grandes volumes de pedidos, a custos relativamente baixos. Para Garcia (2006)

*“No caso da indústria italiana, a atuação nos segmentos superiores de mercado está associada à sua capacidade de desenvolvimento de*

*produto e design, o que a transforma na principal fonte de lançamentos de produtos e de tendências de moda, que serão seguidas pelos produtores de todo o mundo. Isso significa a importância dos esforços inovativos da indústria italiana, que é premiada pela capacidade de praticar níveis mais elevados de preço. Além disso, os produtores italianos vêm adotando estratégias de redução de seus custos de produção, principalmente por meio da adoção de estratégias de subcontratação da produção em países que apresentam custos mais reduzidos de trabalho, como Turquia e Romênia”.*

Com o acirramento da concorrência no mercado internacional e da política de sobrevalorização cambial a partir de 1994, para muitas empresas brasileiras, as exportações passaram a depender exclusivamente de variáveis macroeconômicas, seja por causa da retração do mercado interno, seja pela existência de estímulos cambiais. Nesse sentido, nos anos 1990, muitas empresas, especialmente as de pequeno e médio porte, que destinavam sua produção ao mercado externo, não conseguiram sobreviver a esse cenário, já que não foram capazes de encontrar alternativas a uma situação extremamente deteriorada nas vendas ao mercado internacional. Outras empresas começaram um esforço de diferenciação de produtos, redução de custos e de direcionamento de vendas para o mercado doméstico.

Os esforços concentram-se na incorporação de novos atributos diferenciadores aos produtos, especialmente por meio da aplicação de novos materiais, sobretudo plásticos, aos calçados. As estratégias de redução de custos, calcam-se especialmente nos custos do trabalho, o que explica as estratégias de busca de novas regiões produtoras no nordeste no Brasil.

Porém, em contraste com os esforços na esfera produtiva, as empresas brasileiras de calçados inseridas nas cadeias internacionais apresentaram progressos pouco significativos nas esferas da comercialização e do desenvolvimento de produto e design. A presença dos agentes exportadores, representantes dos grandes compradores mundiais, impediu avanços mais substantivos nessas áreas.

A exportação de calçados brasileiros sempre esteve ligada, em sua maior parte, às encomendas dos grandes compradores internacionais que se dava por meio dos escritórios de comercialização. Estes eram os responsáveis por garantir que os quesitos do produto, exigidos pelos compradores, fossem cumpridos, em termos de qualidade, prazo de entrega e de materiais utilizados, entre outros, o que limita a indústria calçadista brasileira à produção, sem nenhuma oportunidade de criação, para a exportação (o que representa mais de 70% da produção para

a maioria das empresas), ou seja, à confecção de calçados de baixo valor agregado no mercado internacional, restringindo, assim, as margens de lucro e potencial de crescimento das empresas. A falta de oportunidade de criação para a exportação faz com que não se crie também para o mercado interno, que se limita à cópia dos produtos estrangeiros

Assim, as atividades geradoras de valor agregado, como desenvolvimento de produto/design e gestão de marca não são realizadas pelos fabricantes nacionais, mas sim pelo exterior, garantindo a apropriação da maior parcela dos lucros pelas firmas estrangeiras, que realizam essas atividades e apenas encomendam o produto final às firmas brasileiras. Garcia (2006) ilustra este fato com o caso da “*empresa Calçados Orquídea, localizada em Sapiranga, na região do Vale do Sinos no Rio Grande do Sul, que possui duas filiais e 1.500 funcionários, típico na indústria calçadista brasileira voltada à exportação. O destino de 90% do 1,5 milhão de pares que a empresa produz anualmente é a exportação para os Estados Unidos, sob encomenda de marcas vendidas no mundo todo, como Nine West, Ralph Lauren e Hush Puppies. Segundo o seu diretor comercial, ‘os designers dessas grifes vêm ao Brasil com o desenho do que eles querem e nós produzimos de acordo com suas especificações’*” (GM, 16/01/01 e 02/02/01).

Para minimizar esta dependência, as empresas têm investido nas atividades de desenvolvimento de produtos/design intensificando os esforços em pesquisa das tendências internacionais, principalmente da indústria italiana, por meio de viagens à Europa até quatro ou mais vezes por ano a fim de visitar feiras de calçados, lojas das marcas mais importantes ou simplesmente saber o que o consumidor europeu está usando nas ruas. Os enviados nas excursões fotografam tudo que podem das vitrines e a partir daí, as empresas procuram adaptar essas tendências aos modelos mais difundidos entre o público brasileiro. O gasto com novos materiais também tem contribuído para a elevação do preço final dos calçados em geral, e dos modelos de vanguarda em particular. Fica claro, no entanto, que as empresas entendem, como design, a cópia e a adaptação, não havendo nenhum esforço na inovação.

Por isso é que o padrão encontrado por Garcia (2006) entre as empresas calçadistas foi a existência de capacitação na área de modelagem, mas de reduzido esforço na criação de novos modelos, que decorre de uma característica do padrão de concorrência do setor no Brasil. As empresas-líderes, que são as pioneiras capazes de impor seus modelos ao mercado (consumidores, lojistas e concorrentes) são muito pouco criadoras de novos produtos e muito mais adaptadoras dos produtos

lançados no Hemisfério Norte (notadamente na Europa e mais especificamente na Itália) às especificidades do mercado doméstico – contando com uma importante defasagem temporal de uma estação.

Portanto, os esforços tecnológicos das empresas produtoras de calçados são pouco expressivos – mesmo para os padrões internacionais do setor, já que no geral a indústria apenas adapta os modelos lançados no mercado internacional às especificidades da demanda doméstica.

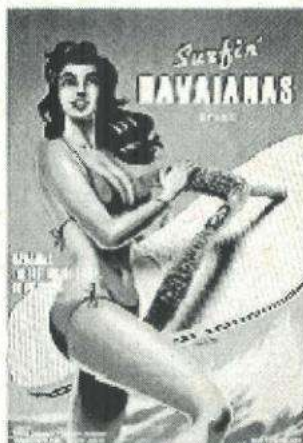
No que se refere à comercialização, os produtores apenas fornecem o calçado ao agente exportador, que se ocupa de todo o processo de distribuição dos produtos. Raramente a mercadoria é vendida com a marca do fabricante, e até a inscrição “*Made in Brazil*” aparece em local pouco visível. Já em termos de desenvolvimento de produto e design, os produtores praticamente não mantêm essa atividade internamente, já que a concepção, o modelo e muitas vezes o próprio preço do calçado a ser produzido são definidos pelo comprador, que repassa as informações aos produtores. “*Assim, os departamentos de desenvolvimento de produto das grandes empresas exportadoras se resumem, na maioria das vezes, a alguns poucos profissionais ‘modelistas’ que apenas adaptam os modelos encomendados pelos grandes compradores ao processo produtivo, conferindo-lhes ‘manufaturabilidade’*” (Garcia, 2006). A menção é em relação ao setor calçadista de Franca (São Paulo), mas a situação é igual em todo o Brasil. O que é mais alarmante disso tudo é que o setor calçadista tem apoio governamental (por meio de financiamentos da APEX, Finep, SEBRAE etc.) para se desenvolver, mas o retorno financeiro acaba indo para a mão de poucos empresários (geralmente de empresas de cunho familiar e tradicional, independentemente do porte) e intermediadores da exportação, que não têm visão de futuro para reinvestir e reinventar o processo, a fim de sair da dependência tecnológica e comercial. Assim, pode-se dizer que o atraso do setor (em termos de baixa tecnologia e projetos de trabalho ultrapassado como o taylorista-fordista) é devido a dois fatores principais: o ambiente externo (regido pelo tipo de comércio) e o fator pessoal, traduzido na visão tradicional dos gestores.



Cabe destacar, no entanto, o caso de maior sucesso na história do calçado brasileiro. As sandálias Havaianas (*Figura 12*), criada em 1962 pela São Paulo Alpargatas, é um produto feito de uma mistura de polímeros, colorido, e sem concorrência interna ou externa. É 100% nacional e, como apontou a pesquisa de Bucich (2000), “um produto tipicamente brasileiro”. Naquela época, segundo definição da própria fabricante, era “a mais simples resposta à necessidade de proteger os

pés”. Mas a partir dos anos 1990, a Alpargatas definiu uma estratégia de *marketing* que mudou completamente o *status* das sandálias. Até então, as vendas para o exterior eram esparsas, não havendo uma política de ampliação de mercado exterior. Foi criado o departamento de comércio exterior, em 2000, e a diretora de Comércio Exterior, Angela Tamiko Hirata, montou parcerias com distribuidores e representantes locais que souberam posicionar a marca e o valor das sandálias de dedo junto a celebridades de Hollywood, estilistas, modelos e formadores de opinião.

Figura 12 a  
sandália  
Havaiana passou  
de simples  
“resposta à  
necessidade de  
proteger os pés”  
nas ruas  
brasileiras para  
objeto de status  
nas passarelas  
internacionais



Atualmente, são fabricados cinco pares por segundo, ou seja, 105 milhões de pares por ano. De 1960 para cá, foram fabricados mais de 2,2 bilhões de pares de sandálias, que numa equação divulgada pela fabricante significa 50 voltas da circunferência da Terra, alinhando pés de tamanho 37 (Garcia, 2007). Em 2002, a Alpargatas exportou 3,5 milhões de pares de Havaianas para 43 países e hoje tem como seus principais mercados Argentina, Colômbia, EUA, Bolívia, Venezuela, Austrália, Portugal, Itália e Espanha. Na Austrália, por exemplo, 8 entre 10 pessoas possuem um par de “Havies”, cujo par mais tradicional custa US\$ 10 ou 25 euros. Há clientes que chegam a pagar US\$ 250 por um exemplar com cristais Swarovski. Estes dados estão espalhados em diversas mídias (internet, jornal, revista semanal, revista de bordo) mas deve-se notar que toda a badalação divulgada leva a crer que o sucesso das sandálias é muito mais um sucesso de *marketing* do que de desenvolvimento de produto em si.

A indústria calçadista é mais um exemplo de dependência brasileira ao 1º mundo. O que é um absurdo pois a matéria-prima, a tecnologia e a

mão-de-obra é nacional, executando produtos com design importado. É o fim, porque sapato não é artigo de alta tecnologia como é o caso de automóveis, computadores e aparelhos de telecomunicação...

**Pouco desenvolvimento de produto no setor da informática**

O início: computador para a Marinha brasileira

Os computadores tiveram sua vez, a partir dos anos 1980 com a política de reserva de mercado da informática, após um período, do início da década de 1960 até o começo dos anos 1970, quando todos os computadores no Brasil eram importados.

Mas por volta de 1970, a Marinha comprou fragatas inglesas comandadas por computador FM 1600 da empresa inglesa Ferranti, cuja manutenção ficaria, portanto, na dependência da empresa. Tendo em vista o alto preço dos computadores em embarcações de combate com artilharia eletrônica e o risco de se ter material bélico dependente de estrangeiros, ficou evidente que, para manter em funcionamento navios modernos, precisaria de uma aparelhagem eletrônica que o Brasil não tinha capacidade nem para produzir nem para manter. Daí para diante, crescia na Marinha a consciência da necessidade de uma indústria de eletrônica digital, por razões estritamente militares, e um grupo de oficiais conseguiu que parte do equipamento passasse a ser fabricado por empresas brasileiras, reivindicando a criação de uma indústria de eletrônica digital.

No mês seguinte a esta aquisição, em abril de 1971, a Marinha recebeu proposta da E.E. Equipamentos Eletrônicos - um estudo intitulado "Plano Integrado para Projetos de Computador Nacional e para Suporte de Sistemas Digitais Navais". A E.E. (associada à Siemens) era uma empresa privada já àquela época com experiência na fabricação de equipamentos eletrônicos, alguns sob encomenda da própria Marinha. A proposta, que não foi aceita, incluía a fabricação, sob licença, do FM 1600, a criação de centros de simulação para a Marinha, serviço de manutenção, contrato de fornecimento de peças e software pela Ferranti à E.E., além de treinamento de pessoal para fabricação e manutenção.

Dentro do espírito de buscar alternativas para a tecnologia Ferranti, buscou-se as matrizes multinacionais da informática para verificar sua disposição de transferir tecnologia dando total liberdade, à empresa receptora brasileira, para modificar o projeto, e que aceitassem a proposta de uma associação no esquema dos "terços" (1/3 governo brasileiro; 1/3 indústria brasileira e 1/3 capital estrangeiro). Em 1974, a E.E., Ferranti e BNDE viriam a se associar para formar a Cobra, Computadores e Sistemas Brasileiros.

A história do desenvolvimento da indústria da informática no Brasil (ver em Rodrigues, 1984; Cardoso, 2003 entre outros) conta que, desde 1968, o BNDE e a Marinha haviam criado um grupo chamado Grupo de Trabalho Especial (GTE) que deveria encontrar, nos centros de pesquisas, grupos capacitados para a construção de um computador para a Marinha. O projeto de desenvolvimento deste computador, inicialmente denominado Funtec 111, e mais adiante conhecido por projeto G-10, acabou sendo realizado entre a USP (na parte de hardware) e a PUC-RJ (no desenvolvimento do *software*).

Marco da história: o Patinho Feio da USP

Mas para diversos autores, o marco da história, por ter sido o primeiro e porque gerou massa crítica para a consolidação da indústria de informática no Brasil, é Julho de 1972. Nesta data, foi oficialmente apresentado o minicomputador "Patinho Feio" concebido e construído, como um trabalho de fim de curso, no Laboratório de Sistemas Digitais - LSD da Escola Politécnica da USP. O Patinho Feio é tido como o primeiro computador, documentado e com estrutura de computação clássica, desenvolvido no Brasil, sendo considerado o embrião do que viria a ser o primeiro computador projetado no país a alcançar o mercado, o Cobra 500. Conforme o Museu da Computação e Informática (2006) ele tinha um metro de comprimento, um metro de altura, 80 centímetros de largura, pesava mais de 100 quilos e possuía 450 pastilhas de circuitos integrados, formando 3 mil blocos lógicos distribuídos em 45 placas de circuito impresso. A memória podia armazenar 4.096 palavras de 8 bits, ou seja, 4Kbits.

A lei da informática e a expansão na década de 80

Dai em diante, a rápida expansão da indústria nacional no setor que era totalmente dominado por grandes empresas multinacionais pode ser atribuída a uma série de fatores da Política Nacional de Informática (PNI) que foi formulada pela Secretaria Especial de Informática (SEI). A SEI, criada pelo Decreto nº 84.067, de 8 de outubro de 1979, como órgão complementar do Conselho de Segurança Nacional tinha como finalidade assessorar na formulação da lei da informática ou PNI e coordenar sua execução, como órgão superior de orientação, planejamento, supervisão e fiscalização, tendo em vista, especialmente, o desenvolvimento científico e tecnológico no setor. A Lei de Informática (lei número 7.232), aprovada em 4 de outubro de 1984 pelo Congresso Nacional, permitiria, entre outros instrumentos, o controle da importação de bens e serviços da área de computação pelos próximos oito anos, objetivando a capacitação nacional nas atividades desta área. Com este ato, o Congresso reforçava, legalmente, a chamada reserva de mercado de informática, iniciada alguns anos antes. Os movimentos que levaram à aprovação da lei de informática foram iniciados no final da década de 1960, quando as condições favoráveis oferecidas pela nova política governamental, denominada Plano Estratégico de Desenvolvimento

(que havia sido sancionado pelo governo do general Costa e Silva em 1967), abriu espaço para a ciência e tecnologia. De acordo com Martinez (1984), o espaço aberto para a indústria da informática pode ser assim entendido:

Em primeiro lugar, a reserva de mercado, que excluía competidores estrangeiros, beneficiou esta indústria em um período marcado por grande expansão da demanda interna de sistemas de pequeno porte. A escolha do setor de minis e micros deveu-se não só à impossibilidade de competir com as gigantes estrangeiras na produção de equipamentos de grande porte, mas também pelo fato de que, ao contrário dos grandes computadores, o componente eletrônico principal desses equipamentos eram os chips, facilmente comprados no exterior. Isto abria, para a indústria nacional, um espaço para seu desenvolvimento e auto-suficiência.

Em segundo lugar, o governo deu cobertura política impedindo importações de similares, fazendo encomendas, resistindo a pressões de interesses contrariados.

Em terceiro lugar, empresas diretamente interessadas no ramo da informática aplicaram recursos financeiros, na forma de capital de risco. Nesta categoria, enquadram-se as grandes instituições financeiras (Bradesco, Itaú, Unibanco, entre outros) bem como importantes organizações de ramos industriais: Sharp (Sid), Forsa (Labo) e Invesplan (Polymax).

Em quarto lugar, ao papel decisivo desempenhado pela COBRA - Computadores e Sistemas Brasileiros S.A., estatal, na consolidação desta indústria, já que ela foi, no começo, uma espécie de balão de ensaio para avaliar a eficácia do modelo imaginado pelas autoridades neste setor.

#### A COBRA

Em 18 de julho de 1974, na sede do BNDE (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico) no Rio de Janeiro, a E.E. Equipamentos Eletrônicos, a Ferranti, companhia inglesa fabricante de computadores e a Digibrás, estatal de fomento à indústria eletrônica que deveria nascer no Brasil associaram-se, cada qual com cerca de um terço da companhia, para formar a COBRA - Computadores e Sistemas Brasileiros Ltda, a primeira empresa brasileira a desenvolver, fabricar e comercializar tecnologia genuinamente brasileira na área de informática. O Primeiro computador lançado pela COBRA, foi o 700 (*Figura 13 à esquerda*), de tecnologia importada, baseado no Argus 700 da inglesa Ferranti. O primeiro computador totalmente projetado, desenvolvido e industrializado no Brasil foi o COBRA 530 (*Figura 13 à direita*), lança-

do no início da década de 1980. Nessa época, foram lançados os modelos da mesma linha do C-530, como o C-520, C-540, C-480 e C-580, até chegar a linha X. Também foram lançados os primeiros microcomputadores de 8 bits - o COBRA 300, COBRA 305 e o COBRA 210, além de terminais remotos. Nessa fase, uma série de sistemas operacionais como o SOM, SOD, SPM e SOX (compatível com o Unix), e várias linguagens como LPS, LTD, Cobol e Mumps foram criadas. Em 1987, a COBRA havia lançado o XPC, o seu compatível PC-XT.

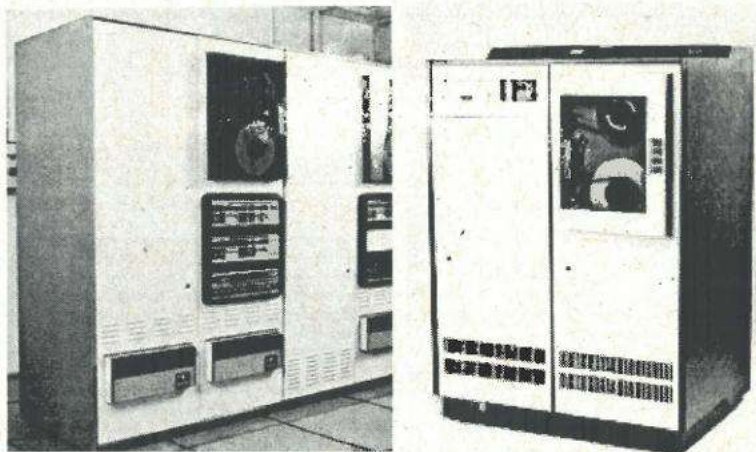


Figura 13 Cobra 700 à esquerda e o Cobra 530, à direita

Segundo Martinez (1984, p.5), “Ao criar um mercado de proporções razoáveis, a COBRA abriu caminho para o aparecimento no País de toda uma indústria de periféricos de computador (unidades de discos, de fitas e impressoras) que congrega empresas de porte respeitável como Elebra Informática, Microlab, Conpart, Flexidisk, Digilab entre outras. Na mesma situação, podem ser enquadradas firmas de programas e serviços técnicos criadas para atender necessidades geradas pela COBRA. Outra atividade industrial que, em grande parte, surgiu no País em função do papel pioneiro da COBRA, foi a de peças e componentes onde se situam tecnologias apuradas como as ligadas a circuitos impressos, injeção de plásticos, mecânica fina. Também importante foi a base instalada pela empresa junto a milhares de clientes, quebrando preconceitos fortemente arraigados como o de que a empresa nacional não tinha competência para atuar num ramo técnico tão complexo”.

A COBRA teve papel talvez ainda mais destacado na formação de recursos humanos especializados que, direta ou indiretamente, acabou beneficiando a todos. A empresa foi a primeira a enfrentar o desafio da

comercialização de computadores no Brasil sem o forte apoio de um sócio experiente no exterior. Viu-se também obrigada a investir pesadamente no desenvolvimento de fornecedores, transpondo obstáculos quase insuperáveis como as baixas escalas de produção, falta de experiência local e escassez de capital. No desenvolvimento de um computador de porte médio no Brasil, a partir da estaca zero, investiu ainda mais no desenvolvimento de profissionais que acabaram indo trabalhar em concorrentes: especialistas em arquitetura de computadores, *software* básico, design de máquinas, projetos de linhas de fabricação entre outros.

Com o amparo da reserva de mercado e com a crescente importância da Tecnologia da Informação para as empresas, a década de 1980 foi de prosperidade para a indústria, que viu o crescimento do número de fabricantes brasileiros de minicomputadores e de PCs. De acordo com o Museu da Computação e Informática (2006), em 1980, pela primeira vez, um microcomputador era vendido em um grande magazine. Entre vitrinas com eletrodomésticos, ofertas de cama, mesa e banho, miudezas, câmaras fotográficas e calculadoras, o Mappin da Praça Ramos, no centro de São Paulo, vendia o D-8000, microcomputador da Dismac (Figura 14), o primeiro microcomputador fabricado no Brasil de fácil acesso para usuários domésticos (até então, os micros eram de uso empresarial, de alto preço).



*Figura 14 Dismac D-8000: primeiro microcomputador fabricado no Brasil de fácil acesso para usuários domésticos*

De acordo com o MCI, a Dismac Industrial S.A. foi fundada pelo austríaco Joseph Martin Feder em 1973, em Manaus-AM, com o objetivo de conquistar uma fatia do mercado brasileiro de calculadoras eletrônicas, então dominado por equipamentos importados. Pouco mais de uma

década depois, 60% das calculadoras eletrônicas de mesa comercializadas no Brasil eram da marca Dismac. Em 1985, a Dismac respondia por quase 20% do mercado de computadores. Segundo Laurindo e Carvalho (2003), no início dos anos 80, mais de 20 importantes fabricantes de componentes eletrônicos estavam instalados no Brasil, destacando-se Phillips, Philco, Semikron, Texas, Siemens, NEC, entre outros. Entretanto, os autores enfatizam que, no caso de semicondutores, apenas as etapas finais de teste e montagem eram realizadas localmente, com exceção da Philco e da Semikron, que também realizavam a difusão de componentes. Conforme os autores, apesar de a nacionalização envolver mais a parte eletrônica propriamente dita, excluindo a parte de "mecânica fina", alguns fabricantes nacionais produziam partes importantes de impressoras e discos rígidos. Além disso, houve importantes investimentos na produção de ASICs (*applied specific integrated circuits*) e no encapsulamento de memórias, principalmente por fabricantes ligados a grandes conglomerados financeiros.

O que resultou do desenvolvimento de produtos da indústria da informática

Destaca-se, no entanto, que a fase de proteção de mercado da informática, não resultou na inovação/desenvolvimento e fabricação de computadores e seus componentes. Por exemplo, não foram criadas fábrica de chips, projeto de processadores, estruturação de redes e outras áreas estratégicas. A fim de dar resultados mais imediatos, foi realizada a importação de peças e montagem de computadores (*hardware*). De acordo com a literatura, não se pode falar em desenvolvimento de produto propriamente dito, nem na Cobra, pois como todos os componentes eram estrangeiros, ela apenas montava o produto. Como conta Leopoldo da Silva Pereira, diretor de desenvolvimento da Cobra, em 1975, quando entrou para a Cobra,

*"...não se falava em desenvolvimento: falava-se em "absorver o produto", que era o Árgus 700. Os técnicos da Cobra tinham quatro meses para aprender na Ferranti em Manchester, Inglaterra, tudo o que pudessem sobre o Árgus 700 além de conhecimentos na área militar. Precisávamos aprender, diz Leopoldo, não como quem vai apenas desenvolver, mas para poder montar, manter e desenvolver. Para isso tivemos primeiro na Ferranti um curso de um mês, formal, expositivo, com grupos de hardware e software. Este treinamento era basicamente o ministrado aos clientes da Ferranti. Depois, nós tínhamos três meses "on the job" e não se pode acusar a Ferranti de haver negado qualquer informação"* (Rodrigues, 1984, p.16).

Cabe também destacar a opinião do primeiro presidente da Cobra, almirante José Claudio Beltrão Frederico, que considerou a abordagem da empresa equivocada para o desenvolvimento de tecnologia no país. O FM 1600, que equipava as fragatas, era feito para resistir a uma série de condições especiais a que se está sujeito em missões militares, e sua construção, além de caríssima, seria complicada e teria mercado muitíssimo restrito, apenas militar. Ele atribuiu o equívoco à pouca vocação da Marinha para empreendimentos comerciais e projetos de longo alcance no tempo.

*"...A Marinha, infelizmente, não soube ou não pôde criar "uma mentalidade de controle de processos", uma consciência da importância disso. Nem abrir um mercado que poderia começar; "disciplinando-se todas as empresas estatais para a compra de equipamentos de controle de processo à Cobra". A Aeronáutica sim, segundo o almirante, tem essa vocação, materializada no Instituto Tecnológico da Aeronáutica e Centro de Tecnologia da Aeronáutica, do ponto de vista de desenvolvimento de tecnologia e formação de pessoal. Tudo isso redundando numa efetiva estrutura industrial, com a Embraer catalisando empresas privadas de aeronáutica"* (Rodrigues, 1984, p.15).

Além do pequeno impacto no que tange a inovação e desenvolvimento de produtos, cabe destacar que a concentração de pesquisadores no Rio de Janeiro (onde está a PUC-Rio e a Cobra) e São Paulo (onde está a USP) influenciou a constituição do processo de concentração da produção de tecnologia da informática nos grandes centros metropolitanos (São Paulo e Rio de Janeiro) e impediu a descentralização das atividades de produção, no território brasileiro.

Na segunda metade da década de 80, o controle de preços e o aumento das despesas com os sucessivos planos econômicos descapitalizaram as empresas. Até a atuação da SEI, embora legitimada pela Lei de Informática (Lei nº 7.232, de 29/10/1984), passou a ser dificultada pelos problemas econômico/financeiros do País e das empresas nacionais. Além disso, na Nova República, a reforma administrativa do Governo Itamar Franco, consolidada pela Lei 8490, atribuiu ao Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT (criado em 15 de março de 1985) a competência de "Formulação e execução da política de desenvolvimento para o setor de informática e automação".

Depois da prosperidade dos anos 1980, o ocaso a partir dos anos 1990 devido à abertura de mercado

A Lei nº 8.248, em 1991, no governo Collor, determinou a abertura do mercado e estabeleceu uma política de desenvolvimento com ênfase em competitividade e inserção internacional. Competitividade difícil porque nunca o país fabricou telas, chips, memórias flash e muito menos processadores. Também não detém a patente de nenhum destes com-

ponentes. Qualquer solução, como ocorreu desde o início dos anos 1970, sempre dependeu de tecnologia estrangeira. Com a nova política, acabava a reserva de mercado, o mercado foi dominado pelas gigantes mundiais do setor de informática e neste período muitas empresas nacionais sucumbiram.

Laurindo e Carvalho (2003) comentam que o colapso da indústria de informática brasileira deveu-se à falta de domínio do estado da arte da tecnologia e ao baixo desempenho nos aspectos custo e qualidade. As empresas que permaneceram, como a Cobra, buscaram novos caminhos e tornaram-se integradoras de soluções tecnológicas e prestadoras de serviços. No início da década de 90, a Cobra se afinou à tendência mundial de parcerias, dentre as quais a Sun Microsystems, IBM, Cisco Systems, Microsoft, Oracle e SCO. Por essa época, o Banco do Brasil passou a acionista majoritário da Cobra. No final dos anos 90, entrou no mercado de serviços para a área bancária. A Itaútec, a Scopus e a CPM também sobreviveram ao fim da reserva de mercado, no governo Collor, e prosperaram. Talvez não por acaso, a maioria das que se mantiveram ativas é controlada por instituições financeiras. Além da Cobra que é do Banco do Brasil, a Itaútec é do Itaú, enquanto a Scopus e a CPM têm o Bradesco em seu grupo de controle. A Itaútec ocupou, até o primeiro trimestre de 2003, a liderança do mercado de PCs no País. No segundo trimestre, foi ultrapassada pela americana Dell, que instalou sua fábrica em Eldorado do Sul, no Rio Grande do Sul, em 2002.

Laurindo e Carvalho (2003) mostram que, apesar de haver produção brasileira (em Manaus, AM) de cinescópios para monitores de vídeo (Samsung Display Devices), de maneira geral, a indústria de PCs no Brasil está reduzida à montagem de *kits* importados, com baixa agregação de valor local sendo que mesmo itens de pouca complexidade e valor (como gabinetes e fontes) são importados. Os autores salientam que há no Brasil um mercado informal de microinformática, com as mesmas dimensões do mercado formal mas mesmo que o potencial do mercado brasileiro seja muito grande, a parcela da população que tem acesso aos PCs é muito pequena, estando em torno de 2% da população. Contudo, nota-se um crescimento muito acentuado impulsionado pela disseminação do uso da Internet, tanto no uso doméstico como no de pequenas e médias empresas que buscam atuar no *e-commerce*.

De acordo com o MCT Programa 1008 - Inclusão Digital (MCT, 2006)-a despeito do dinamismo alcançado pela disseminação da internet e das tecnologias de informação e comunicação no segmento empresarial, o número de usuários de internet no Brasil é estimado em 14,3 milhões, concentrado nos segmentos de alta renda. Dessa forma, a exclusão

digital se combina com a herança persistente da desigualdade sócio-econômica, exigindo ações integradas de amplo alcance voltadas para a cidadania. O governo deu início ao Programa “Computador Para Todos” que deve vir unicamente com *software* livre tipo sistema Linux. Como parte das medidas de inclusão, o presidente Luiz Inácio Lula da Silva recebeu em 24 de novembro de 2006, em São Paulo, na base aérea em Cumbica, na estação de embarque de autoridades, das mãos de Nicholas Negroponte, fundador do *MIT Media Lab* e presidente emérito do Instituto de Tecnologia de Massachusetts, o primeiro *laptop* funcional de baixo custo (US100) projetado pela OLPC ([www.laptop.org](http://www.laptop.org)), entidade sem fins lucrativos responsável pelo projeto “*One Laptop per Child*” (OLPC) ou “um computador por aluno” (UCA). Lula foi o primeiro chefe de Estado, em todo mundo, a receber o computador. A versão beta do *laptop* XO está em teste em algumas escolas do país, entre eles a escola Luciana de Abreu, em Porto Alegre (Figura 15). O LEC/UFRGS (Laboratório de Estudos Cognitivos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul) foi selecionado para coordenar a experiência da construção de modelos pedagógicos que utilizem os *laptops* XO no Rio Grande do Sul.

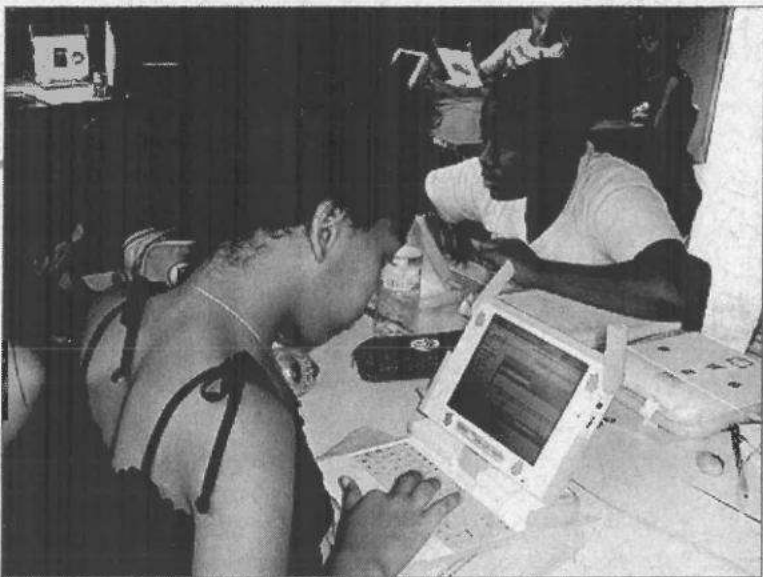


Figura 15 *laptop* XO do projeto “*One Laptop per Child*” de Nicholas Negroponte, (*MIT Media Lab*) em teste por estudantes da escola Luciana de Abreu, em Porto Alegre

**Nenhum desenvolvimento de produto no setor da telefonia**

Os telefones celulares são o item mais recente. Em 1990, segundo dados da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel, 2006), o país contava com 667 aparelhos, número que passou para 6.700 unidades

no ano seguinte, ultrapassou os 30 mil em 1992 e chegou a 47.865.593 telefones celulares em fevereiro de 2004. Hoje são mais de 80 milhões de celulares no Brasil. A transformação é devida ao fato do serviço de telefonia celular ter deixado de ser, a partir de 1997, um serviço estatal, pois a abertura do mercado para o capital privado obrigou as antigas estatais e as novas empresas que se instalavam a um grande investimento no setor. Como exemplo pode-se citar, o aumento significativo na escala de produção de aparelhos e o oferecimento de novos serviços. Outra mudança ocorrida após a privatização foi o lançamento no país dos celulares pré-pagos, que hoje representam mais de 77% do mercado, e representam, também, o maior número de reclamações de produtos/serviços no país.

Mas o incremento da produção destes produtos representou uma melhoria na qualidade dos mesmos? No intuito de melhor entender o sistema de produção e consumo no país, várias possíveis fontes de informação foram pesquisadas, em 2006, pelos pesquisadores do Núcleo de Design, Ergonomia e Segurança do Laboratório de Otimização de Produtos e Processos do Programa de Pós-Graduação de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (NDES/PPGEP/UFRGS): procurou-se no Sindicato dos Lojistas (SINDILOJAS) informação sobre vendas de produtos no Rio Grande do Sul e/ou Brasil, e como não tinha a informação, encaminhou, para a Câmara de Dirigentes Lojistas (CDL) a qual só dispõe de informação sobre crédito do consumidor, nada sobre produtos. Assim, buscou-se a (Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul (FIERGS) que como não tinha informação sobre produção e vendas no Rio Grande do Sul e/ou Brasil, encaminhou para a Fundação de Economia e Estatística do Estado do Rio Grande do Sul (FEE), que poderia ter estatísticas de venda de produtos no estado, o que não se confirmou.

### O que se faz pela qualidade do produto brasileiro?

Para tentar avaliar a qualidade dos produtos, procurou-se os serviços de apoio ao consumidor: Código de Defesa do Consumidor - PROCON (mas a informação não era recuperável), e no Sistema Nacional de Informações de Defesa do Consumidor - SINDEC (a informação era recuperável por empresa, mas não específica sobre o produto). No Tribunal de Justiça do Rio Grande do Sul foi encontrada a relação de produtos reclamados em 2004, conforme já apresentado no *Capítulo 1* do livro *Ergonomia de Produto v.2 da Série Monográfica Ergonomia*.

Daqueles produtos reclamados, os principais são o telefone celular (principalmente oxidação do aparelho e defeitos na placa mãe) e veículos (principalmente mal funcionamento e/ou defeito do motor, do ar condicionado, da caixa de câmbio etc), produtos que estão na lista dos

mais produzidos no país. De acordo com o que foi possível resgatar da pesquisa no SINDEC, o perfil do consumidor que reclama de produtos (não se sabe o total de reclamantes) na área de atuação do SINDEC (Acre, Pará, Tocantins, Goiás, DF, Mato Grosso, Paraíba, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e São Paulo) tem entre 21 e 40 anos de idade, independentemente do sexo. Não se tem mais nenhuma informação que venha a contribuir para o entendimento das relações de produção e consumo brasileiras.

pelos produtos americanos?

Não foi possível encontrar uma relação de oportunidades em melhorias de produto nacional. Mas está mais do que na hora de se tomar uma atitude. Nos EUA, as preocupações com os produtos remontam a 1965, com a luta travada pelo advogado Ralph Nader, contra as empresas americanas, para despendar verba para incorporação de itens de segurança dos automóveis. Hoje, o “*Consumer Product Safety Commission*” (CPSC) do governo americano é responsável por proteger o público dos riscos, danos ou morte causados por mais de 15 mil tipos de produtos de consumo. De acordo com os dados desta agência (CPSC, 2006), os problemas gerados por incidentes (por fogo, eletricidade, químicos, problemas mecânicos) com produtos são da ordem de US\$700 bilhões por ano. O esforço da Agência para assegurar a segurança de bens de consumo (tais como brinquedos, berços, ferramentas, isqueiros, e produtos de limpeza) contribuiu para a redução em 30% da incidência de danos ao consumidor impostos por produtos vendidos nos últimos 30 anos.

pelos produtos europeus?

A União Européia, com a preocupação de assegurar o alto nível da saúde e segurança do consumidor dispõe de legislação setorial sobre produtos de consumo (alimentícios, não-alimentícios, químicos ou serviços) que é complementada pelo GPSD (*General Product Safety Directive*, 2006). A política do consumidor é o componente central do objetivo estratégico da Comissão (*Consumer Affairs*) encarregada das questões referentes ao consumidor para a melhoria da qualidade de vida de todos os cidadãos da União Européia.

**Preocupação com o meio-ambiente**

Devido à preocupação com o meio-ambiente, na Europa, EUA e Japão, as multinacionais investigam novos tipos de negócios, do ponto de vista do desenvolvimento sustentável. A empresa *British Petroleum*, por exemplo, que em outros tempos ganhava apenas com os combustíveis fósseis, tem se redefinido com uma das empresas de energia mais importante do mundo, e uma das principais fabricantes de painéis solares e sistemas de energia solar.

No Brasil, a Petrobrás, a única empresa no mundo a deter a tecnologia completa de produção de petróleo em águas profundas, também já se preocupa com as fontes de energia renováveis. O uso do álcool combustível é uma realidade desde os anos 1970. Mas apesar de deter este tipo de tecnologia e de ser o país com a maior biodiversidade do planeta, concentrando 20% das espécies conhecidas no mundo, pouco se sabe e pouco se faz em prol do meio-ambiente e das populações que dependem diretamente deste meio. O que está sendo feito pelos designers brasileiros para atender as necessidades destes tão diferentes “Brasis”?

**Pouco design para a maioria:** o foco do design brasileiro é a minoria com “bom poder de compra”

Faz-se pouco, pelo que se avalia da produção brasileira em design. A literatura estrangeira que faz menção ao design brasileiro (Bürdek, 2006; Branzi, 2006 p. 16 no prefácio a Moraes, 2006) ressalta que pouco é feito no país, e os exemplos são geralmente os mesmos, e nem sempre projetados para produção seriada. Principalmente, são móveis “artesaniais” de Fernando e Humberto Campana (veja no *Capítulo 3.4* deste livro), Sérgio Rodrigues, e Oswaldo Melone; objetos de casa de Nelson Ivan Petzhold e José Carlos Mário Borncini. Guto Indio da Costa é lembrado pelo mobiliário urbano e de eletrodomésticos. Giorgio Giorgi Jr. e Fabio Falange pelas luminárias fabricadas sob licença da Artemide italiana. Angela Carvalho pela associação com o *designer* alemão Alex Neumeister. De uma maneira geral, os produtos destacados carregam nenhuma identidade brasileira e passam, sem dúvidas, por um produto internacional.

No livro de Stephan (2008) os dez *cases* do design brasileiro com autores premiados apresentam um sistema de *checkout*, um de emissor de senha, produtos (partos e canecas) de cerâmica, óculos de sol, secador de cabelo, soluções de iluminação, cadeiras, linha de eletrodoméstico, embalagem para papel e um único que comenta sobre sustentabilidade, uma lavadora de roupa que economiza água.

Uma revisão (Guimarães e Brod Jr, 2005) de uma amostra do material divulgado em diferentes mídias sobre o *design* brasileiro (IBRIT, 2002; Leal, 2002; MUBE, 2002; Carelli, 2004; II Sálão Pernambuco Design, 2004; Casa Cláudia, 2005; Leon, 2005; Gioia, 2006; D&D) indica que 29,57% é dedicado a utensílios (principalmente cadeiras) para a casa do público que o *marketing* valoriza como um bom cliente. No universo amostrado de 869 imagens de produtos, 257 são de mobiliário para a população com “bom poder de compra” tendo sido encontrados apenas dois (0,23%) para populações necessitadas: uma habitação social sustentável e um projeto de mobiliário escolar em papelão para escolas comunitárias e públicas. Nada consta sobre projetos para atendimento

de necessidades básicas de populações tais como as ribeirinhas, as do sertão e do agreste, as comunidades faveladas etc que fazem parte dos 80-90% de usuários com necessidades provavelmente básicas que, em geral, habitam as regiões menos privilegiadas do país.

o que é "bom poder de compra"?

Mas o que seria "bom poder de compra"? Segundo o Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Sócio-Econômicos - DIEESE (2007), o salário mínimo necessário para suprir o básico da população brasileira é R\$ 1.672,56 (apesar do salário mínimo nominal ser R\$ 380,00 em abril de 2007). Isto porque, de acordo com o preceito constitucional, o salário mínimo necessário é o "salário mínimo fixado em lei, nacionalmente unificado, capaz de atender às suas necessidades vitais básicas e às de sua família, como moradia, alimentação, educação, saúde, lazer, vestuário, higiene, transporte e previdência social, reajustado periodicamente, de modo a preservar o poder aquisitivo, vedada sua vinculação para qualquer fim" (Constituição da República Federativa do Brasil, capítulo II, Dos Direitos Sociais, artigo 7º, inciso IV). Foi considerado em cada mês o maior valor da ração essencial das localidades pesquisadas. A família considerada é de dois adultos e duas crianças, sendo que estas consomem o equivalente a um adulto. Ponderando-se o gasto familiar, o DIEESE chegou ao salário mínimo necessário.

Se o mínimo necessário é R\$ 1.672,56, para muitos economistas, o brasileiro precisa, para viver confortavelmente (sem dívidas), manter uma renda de três salários mínimos necessários (R\$ 4.489,68) para cobrir os gastos com moradia, alimentação, saúde, transporte, lazer. Com base nestes dados, pode-se assumir que seriam necessários 14,97 salários mínimos nominais (aproximadamente 15) para o indivíduo possuir bom poder de compra. Desta forma, considerando os dados de renda familiar do último censo do IBGE realizado em 1999 (IBGE, 2006), a maior parte dos projetos em design estão sendo dedicados a menos de 7,8% da população da região sudeste. Não contemplam mais de 97,3% da população nordestina, mais de 95,7% da nortista, mais de 93,5% da população do sul e mais do que 93,6% da população da região centro-oeste. Estas conclusões, na realidade, estão superestimadas, já que a base de cálculo das faixas de renda das populações são de 1999, quando o salário mínimo era de R\$136,00.

Barros, Henriques e Mendonça (2001) mostraram que entre 1999 e 2001, 53 milhões de brasileiros (34,1% da população) sobreviviam com renda inferior à linha da pobreza. Destes, 24,73 milhões de brasileiros (14,5% da população) viviam em famílias com renda inferior à linha de indigência, ou seja, viviam com menos de R\$ 55,00/mês ou menos de R\$2,00 por dia que é um mínimo para uma cesta básica que garanta um

mínimo de calorias/dia. No entanto, apesar deste índice de pobreza ser significativamente superior à média de 10% de pobres encontrada nos países com renda per capita similar à brasileira (a renda per capita brasileira é atualmente R\$ 262,00), o Brasil não é considerado um país pobre: ele está entre o terço mais rico dos países do mundo sendo que apenas 36% dos países têm renda per capita superior a do Brasil. Usando uma comparação com estes países, o Brasil deveria ter apenas 8% de sua população na linha da pobreza o que leva à constatação de que a origem da pobreza do Brasil não está na falta de recursos mas na má distribuição dos recursos existentes. Poucos detêm muito e muitos não detêm quase nada. A renda média dos 10% mais ricos do país é 28 vezes maior do que a renda média dos 40% mais pobres. Nos EUA, por exemplo, a proporção é de 5 vezes; na Argentina, 10 vezes e na Colômbia, 15 vezes.

O quadro que pode ser traçado a partir destes dados mostram que o design tem um vasto campo de atuação no Brasil “*um país pobre, que é uma das maiores potências econômicas do mundo. Um país com forte identidade, mas com uma identidade evasiva, ambígua, misteriosa, fruto de uma grande nação híbrida e mulata, onde a maioria é constituída de um conjunto de minorias. País otimista, feliz, mas também triste e angustiado*” (Branzi, 2006, p. 4) e, portanto, com tantas necessidades diferentes para atender.

Falou-se em necessidades da população e da importância da identificação do mercado para o sucesso do design. No entanto, é preciso frisar que o Brasil não só não identificou as reais necessidades como também elas não são homogêneas. O país, que é dividido em cinco pelo IBGE, pode ser visto como dois países pelo menos, com duas identidades relacionadas ao centro-sul moderno e desenvolvido, e às demais regiões não industrializadas.

**pouco design, pouco desenvolvimento de produto para atender a tantos problemas no Brasil como fica o design brasileiro?**

Para o “Brasil moderno” a dependência não importa. Ele adotou os padrões de vida próprios dos países desenvolvidos, fazendo com que grande parte dos recursos disponíveis fosse empregado na produção de bens de consumo de luxo. Para mobiliar um ambiente, por exemplo, pode-se comprar (a preços exorbitantes) qualquer móvel da coleção Knoll International pois desde 1960, apesar de manter seu departamento próprio de design, a Forma começou a produzir essa linha no Brasil. Na década de 60, a Probjeto conseguiu exclusividade para fabricação no Brasil dos produtos da linha Cassina, italiana. A Tok & Stok produz móveis e objetos a preços mais acessíveis, principalmente os da linha sueca Innovator, produtos desmontáveis, para serem montados em casa pelo próprio cliente. Se a questão não é nem o *internacional style*

nem o “faça você mesmo”, pode-se adquirir produtos Memphis, fabricados no país, desde 1984, pelo Studio Babilônia. Pode-se equipar a cozinha com os produtos da Braun, vestir ternos Valentino ou Pierre Cardin e assim por diante.

A maior parte dos empregos criados para atender a este consumo imitativo das sociedades mais avançadas beneficiou os grupos de renda mais alta o que contribuiu para uma maior concentração de renda e a marginalização das camadas mais pobres. Enquanto a minoria desfruta o “progresso” internacional, as necessidades elementares da maioria da população ficam relegadas a segundo plano. Se bem que esta maioria, influenciada pelos *mass media*, até esquece essas necessidades elementares, sonhando os mesmos sonhos da minoria.

Esta característica de internacionalização da sociedade brasileira, enquanto a maior parcela da população vive à sua margem, torna o Brasil, aos olhos de estrangeiros como o designer italiano Andrea Branzi *“um país artificial, mas também um país dotado de uma fortíssima identidade étnica (que resulta desta artificialidade). O Brasil é ainda um exemplo dos efeitos negativos da globalização e, ao mesmo tempo, dos excessos negativos do localismo, mas contemporaneamente é testemunha das possibilidades positivas e negativas de ambos estes fatores”* (Branzi, 2006, p.4).

No caso brasileiro, tanto o design próprio quanto o “bom design” tem sido difícil de realizar pela falta de autonomia da produção e do domínio do mercado em função da dependência e do comprometimento com os países desenvolvidos.

#### breve história do design brasileiro

Numa retrospectiva do design nacional, considera-se que os primeiros exemplos autênticos são dados pelo mobiliário rural colonial, concebido sob a premissa “do bom senso e da utilidade”, atendendo à casa e ao meio. Geralmente executado em vinhático, pregado, diferia do mobiliário urbano, palaciano, com acentuada referência européia. A vida simples do campo contrapunha-se a da cidade. Lá, em função de nossa indústria pouco atuante, desde o início da colonização, quem podia importava das roupas até a banheira. Vinham objetos de prata e porcelana da Inglaterra, móveis e objetos franceses, tapetes do Oriente. No Império, com o apogeu do café, até as sedes das fazendas mais prósperas tomaram feições palacianas das casas das cidades e os móveis também foram substituídos, importando-se a moda *Art Nouveau* e *Art Deco*. Quando não se importava, copiava-se. Principalmente em São Paulo, o Liceu de Artes e Ofícios abasteceu a rica burguesia do café com móveis de alta qualidade (o que era difícil no Brasil), copiados de revistas.

busca da identidade brasileira no movimento modernista de 1922

Na década de 1920, num momento em que o Brasil alcançava prosperidade agrícola e industrial, ocorreu o movimento modernista, com a Semana de 22. Foram anos de transformações políticas e de tensão social e econômica pelo crepúsculo da estrutura feudal apoiada na monocultura cafeeira e, como disse uma vez Oswald de Andrade, o modernismo é um diagrama da alta do café, da quebra e da revolução Brasileira. Em meio ao panorama do *crack* de 29, o Brasil vivia revoluções militares, dispersão entre o Partido Republicano e o Democrata, a depreciação do café imergindo o país na inquietação mundial, até desembocar no regime do Estado Novo.

Em meio a esta situação polêmica, o movimento pretendeu abrir novos horizontes em busca de uma identidade brasileira. Em 1924, Oswald de Andrade lança o “Manifesto Pau Brasil” pregando a exportação ao invés da importação de idéias. Embora tenha sido principalmente literário, o movimento pretendeu a identidade também nas artes plásticas, arquitetura e design.

As raízes do design brasileiro estão no design de interiores.

Em 1925, Gregori Warchavchik publica no Correio da Manhã do Rio de Janeiro, o manifesto “Acerca da Arquitetura Modernista” enfatizando a racionalização da vida moderna, da era da máquina, a funcionalidade e conforto, a pureza de linhas e o uso racional de novos materiais. Além de projetos de arquitetura, Warchavchik desenvolveu, na mesma época que John Graz, Regina Graz, Lassar Segall e Jaime Fonseca Rodrigues, móveis e objetos para uma minoria que apostava na transformação da realidade brasileira, ética, estética e cultural. Minoria porque a aceitação do modernismo não foi regra geral para a classe abastada ou média, fiel aos “estilos tradicionais” para a arquitetura e design, e que permitiram no máximo a entrada de alguns poucos elementos “novos” na decoração. Foi principalmente nos prédios governamentais a partir do Estado Novo de Getúlio Vargas que o modernismo se fez presente de forma maciça, com a arquitetura de Lúcio Costa e até com a contribuição de Le Corbusier, no prédio do Ministério da Educação e Saúde no Rio de Janeiro.

Anos 1940: design de móveis para uma minoria que podia pagar

A partir dos anos 1940, Joaquim Tenreiro atua intensamente em projetos de ambientes e móveis. José Zanine Caldas produz sua linha Z de móveis destinados à classe média, a preços acessíveis e em larga escala. Com o apoio do IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo), ele aprimorou esta linha de móveis desmontáveis, em compensado de pinho do Paraná com cola baquelite, prensada a vapor.

Raymond Loewy abre um escritório em São Paulo

Ainda no fim dos anos 1940, Raymond Loewy, que mantinha escritórios para desenvolvimento de produtos em diversas cidades do mundo, abriu um em São Paulo, em 1948, mas não obteve sucesso fechando-o

em 1952. Conseguiu apenas desenvolver projetos de estratégia de *marketing* e de marcas para empresas como a Matarazzo, Pignatari, Alumínio Rochedo e Calçados Clark, além de projetos de embalagem para a Gessy.

**1950/1951:** a primeira escola de design no MASP, em São Paulo

Mas até então, apesar de haver referências sobre a tentativa, na década de 1930, para instalação de uma escola-oficina nos moldes da Bauhaus, por descendentes de alemães estabelecidos no sul do país, não se pensava na formação de profissionais para desenvolvimento de produtos. Foi no contexto de aceleração da industrialização nos anos 50 que surgiram as primeiras iniciativas de formar desenhistas industriais brasileiros para atuarem na modernização e fortalecimento das indústrias nacionais. O Museu de Arte Moderna de São Paulo (MASP), inaugurado em 1947, criou um curso sobre design (na época ainda denominado desenho industrial) em 1950/51.

*"A Escola foi planejada pela arquiteta Lina Bo Bardi. Os objetivos do programa levavam em conta os precedentes da 'Bauhaus', Walter Gropius afirmando que 'a arte não é uma profissão; não existe nenhuma diferença essencial entre o artista e o artesão'" (Bardi, 1986, p.74).*

*"Nas primeiras aulas Lina expôs tudo quanto a Europa tinha operado no setor, ilustrando com o movimento holandês 'De Stijl', que antecipou de alguns anos a 'Bauhaus'; baseada numa linguagem universal, censurando a 'individualidade restrita', impondo meios expressos reduzidos a uma singular homenagem a linha reta e às cores primárias" (Bardi, 1986 p.78).*

**1962:** introdução da disciplina de Desenho Industrial no currículo da FAU/USP  
**1963:** criação da primeira Escola Superior de Desenho Industrial (ESDI), no Rio de Janeiro.  
**1968:** criação do IDI/MAM, no Rio de Janeiro

Em 1962, a disciplina de design (ainda denominado desenho industrial) foi introduzida no currículo do curso de Arquitetura da FAU/USP e, em 1963, foi criada, pelo então governador da Guanabara, Carlos Lacerda, a primeira Escola Superior de Desenho Industrial (ESDI), no Rio de Janeiro. Niemeyer (1997) comenta que a criação da ESDI tinha como foco fomentar o desenvolvimento do estado.

Estas três iniciativas foram modeladas a partir das experiências estrangeiras da Bauhaus e de Ulm, com adaptações para conciliar estas idéias com a realidade sócio-econômica brasileira. Dentro desta filosofia de geração de um modelo próprio de design nacional, é importante notar a inauguração, em 1968, do Instituto de Desenho Industrial do Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro (IDI/MAM), com o objetivo de definir e implantar um design brasileiro por meio da divulgação, estudos e projetos. Mas passados mais de 40 anos desde a fundação destas escolas pioneiras, é possível afirmar que as mais de 100 escolas de design de nível

superior hoje existentes, no país, estão evoluindo da postura inicial segundo o modelo europeu para uma prática de ensino voltada para as necessidades de um país em desenvolvimento?

Apesar de todos os esforços e contrariamente ao que ocorreu nos países industrializados, a inserção do design no setor produtivo brasileiro não foi e não tem sido fácil. Para se ter uma idéia, em plena euforia desenvolvimentista dos anos JK, que culminou na construção de Brasília, projetada por Oscar Niemeyer, o design nacional era tão pouco considerado que se chegou ao cúmulo de se copiar a poltrona "Barcelona" (de Mies Van der Rohe) de revistas e fotografias para fazer parte do mobiliário dos prédios importantes da Capital. Incrível porque muita gente, como Joaquim Tenreiro, Sérgio Rodrigues, Oscar Niemeyer, Gregori Warchavchik, José Zanine Caldas, e muitos outros, se dedicavam ao desenho principalmente de mobiliário (mas não necessariamente ao design de mobiliário, já que não se pensava em produção industrial).

O tempo foi passando mas o design continuava incógnito. Conforme citado em Bardi (1986), na década de 70, Ilíro Lida, então coordenador do Grupo de Desenho Industrial da Secretaria de Tecnologia Industrial do Ministério da Indústria e do Comércio comentou que teve

*"... ocasião de entrevistar alguns empresários e o conceito que demonstraram de desenho industrial é que se trata de uma coisa que deve entrar no fim do desenvolvimento dos produtos, mais para embelezá-los, mais para vendê-los; a preocupação deles é mais básica, menos tecnológica. O que atrapalha é que as escolas deveriam capacitar os alunos para planejar realmente o produto, em vez de se deterem em amenidades. A maioria dos estudantes fica no campo da comunicação visual, em que a penetração é mais fácil, o mercado é maior e produz resultados imediatos. A comunicação visual é mais facilmente sentida pelo mercado e pelo empresário. Por outro lado, tem um aprendizado muito mais fácil para o profissional. A tecnologia envolvida numa produção de comunicação visual é muito mais simples, mas apreensível, num prazo muito menor, que no caso de produtos industriais. Essa é a razão pela qual as escolas formam 90% de comunicadores visuais e apenas 10% de homens de produto"* (Bardi, 1986, p.82).

muito design gráfico e pouco design de produto no Brasil

Apesar desta declaração já ter mais de vinte anos, a realidade hoje não é muito diferente. Principalmente a partir dos anos 1970, grandes escritórios, como o de Aluisio Magalhães (PVDI), no Rio de Janeiro, desenvolveram alguns poucos projetos de produto (mobiliário urbano, bombas de combustível) mas vários projetos de programação visual

para grandes empresas como a Petrobras, Shell, Banco do Brasil. Alexandre Wollner, em São Paulo, é outro nome de expressão na área de programação visual, com projetos de identidade visual para empresas como Eucatex, Klabin, Itaú, entre outras (ver em Stolarski, 2005).

Até hoje, os escritórios, sediados principalmente em São Paulo e no Rio de Janeiro, atuam principalmente, e na maioria dos casos, exclusivamente, na área de programação visual deixando patente que enquanto o design gráfico amplia seu campo de atuação, o mercado para desenhistas de produto evolui muito lentamente. Somente algumas empresas que puderam ampliar seu mercado, aumentar seu capital e investir em tecnologia, reconheceram a importância do design/desenvolvimento de produto, permitindo que vá aos poucos se fazendo presente em diferentes segmentos industriais: no setor de transportes (Embraer, Metrô de São Paulo e do Rio de Janeiro); de equipamentos agrícolas (Cemag); de instrumentos médico-hospitalares (Equiphos, Fumbec e Dabi; de computadores (Prologica, Digirede, Itaotec, Prólogo).

Na área de tradicional penetração do design - bens de consumo - o designer brasileiro já vem atuando há mais tempo, principalmente na área moveleira (OCA, LAFER, FORMA, L'ATELIER, SECURIT, ESCRIBA); de cutelaria (Zivi-Hercules, Tramontina); de utensílios domésticos (EVA, HEVEA, TERMOLAR, FLEXA, ALADIM) e de eletrodomésticos (FAET, ARNO), áreas em que, conforme Denis (1999), alguns designers brasileiros conseguiram desenvolver projetos com uma linguagem internacional como Karl Heinz Bergmiller (décadas de 1960 e 1970) e Jose Carlos Bornancini (a partir de 1970, cujo projeto mais conhecido é o da linha de cutelaria para a Zivi Hercules, em 1984). E mantendo uma linguagem internacional, o produto é melhor aceito na sociedade brasileira?

### o desenvolvimento industrial e a atividade de design

Historicamente, a dependência industrial brasileira vai desde os bens de produção até o produto final de consumo. O vício de que o produto importado é melhor que o nacional vem desde a colonização, passou pelo período pré-industrial (exemplificado com a tendência de embalar produtos nacionais em caixas estrangeiras e com a beneficiadora de café do paulista Evaristo Conrado Engelberg) e não foi eliminado com o início da industrialização do país a partir de 1930. Como a industrialização avança baseada na importação de tecnologia, continuamos dependentes técnica e culturalmente e, portanto, sem muita opção de criar a tal identidade nacional. Como afirmou o arquiteto e designer brasileiro Sérgio Kell,

a histórica dependência da importação

*“...Aqui importamos tudo: design, máquinas e a tecnologia para fabricar as peças. A grosso modo, o que se faz é copiar os países desenvolvidos. O simples fato de acrescentar motivos marajoaras não*

*torna um objeto brasileiro. É preciso repensar a realidade, colocar os pés no chão. Os italianos estão impregnados de espírito lúdico, que não faz parte do mundo real, com produtos de alta relação custo-benefício. ... Reproduzindo apenas, os brasileiros deixam de pensar. A inovação é um ato e não uma cópia. O Brasil adquire objetos fora de sua realidade. É como se quisesse comprar cavalos e recebesse pangarés. Estamos impregnados de pangarés tecnológicos, resultado do deslumbramento pela indústria estrangeira” (Bardi, 1986, p.84).*

Gui Bonsiepe declarou uma vez que, aparentemente, o design dos grandes centros avançados é muito vigoroso e que ele vê por trás disto uma vitalidade oca e fictícia e portanto

*“Os desenhistas dos países menos desenvolvidos não deveriam se sentir frustrados nem olhar com grande admiração a produção dos países ricos. Porque esse ‘bom desenho’ não corresponde às necessidades sociais nem às culturais da maioria da população” (Bonsiepe, 1975, p.88).*

No entanto, um certo deslumbramento realmente existe e favorece a entrada do “padrão” do “bom produto” pelas empresas multinacionais as quais, com o apoio da máquina de propaganda conseguem forçar o consumo de seus produtos, além de suscitar a necessidade de consumi-los. Como acontece em outros países dependentes, estes produtos, cultural e tecnologicamente adaptados ao país de origem, são impostos aos países com outras necessidades sociais, econômicas e culturais e, uma vez assimilados, tornam-se modelos a serem seguidos pelas indústrias nacionais (ou regionais, se adotarmos uma posição mais detalhada) deturpando usos, costumes e tradições, sufocando, enfim, os repertórios culturais das populações.

a história econômica e social por trás do atraso

Algumas das razões para o atraso brasileiro, apontadas pelo ministro da Ciência e Tecnologia, Sergio Rezende, em Billi (2006), são a industrialização tardia brasileira que criou um empresariado conservador, e a falta de uma política nacional de P&D. Para o diretor da ANPEI (Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras), no mesmo artigo, as razões mais importantes são o panorama macroeconômico que privilegia as ações de curto prazo, a falta de uma estratégia nacional de inovação, e a ausência de uma cultura de inovação empresarial.

As pequenas e médias empresas ainda não entenderam bem o papel do designer e mantêm-se, de modo geral, em uma posição defensiva quanto a investimentos optando, no máximo, por adaptações formais dos produtos bem sucedidos no exterior. Como o design, quando é conhe-

cido, o é unicamente pela forma estética (o produto bonitinho), o que realmente não incrementa a qualidade de um produto, o designer não tem inserção no meio produtivo. Dentro deste contexto, para Sérgio Rodrigues, um dos primeiros designers brasileiros e conhecido no mundo inteiro principalmente por sua “poltrona mole” (1957),

*“... não adianta nada desenhar, fazer o trabalho de designer, se não há possibilidade de se produzir em grande escala, pois as fábricas ainda não perceberam o uso desse profissional”* (Bardi, 1986, p.82).

Assim, como as empresas não despertaram para a necessidade de um design nacional ou não podem arcar com o desenvolvimento de produtos, recorrem à cópia dos modelos importados, pois dessa forma têm mais chance de concorrer com os produtos estrangeiros fabricados e comercializados amplamente no país. Imitar o que vem de fora é mais barato para a indústria (pois não investe em tecnologia de produto e produção) e provavelmente melhor aceito pelo mercado consumidor.

Rozenfeld *et al.* (2006, p.5) comentam que *“em países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, as atividades de desenvolvimento de produtos tradicionalmente se concentram em grande parte nas adaptações e melhorias de produtos existentes. Em alguns segmentos de mercado (como automóveis, equipamentos eletrônicos, produtos farmacêuticos), os novos produtos tendem a ser concebidos e projetados quase exclusivamente nos países desenvolvidos (onde normalmente estão localizados os centros de desenvolvimento das corporações multinacionais e onde os mercados têm maior poder aquisitivo) e são difundidos nos demais países via transferência internacional de tecnologia. Assim, para produtos desses segmentos, as atividades de desenvolvimento de produtos no Brasil são voltadas principalmente para adequação do produto e do projeto às condições do mercado local, à estrutura de fornecedores existentes e aos processos de produção disponíveis”*.

A relação do design com o desenvolvimento do país vem sendo discutida por vários teóricos. De acordo com Margolin (2006), as preocupações do design frente a estes esforços têm início em 1979 com a Declaração de Ahmedabad sobre Design e Desenvolvimento (*National Institute of Design, 1979*<sup>1</sup> *apud* Margolin, 2006) que resultou de um encontro na Índia, em janeiro de 1979, sob os auspícios da *United Nations Industrial Development* (UNIDO) e o *International Council of Societies of Industrial Design* (ICSID) para discutir a promoção do design em países em desenvolvimento. A relação com a UNIDO e não com a UNDP reforça a idéia de que as Nações Unidas entendia o

<sup>1</sup>National Institute of Design (1979) *Ahmedabad declaration on industrial design for development: major recommendations for the promotion of industrial design for development* National Institute of Design, Ahmedabad

design como parte do processo de desenvolvimento industrial e não como parte de um processo humanitário para a redução de pobreza. De acordo com Margolin (2006), as duas metas estão interligadas mas a idéia de design para desenvolvimento, principalmente após a publicação do livro de Papanek, em 1972, ficou muito ligada a projetos de baixa tecnologia para comunidades com necessidades básicas, não tendo contribuído para o desenvolvimento de estratégias nacionais. Segundo o autor, Papanek (1977) instituiu uma dicotomia entre os produtos irresponsáveis (desnecessários e poluidores) que os designers do Primeiro Mundo desenvolviam e os produtos que ele e seus alunos desenhavam para o Terceiro Mundo. O autor considera que apenas Bonsiepe honrou o espírito do documento de Ahmedabad. Seus escritos mostram as relações de poder e privilégio dos países desenvolvidos sobre os em desenvolvimento e como o design tem um papel importante a desempenhar no desenvolvimento dos países periféricos. Ele criou uma matriz que cruza seis domínios (gerência, prática, política, educação, pesquisa e discurso) com cinco estágios de desenvolvimento.

Mas a situação do design em países do Terceiro Mundo na realidade não é como deveria ser por várias razões, entre elas o fato dele não ser bem compreendido pelas organizações envolvidas com o processo de desenvolvimento. Depois, se o design começar a contribuir para o sucesso de empresas nacionais, vai comprometer a vantagem que os países desenvolvidos mantêm. As multinacionais não têm interesse em desenvolver o design em suas fábricas das periferias porque é uma atividade que pode ser desenvolvida em qualquer lugar e as empresas não têm incentivo para trabalhar com designers que não têm a mesma sofisticação e conhecimento dos profissionais dos países desenvolvidos. Algumas multinacionais são tão poderosas que é praticamente impossível as nacionais competirem sem que haja mudanças drásticas na legislação da indústria e comércio.

A história do design brasileiro, aliada à história da sua industrialização, mostra a falta de uma indústria para fornecer e de um mercado consumidor para exigir produtos diferenciados. Portanto, alguns teóricos propuseram a adoção do conceito de tecnologias apropriadas (a recusa de tecnologias avançadas e adoção das autóctenes), como alternativa para o design do Terceiro Mundo. De acordo com Maldonado (1993, p. 87), *“este conceito está baseado na idéia de ruptura seletiva, ou seja, na possibilidade de romper o círculo vicioso da dependência por meio de uma tecnologia autocentrada, capaz de individualizar setores prioritários onde a transferência de tecnologia possa ocorrer sem comprometer o equilíbrio geral do sistema”*.

Mas o autor considera que as idéias de design para desenvolvimento concentrada apenas nas necessidades básicas e tecnologias apropriadas, como defendido por Papanek e Schumacher, não é suficiente para colocar os países do Terceiro Mundo em competição no mundo globalizado atual, como o são o Modelo de Bonsiepe e a declaração de Ameldabah. Para Maldonado (1993, p.85), nos países de Terceiro Mundo, onde a indústria é pouco desenvolvida, o design pode ter apenas um caráter programático pois a experiência mostra que o design nunca é considerado como integrante do processo de modernização (ou seja, como é entendido nos países desenvolvidos). Se como o próprio termo desenho industrial (antiga denominação de design no Brasil) leva a supor a existência de uma indústria, a verdadeira questão é entender não o por que da indústria não reconhecer o design, mas o porque das dificuldades de instalação e consolidação de um parque industrial em condições de demandar a ação do design. Está mais do que na hora de incrementar a produção industrial brasileira, entender o que é design e quem são os designers. Conforme Bonsiepe, em palestra proferida na Universidade de Brasília, em 27 de outubro de 2004 (Couto, 2004),

*“...não somos da ciência, da tecnologia e nem da arte”. “No Brasil, não se investe no designer. “O país tem de parar de exportar matéria-prima a preços baixíssimos, já que tem condições de exportar objetos com valores agregados”, criticou. “Além disso, no país, por décadas, houve problemas lingüísticos que obrigou o Brasil a importar o termo em inglês, pois desenho não significa tudo o que é design”. Bonsiepe utiliza uma frase do arquiteto austríaco Adolf Loos para explicar a sua colocação: “Não precisamos de desenhistas para desenvolver cadeiras de madeira”.*

Para Bonsiepe, além de ser desenhista, o bom designer tem criatividade e seus produtos devem ser úteis (veja funções do produto no Capítulo 3 do livro Ergonomia de Produto, v. 2 da Série Monográfica Ergonomia). *“Não adianta criar um objeto que não servirá para nada”.* Ele criticou a proliferação exagerada da palavra design. *“Hoje em dia, podemos encontrar facilmente designer de cabelo, de unha e de outras coisas inimagináveis”*, ironizou o professor (Couto, 2004).

## Políticas de design

O design não é entendido pela sociedade e é praticamente ignorado pela indústria e nas teorias que embasam as políticas de desenvolvimento, mas uma forma de melhorar o quadro da dependência é reforçar a política de desenvolvimento no sentido de ter um sistema produtivo mais competitivo.

O designer gráfico Alexandre Wollner (Stolarski, 2005 p. 49) comenta que “nos anos 1970 o então ministro da fazenda Delfim Netto fez uma exposição enorme no Anhembi sobre o design brasileiro, para mostrar nossa tecnologia a todos os países do mundo. A intenção era exportar não apenas os produtos da agroindústria, mas também produtos industriais acabados. Um japonês que estava lá disse a ele: ‘líquidificador nós temos, bateadeira e fogão também. E o design brasileiro? E a tecnologia brasileira, onde está?’. Mas o Delfim não sabia o que era design. Assim, em 1972, ele chamou a Associação Brasileira de Designers Industriais, ABDI, da qual eu era presidente, e chamou também o Aloisio Magalhães e o Bergmiller. Nós conversamos, fizemos vários estudos e criamos o Programa do Desenho Brasileiro. Mas o Delfim Netto tinha apenas dois anos para terminar o seu mandato e esse projeto não foi adiante. Os interesses foram para, a agricultura e o que veio em seu lugar infelizmente não tinha direção. Isto acontece muito no Brasil”.

Mais adiante, quando perguntado se o Brasil tinha uma política de design, Wollner (Stolarski, 2005 p. 50) disse: “Não. Somos muito colonizados, é difícil aplicar uma política de design. O presidente Fernando Henrique, um ano antes de sair, declarou a todos os jornais: ‘Exportar ou morrer’, sem saber que isto demora de vinte a trinta anos para se realizar corretamente, nos eixos. Não é para amanhã. É preciso reestruturar todos os conceitos com os quais se gerencia um país, quais as áreas de interesse, onde devemos evoluir, onde e como aplicar o dinheiro, que bolsas de estudos devemos dar para quais talentos estudarem lá fora e trazerem este aporte de volta a nós”.

Sem dúvida alguma, ele tem toda a razão quanto a importância da participação do Estado no desenvolvimento do design que, apesar de discreto, já ocorre. O contínuo e crescente processo de dependência tecnológica da indústria nacional, que representa o envio de grandes somas de divisas para o exterior, fez com que o governo brasileiro, a partir da década de 1970, se interessasse em apoiar o parque industrial (principalmente pequenas e médias empresas) com uma política de fomento a tecnologia, inclusive no que tange o design.

Em 1972, a Secretaria de Tecnologia Industrial do Ministério da Indústria e do Comércio (STI/MIC) apoiou a criação do Grupo de Desenho Industrial do CETEC, em Minas Gerais, para desenvolvimento de projetos em apoio à indústria. Em 1973, esta mesma Secretaria criou seu próprio núcleo de Desenho Industrial, no Rio de Janeiro, para acompanhar tecnicamente os projetos de desenvolvimento de

tecnologia industrial que a STI apoiava por meio de convênios de cooperação técnica e financeira.

É importante também mencionar a instalação, em 1979, do Núcleo de Desenho Industrial da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (NDI/FIESP) por iniciativa dos próprios empresários para divulgar o design no meio industrial. Em 1981, Gui Bonsiepe, designer alemão (pela Universidade de Design de Ulm HfG) que em 1971 havia sido convidado por Salvador Allende, para criar o setor de Desenho Industrial no Comitê de Investigações Tecnológicas do Chile, em 1981 veio residir no Brasil para elaborar, junto ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), uma política de design no país. O projeto foi chamado de Programa de Desenvolvimento de Produtos / DI - PDI. Em 1983, foi fundado os Laboratórios Associado de Desenvolvimento de Produto/Desenho Industrial (LBDI), em Santa Catarina, um dos principais institutos de pesquisa em design de produto da América Latina. Recentemente, a FINEP e o CNPq incorporaram, dentro de suas diretrizes e linhas de financiamento, programas específicos de desenvolvimento de produtos e de apoio à pequena e média empresas. Até hoje Bonsiepe é professor visitante da Escola Superior de Desenho Industrial - Esdi - da Universidade Estadual do Rio de Janeiro - UERJ.

**Por que o design é tão importante para a periferia?**

*“Por que o projeto e em especial o design são tão importantes para a Periferia? Não seria muito mais simples aceitar uma divisão internacional do trabalho, onde a periferia coloque no Mercado internacional alimentos e matérias primas a baixo preço e satisfaça sua necessidade de bens industriais com a importação? A resposta é um não. A tecnologia é um fator econômico-dinâmico, o que não se pode dizer das bananas. Hoje a tecnologia está caracterizada pela inovação permanente. O design cobra uma importância estratégica. E é isto mesmo que falta na Periferia. Segundo uma interpretação ampla do design, a Periferia está associada a uma situação sem planificação, sem projeto, sem perspectivas” (Bonsiepe, 1997 p.109).*

Para tanto, é fundamental rever a formação dos designers no Brasil, a fim de que eles possam trabalhar em parceria com a engenharia e atuar realmente no desenvolvimento industrial, e na inovação, ao invés da cópia. Segundo Bonsiepe (1997 p.106), a observação da história do design mostra três diferentes modelos interpretativos do “bom design” com os respectivos critérios e *standards*: na primeira perspectiva, o design está relacionado com o aumento da funcionalidade de uso. Na segunda perspectiva está relacionado ao *marketing* e à estratégia comercial adotada para diferenciar os produtos no mercado. Na terceira perspectiva, o design está na esfera da responsabilidade cultural. A

nova perspectiva é a do ecodesign, com o objetivo do crescimento sustentável e da compatibilidade ambiental.

## Ensino do Design

Em uma palestra no Encontro Nacional do Ensino de Design, no LBDI, em Florianópolis, em 1990, Bonsiepe apontou que o ensino de Design tinha três caminhos (Bonsiepe (1997, p.156):

O design como marca, que elabora um estilo próprio através de inovações formais: seus objetos adquirem o *status* de coleção, como se fossem obras de arte;

O design orientado para a ecologia que desde a crise da industrialização quer desenvolver modos alternativos de pensar, conceber, produzir e consumir produtos;

A gestão do design, comprometido em preparar o designer tradicional para as novas responsabilidades nas empresas.

Em 2007, pode-se traçar um caminho para o design de modo que ele se adeque às empresas brasileiras, contribua para que elas produzam com responsabilidade social e ambiental, considerando as várias culturas dos vários Brasis. É um pouco de tudo que muitos autores já falaram e que Bonsiepe deixou por escrito. Tem até espaço para o design de marca, se bem que eu entendo que deveria ficar para uma minoria de profissionais, já que apenas a minoria do país necessita participar dos anseios de consumo do Primeiro Mundo. A universidade deve formar profissionais, principalmente designers e engenheiros, para atender as necessidades tecnológicas e culturais do país.

Em síntese, pode-se dizer que o cenário atual do desenvolvimento de produto/design brasileiro tem um fundo histórico, pelo tipo de relação de dependência instituída entre o Brasil colônia e Portugal e a Inglaterra, principalmente, onde não era permitido produzir ou consumir o que se queria, mas o que era imposto. A abertura dos portos e os tratados de 1810 com a Inglaterra levaram ao fim o pacto colonial mas tornaram o Brasil submisso aos interesses ingleses. E esta dependência às potências internacionais se perpetua até hoje pois ela passou, depois de Portugal e Inglaterra, para os EUA, quando ele assumiu a liderança no cenário mundial após a Segunda Guerra.

Discutindo as formulações da Comissão Econômica para a América Latina (Cepal) da Organização das Nações Unidas (ONU), o “Manifesto latino-americano” (1949), elaborado pelo seu primeiro diretor, o argentino Raúl Prebisch (que junto com Celso Furtado criaram o pensamento estruturalista na América Latina), chamou a atenção para o

“falso senso de universalidade” da teoria econômica elaborada nos países desenvolvidos. Primeiro foi a hegemonia britânica na América Latina, já que pelo controle das tarifas alfandegárias e das principais rotas comerciais marítimas, os britânicos administravam o sistema internacional de trocas. Após a Segunda Guerra, a nova potência, os EUA, continuaram impondo o liberalismo econômico compulsório, mantendo a “vocação” agro-exportadora latino-americana.

### Considerações finais

Pelo que foi exposto neste capítulo, a história separou a formação da América Latina da outra América. Enquanto no Brasil a classe dirigente era formada por um grupo pequeno de grandes agricultores escravistas, que mantinham uma estrutura rígida da propriedade (o latifúndio primário-exportador concentrador de renda), que travou o desenvolvimento industrial, nos EUA, o poder foi para a classe formada por muitos pequenos agricultores e grandes comerciantes urbanos que focavam na prosperidade. Além da questão histórica, deve-se notar que as relações centro-periferia foram construídas pela geopolítica e, algumas vezes, pela força das armas, como foi o caso dos golpes militares na América Latina.

De acordo com a Cepal, pela forma como foi estipulada a divisão internacional do trabalho, não restam vantagens comparativas mas, sim, uma “deterioração dos termos de intercâmbio”, já que as matérias-primas são produzidas na periferia, enquanto as manufaturas são próprias do centro. Ou seja, o desenvolvimento não é um processo único e inevitável, mas desigual (e não combinado) pois o progresso técnico não se difunde de maneira linear no “centro” e na “periferia” da economia mundial, ou seja, o desenvolvimento não é um processo único e inevitável, mas desigual (e não combinado). Celso Furtado, com o que ficou conhecido como teoria estruturalista da Cepal, mostrou como se estabeleceu a relação entre colônias e metrópoles, países desenvolvidos e subdesenvolvidos, centro e periferia. Ele considera o subdesenvolvimento como uma forma de organização social no interior do sistema capitalista, o que contradiz a idéia de que seja uma etapa para o desenvolvimento, como podem sugerir os termos de país “emergente” e “em desenvolvimento”.

E não há espaço para a periferia se igualar ao centro devido ao desenvolvimento desigual do capitalismo em escala global e da hierarquia das relações comerciais entre o centro e a periferia do sistema econômico mundial, que não permite a periferia fazer uso da escada que leva aos padrões de desenvolvimento. Como afirma Chang:

*“Quando estavam em situação de catching-up [emparelhamento], os países altamente desenvolvidos protegiam a indústria nascente,*

*cooptavam mão-de-obra especializada e contrabandeavam máquinas dos países mais desenvolvidos, envolviam-se em espionagem industrial e violavam obstinadamente as patentes e marcas. Entretanto, mal ingressam no clube dos mais desenvolvidos, puseram-se a advogar o livre-comércio e a proibir a circulação de trabalhadores qualificados e de tecnologia; também se tornaram grandes protetores das patentes e marcas registradas. Assim, parece que as raposas têm se transformado em guardiãs do galinheiro com perturbadora regularidade” (Chang, 2003, p.114).*

Nos países em desenvolvimento, os modelos de desenvolvimento de produto não funcionam como nos países desenvolvidos, principalmente se comparando às empresas matrizes estrangeiras e a filial. No Brasil, os investimentos em cada uma das áreas responsáveis pelo desenvolvimento de um produto (que na realidade é uma adequação do produto ao processo fabril brasileiro) não se equipara aos que são feitos na matriz, ocasionando um déficit, principalmente na área de design que, como já mencionado, geralmente é considerado um adendo. Esta relação de dependência com a matriz, que tem raízes na história da colonização brasileira, até hoje reflete na “educação industrial” dos designers e dos consumidores brasileiros. Além disso, a transferência indiscriminada de tecnologias avançadas tem gerado novas formas de subdesenvolvimento e dependência (Maldonado, 1993, p. 115). Por um lado, o consumidor foi sempre instruído a querer o que era de fora, vindo da matriz européia, pois era melhor. Por outro, a indústria que se formou foi basicamente uma indústria também dependente.

De particular importância para o que foi discutido neste capítulo, Furtado (1959; 1961) chamou a atenção para a influência da cultura no processo de desenvolvimento, e como os padrões conspícuos de consumo das classes dominantes latino-americanas é um fator de perpetuação do subdesenvolvimento. Enquanto cidadãos, não podemos ter pena e, principalmente, medo da pobreza, mas devemos sentir vergonha de não fazer nada, e cobrar mais dos dirigentes que afinal, são eleitos para garantir uma sociedade digna para todos. Enquanto membros da academia (e da elite da sociedade), devemos tomar a frente de iniciativas que ajudem a minimizar os problemas do país. Afinal, as universidades, quer federais, quer particulares, não podem fingir que não vêem, e virar as costas para os problemas sociais que afligem milhões de brasileiros. Repensar os padrões e os valores da sociedade brasileira é uma das funções de engenheiros e designers. Projetar para a maioria desta sociedade que mora na periferia é uma obrigação.

**Enfim, há lugar para o design brasileiro?**

A história brasileira mostra a falta não só de tecnologias locais, mas também do design de produtos para atender as necessidades da maioria da população brasileira. É crucial, portanto, promover uma cultura de design no meio empresarial e industrial, de modo a explorar sua dimensão sistêmica e estratégica. O design é um importante aliado, juntamente com a engenharia: a) na agregação de valor a produtos e serviços; b) na identificação de recursos locais que possam ser utilizados em produtos inovadores e fomentem a valorização da região; c) na tradução de demandas e oportunidades técnicas em soluções que atendam, simultaneamente, as realidades de produção e de mercado; e d) no desenvolvimento de produtos e serviços sustentáveis.

Bonsiepe (1983, p.22) comenta sobre as três alternativas políticas para o design na Periferia: a política de reprodução do desenho industrial; a política de produção para o mercado local e internacional; 3) a política da tecnologia apropriada (ou melhor, endógena) voltada para as necessidades básicas. Uma quarta variante que o autor não descarta é o design nas empresas transnacionais, mas que não tem muito futuro pois: *“Os países centrais não têm nem podem ter interesse no florescimento e desenvolvimento do desenho industrial local na Periferia, pois preferem monopolizar, por interesses econômicos, essa especialidade, e concentrá-la na metrópole”* (Bonsiepe, 1983, p.17). Uma alternativa para o design brasileiro e, portanto, para o desenvolvimento de produtos/processos e sistemas de cunho inovador, é atender as necessidades locais (e até as do mercado externo) focando nas pequenas e médias empresas pois, de acordo com Bonsiepe (1997, p.30), elas não têm capital para investir em inovação mas têm mais condições de aplicá-la pois têm mais facilidade para realizar rápidas alterações em sua estrutura organizacional, quando comparadas às grandes corporações, o que possibilita a redução de intervalos no lançamento de novos produtos. O design, como reforça o autor, pode ser visto como um elemento constitutivo para o processo geral da inovação científica e tecnológica que, além de tirar o país da dependência, pode contribuir para a tão discutida identidade cultural dos produtos brasileiros. Para o autor, *“...com a tecnologia e, implicitamente, com o desenho industrial uma sociedade define a base de sua subsistência e a modalidade de sua existência. Em outras palavras, com a tecnologia e com o desenho industrial uma sociedade está articulando sua cultura material, desde um simples prego até uma megaturbina, desde uma cadeira de escritório até uma escavadora. Através do desenho industrial, articulam-se formas de produção, como, por exemplo ferramentas agrícolas para certas produções de alimentos, e formas de reprodução, como por exemplo, o equipamento*

de um hospital. Por esse motivo - e não só por ele -, por intervir na base material da sociedade (e não por fazer coisas bonitas) o desenho industrial tem importância como *modus operandi* profundamente antropológico". De todas as leituras do autor (Bonsiepe, 1983, 1997), pode-se depreender que três são os fatos que determinam o padrão atual de uma estratégia para o Design, entendido como uma das disciplinas responsáveis no desenvolvimento dos produtos: 1) a política de redistribuição dos rendimentos para atenuar a desigualdade econômica entre os membros da sociedade; 2) a integração de importantes fábricas manufatureiras na área da propriedade social e/ou mista; 3) as transformações fundamentais da economia política que permitam suplantar a supremacia do valor de troca em favor da supremacia do valor de uso.

A difusão e consolidação de um design para a maioria da população, com matéria-prima nacional a ser fabricada por um parque industrial com características sociais e técnicas próprias e regionalizadas é uma alternativa para o design brasileiro. Estas questões são de ordem sociotécnica, e são também discutidas no *Capítulo 3.4* deste livro. Por fim, é importante ressaltar que, apesar de terem sido mencionados vários autores, neste capítulo, não foram feitas referências importantes para a construção do contexto sociotécnico do Brasil atual. Não é possível entender o país sem ler, pelo menos, *Casa grande e senzala* de Gilberto Freyre (1932), *Raízes do Brasil* de Sérgio Buarque de Holanda (1933), *a Formação do Brasil contemporâneo* de Caio Prado Jr. (1942), e *a Formação da literatura brasileira* de Antonio Candido (1959), entre outros.

- REFERÊNCIAS** ALMEIDA, J. (1974) *Industrialização e emprego no Brasil*. Rio de Janeiro: IPEA/INPES. 134 p. (Coluna relatório de pesquisa, 24).
- AMAZÔNIA (2000) Amazônia interesses e conflitos: Amazônia interesse internacional. *Com Ciência: Revista Eletrônica de Jornalismo Científico da SBPC*, n. 15, nov. 2000. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/amazonia/amaz17.ht>>. Acesso em: 17 set. 2007.
- ASSIM nasceu um sucesso (2007) Disponível em: <[http://www.geocities.com/vw\\_brasilia/historiabras.htm](http://www.geocities.com/vw_brasilia/historiabras.htm)>. Acesso em: 17 set. 2007.
- BARBOSA, J.G. (2007) *TV suíça denuncia carro da Volkswagen do Brasil*. Disponível em: <[http://www.swissinfo.org/por/capa/detailTV\\_Su\\_a\\_denuncia\\_carro\\_da\\_Volkswagen\\_do\\_Brasil.html](http://www.swissinfo.org/por/capa/detailTV_Su_a_denuncia_carro_da_Volkswagen_do_Brasil.html)>. Acesso em: 19 jun. 2007.

- BARDI, P. M. (1986) *Excursão ao território do design*. São Paulo: Banco Sudameris do Brasil. 119 p. (Coluna Arte e Cultura, IX).
- BARROS, R. P. de; HENRIQUES, R.; MENDONÇA, R. (2001) *A estabilidade inaceitável: desigualdade e pobreza no Brasil*. Brasília, DF: IPEA.
- BRASIL. Constituição (1988) *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado Federal.
- BRASIL (1984) Lei nº 7.232, de 29 de outubro de 1984. Dispõe sobre a política nacional de informática e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 out. 1984. Seção 1, p. 15841.
- BRASIL (1991) Lei nº 8.248, de 24 de outubro de 1991. Estabelece as características da Nota do Tesouro Nacional - NTN e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 25 out. 1991. Seção 1, p. 23573.
- BILLI, M. (2006) Ciência avança no país, mas não gera riqueza. *Folha de São Paulo*, p. B1, p. B6, 12 fev. 2006.
- BONSIEPE, G. (1975) *Diseño industrial: artefacto y proyecto*. Madrid: Alberto Corazon. 252 p.
- BONSIEPE, G. (1983) *A tecnologia da tecnologia*. São Paulo: Edgard Blücher. 196 p.
- BONSIEPE, G. (1997) *Design, do material ao digital*. Florianópolis: FIESC/IEL. 194 p.
- BRANZI, A. (2006) O Brasil como modelo do mundo. In: MORAES, Dijon de. *Análise do design brasileiro*. São Paulo: Edgard Blücher. Prefácio, p. 3-17.
- BUARQUE, C. (1994) *As aventuras da universidade*. São Paulo: UNESP.
- BUCICH, C. C. (2000) Encontros de projeto de produto: proposta de uma prática de ensino a ser implantada no Brasil. In: Encontro de Educação em Engenharia, 6., 2000, Itaipava. *Anais Eletrônicos...* Uberlândia: UFU. Disponível em: <<http://www.pp.ufu.br/trabalhos/36.PDF>>. Acesso em: 19 jun. 2007.
- BÜRDEK, B. E. (2006) *Design: história, teoria e prática do design de produtos*. São Paulo: Edgard Blücher.
- CAMAROTTI, G. (2007) Ministro reprovado: falando grosso e jogando para a torcida, Cristovam parece se despedir do governo. *Época*, ed. 491, 15 set. 2003.

- CARDOSO, M. de O. (2003) *O patinho feio como construção sociotécnica*. 139 p. Dissertação (Mestrado em Informática) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- CARELLI, G. (2004) Design. *Veja*, São Paulo, v. 37, n. 21, p. 84-94, 26 maio 2004.
- CASA CLÁUDIA (2005). *O design no Brasil: móveis + objetos + iluminação: 58 profissionais e suas criações de 1920 a 2003*. São Paulo: Abril, 2005.
- CHANG, H. (2003) *Chutando a escada: a estratégia do desenvolvimento em perspectiva histórica*. São Paulo: UNESP.
- COUTO, K. (2004) *Os novos rumos do Design*. Semana do Design. Universidade de Brasília, em 27 de outubro de 2004. Disponível em: <<http://www.unb.br/acs/unbagencia/ag1004-37.htm>>. Acesso em: 24 jul. 2006.
- DESIGN & NATUREZA: responsabilidade socioambiental, 7., 2009, São Paulo.
- DEAN, W. (1973) O comércio do café gera a indústria. In: PELAEZ, C. M. (Org.). *Ensaio sobre café e desenvolvimento econômico*. Rio de Janeiro: IBC. p. 29-39
- DENIS (1999) *Uma introdução a história do design*. São Paulo: Edgard Blücher.
- DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS (DIEESE) (2007) Disponível em: <<http://www.dieese.org.br>>. Acesso em: 15 maio 2007.
- DUQUE, H. (1976) *A luta pela modernização da economia cafeeira: assim agem as multinacionais*. São Paulo: Alfa-Omega. 207 p.
- EMBRAER (2008) Disponível em: <<http://www.embraer.com.br/portugues/content/empresa/history.asp>>. Acesso em: 12 fev. 2008.
- FURTADO, C. (1959) *Formação econômica do Brasil*. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura.
- FURTADO, C. (1961) *Desenvolvimento e subdesenvolvimento*. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura.
- GARCIA, R. C. (2006) *Relatório setorial: calçados e insumos*. Rio de Janeiro: Finep. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/portaldpp/INDEX.asp>>. Acesso em: 22 nov. 2006.

GARCIA, S. (2007) *A poção mágica do sucesso das Havaianas: marketing e comércio internacional*. Disponível em: <[http://cursos.aduaneiras.com.br/treinamento/estudecomex\\_2004/site\\_estudecomex/marketing.htm](http://cursos.aduaneiras.com.br/treinamento/estudecomex_2004/site_estudecomex/marketing.htm)>. Acesso em: 17 set. 2007.

GIOIA, M. (2006) Sergio Rodrigues: designer tropical. *Folha de São Paulo*, São Paulo, 8 fev. 2006.

GENERAL PRODUCT SAFETY DIRECTIVE (GPSD) (2006) Disponível em: <[http://europa.eu.int/comm/consumers/cons\\_safe/prod\\_safe/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/consumers/cons_safe/prod_safe/index_en.htm)>. Acesso em: 17 set. 2007.

GREENPEACE (2005) Disponível em: <[http://www.greenpeace.org.br/tour2005\\_br163/blog\\_2807.php](http://www.greenpeace.org.br/tour2005_br163/blog_2807.php)>. Acesso em: 04 nov. 2006.

GUIMARÃES, L. B. de M. (1987) *Comunicação pela forma: do coador de pano à cafeteira automática*. Dissertação (Mestrado em Comunicação) - Escola de Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

GURGEL Guerreiro: clube fora da estrada (2007) Disponível em: <[http://www.jcgurgelguerreiro.hpg.ig.com.br/jipe\\_clube\\_gurgel2.htm](http://www.jcgurgelguerreiro.hpg.ig.com.br/jipe_clube_gurgel2.htm)>. Acesso em: 25 maio 2007.

HEYNEMANN, C. B.; ALE, R. W. S. (2008) Nas máquinas do tempo: fábricas e manufaturas no Brasil joanino. In: ARQUIVO NACIONAL. *História luso-brasileira: o tempo das fábricas*. Disponível em: <<http://www.historiacolonial.arquivonacional.gov.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm>>. Acesso em: 20 jan. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) (2006) Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/default.shtm>>. Acesso em: 06 set. 2006.

ISTITUTO BRASILE-ITALIA (IBRIT) (2002). São Paulo, 2002.

SALÃO PERNAMBUCO DESIGN, 2., (2004), Recife.

JAGUARIBE, H. (2006) Atual problema do desenvolvimento brasileiro. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, São Paulo, v. 21, n.60, São Paulo, fev.

LAURINDO, F. J. B.; CARVALHO M. M. de (2003) Outsourcing e geração de valor na indústria de computadores pessoais (PCs): estudo de múltiplos casos. *Gestão & Produção*, v. 10, n. 3, p. 363-377.

LEAL, J. J. (2002) *Um olhar sobre o design brasileiro*. São Paulo: Objeto Brasil; Instituto Uniemp; Imprensa Oficial do Estado, 2002.

- LEON, E. (2005) *Design brasileiro: quem fez, quem faz*. Rio de Janeiro: Senac Rio Editora.
- LIMA, H. F. (1973) *História político-econômica e industrial do Brasil*. São Paulo: Nacional. 422 p. (Coluna Brasileira, 347).
- MALDONADO, T. (1993) *El diseño industrial reconsiderado*. Barcelona: Gustavo Gili.
- MARGOLIN, V. (2007) Design for development: towards a history. *Design Studies*, Oxford, v. 28, n. 2, p.111-115.
- MARTINEZ, J. P. (1984) In: RODRIGUES, Silvia Helena Vianna. *Rastro de cobra*. Rio de Janeiro: Computadores do Brasil S.A. Prefácio.
- MIGUES, F. (2003) Planta amazônica reveste interior de carro. Disponível em: <<http://www.online.unisanta.br/2003/11-08/geralis-2.htm>>. Acesso em: 14 out. 2007.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA (2006) Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 14 out. 2007.
- MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES (2006). Disponível em: <[www.mc.gov.br](http://www.mc.gov.br)>. Acesso em: 14 out. 2007.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (2006) Disponível em: <<http://www.mte.gov.br>>. Acesso em: 14 out. 2007.
- MORAES, D. (2006) *Análise do design brasileiro*. São Paulo: Edgard Blücher.
- MUSEU BRASILEIRO DA ESCULTURA MARILISA RATHSAM (MUBE) (2002) *Brasil faz design*. 5. ed. Milano, Itália.
- MUSEU DA COMPUTAÇÃO E INFORMÁTICA (2006). Disponível em: <[www.mci.org.br](http://www.mci.org.br)>. Acesso em: 14 out. 2007.
- MUSEU DE ARTE DE SÃO PAULO (MASP) (1971) *Mobiliário brasileiro; premissas e realidade*. São Paulo: MASP. 1 v. Catálogo da exposição realizada em nov./dez.
- NIEMEYER, L. (1997) *Design no Brasil*. Rio de Janeiro: 2AB.
- PAPANEK, V. (1977) *Diseñar para el mundo real*. Madri: H Blume.
- PIRRÓ E LONGO, W. (1979) Tecnologia e transferência de tecnologia. *Informativo do INT*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 23, p. 3-19, set./dez.
- PRADO JÚNIOR, C. (1973) *História econômica do Brasil*. 16 ed. rev. e atual. São Paulo: Brasiliense. 354 p.

RAMS, D. (1975) A arte da funcionalidade. *Veja*, São Paulo, n. 348, p. 3-5, 7 maio. Entrevistado por Carlos Struwe.

RODRIGUES, S. H. V. (1984) *Rastro de cobra*. Rio de Janeiro: Computadores do Brasil S.A.

ROZENFELD, H.; FORCÉLLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R. K. (2006) *Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo*. São Paulo: Saraiva.

SALVO, M. P. (2006) Perigo no banco. *Quatro Rodas*, ago. 2006. Disponível em: <[http://quatrorodas.abril.com.br/autoservico/autodefesa/conteudo\\_182940.shtml](http://quatrorodas.abril.com.br/autoservico/autodefesa/conteudo_182940.shtml)>. Acesso em: 13 jan. 2008.

SILVA, S. (1976) *Expansão cafeeira e origens da indústria no Brasil*. São Paulo: Alfa-Omega: 120 p. (Biblioteca Alfa-Omega de Ciências Sociais, série 1, v. 1).

SODRÉ, M. (1981) *O monopólio da fala: função e linguagem da televisão no Brasil*. Petrópolis: Vozes. 156 p. (Coluna Vozes do Mundo Moderno, 16).

SOUZA, H. (1994) *Folha de São Paulo*, São Paulo, 11 mar. 1994.

STEPHAN, A.P. (2008) *10 cases do design brasileiro: os bastidores do processo de criação*. São Paulo: Blucher.

STOLARSKI, A. (2005) *Alexandre Wollner e a formação do design moderno no Brasil*. São Paulo: Cosac Naify.

VAL, A. L. (2000) *Amazônia: da pangéia à biologia molecular*. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/amazonia/amaz2.htm>>. Acesso em: 10 nov. 2006.

VOLKSWAGEN (2006) Volkswagen do Brasil. Assuntos Corporativos e Imprensa. Disponível em: <<http://www.volkswagen.com.br>>. Acesso em: 18 jun. 2007.

VOLKSWAGEN (2007a) Disponível em: <<http://www.volkswagen.com.br>>. Acesso em: 18 jun. 2007.

VOLKSWAGEN (2007b) Disponível em: <<http://www.volkswagen.ch>>. Acesso em: 18 jun. 2007.



# A Evolução da Posse de Bens Duráveis no Brasil

*Claudia Medianeira Cruz Rodrigues & Itefani Carisio de Paula*

Este capítulo foi elaborado como parte da avaliação da disciplina de Lógica de Produto, ministrada por Lia Buarque de Macedo Guimarães, no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), no primeiro semestre de 2000. Ele trata de uma pesquisa exploratória em bases de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com o objetivo de reunir informações sobre as características da população brasileira e sobre a evolução da posse de bens duráveis no Brasil. A motivação para tal foi a falta de informação sobre o comportamento de consumo dos brasileiros, e o que está sendo oferecido pelas empresas fabricantes, apesar delas serem constantemente demandadas a desenvolver e produzir produtos/serviços para um mercado consumidor, seja ele um indivíduo ou organizações.

Tendo em vista a falta de informações, o "*marketing* com orientação para *marketing*" se encarrega de descobrir o que os clientes precisam e desejam, a fim de criar trocas que satisfaçam metas individuais e organizacionais. A essência do *marketing* é o desenvolvimento de trocas nas quais os clientes e organizações participem voluntariamente de transações destinadas a trazer benefícios para ambos, ou seja, para o consumidor e para o produtor. Entende-se por clientes, os compradores organizacionais e os consumidores, sendo que estes últimos incluem indivíduos ou famílias que fazem compras para satisfazer suas necessidades e desejos, resolver seus problemas ou melhorar sua vida, adquirindo bens e serviços para próprio uso ou para presentear outras pessoas (Churchill Junior e Peter, 2000).

Churchill Junior e Peter (2000) consideram necessidades os bens e serviços que os consumidores requerem para sua sobrevivência; os desejos incluem bens e serviços específicos para satisfazer tais necessidades e outros adicionais que vão além da sobrevivência. Cabe

salientar, que as necessidades são muitas vezes percebidas ou não pelas pessoas, ou seja, não estão muitas vezes ao nível do consciente (Cobra, 1993).

Na visão de Mc Carthy e Perreault Junior (1997), as necessidades do consumidor referem-se àquelas que o tipo de produto satisfaz. Em nível muito básico, os tipos de produtos, geralmente, fornecem benefícios funcionais, como nutrição, proteção, calefação, refrigeração, transporte, limpeza, propriedade, economia de tempo e assim por diante.

Apesar dos conceitos e classificações elaboradas pelo *marketing* para facilitar o estudo dos fatores envolvidos no hábito de consumo, não é fácil compreender, ou mesmo prever, o comportamento do consumidor. Jannuzzi (1994), de uma forma empírica, emprega variáveis sócio-demográficas para estudar o comportamento deste, a partir da análise de pesquisa do orçamento familiar (POFs) e afirma que este tipo de pesquisa é um dos delineamentos metodológicos mais consistentes para entendimento do comportamento do consumidor. No entanto, não se constitui objetivo deste trabalho estabelecer uma relação entre comportamento de consumo e características sócio-demográficas, porém apenas caracterizar, a partir de pesquisa exploratória o mercado consumidor brasileiro, empregando uma segmentação demográfica (sexo, renda, ocupação principal e instrução) e geográfica (regiões Norte - N, Nordeste - NE, Sul - S, Sudeste - SE, Centro Oeste - CO). Além disso, o trabalho apresenta a evolução da posse de alguns bens duráveis, entre as décadas de 40 e 90, buscando evidenciar um provável potencial de consumo dos mesmos pela população brasileira. Os bens duráveis pesquisados neste trabalho pertencem à classificação do IBGE, já que esta discrimina diferentes preferências, níveis de conforto e poder de compra.

### **Segmentação de Mercado**

Os profissionais de *marketing* podem escolher entre uma variedade de maneiras para segmentar mercados. Ao escolher a base para a segmentação, eles se apoiam em seu conhecimento de mercado, nas tendências atuais das compras, na pesquisa de *marketing* e no bom senso (Churchill Junior e Peter; 2000).

Churchill Junior e Peter (2000) ressaltam que uma organização pode servir mercados através de *marketing* de massa, *marketing* por segmentos e *marketing* individual. O *marketing* de massa consiste em um único composto de *marketing* para todo o mercado; o *marketing* por segmentos consiste um único composto de *marketing* para um segmento de mercado ou compostos de *marketing*, separados para dois ou mais segmentos de mercado; e o *marketing* individual, que é

um composto de *marketing* personalizado para um indivíduo ou organização.

A segmentação de mercado é o processo de subdividi-lo em grupos de compradores potenciais com desejos e necessidades, percepções de valor ou comportamento de compras semelhantes. Os profissionais de marketing usam a segmentação porque um único composto de marketing raramente é adequado para se atingir a todo o mercado de um produto. Além disso, geralmente é mais eficiente servir apenas um subconjunto do mercado total. Sua utilidade deriva de que a subdivisão de um mercado facilita o entendimento das necessidades do usuário e permite uma adequação dos produtos e serviços oferecidos às necessidades específicas de cada parcela do mercado (Christensen, 1989).

A segmentação de mercado não começa distinguindo as possibilidades do produto, mas distinguindo os grupos de clientes. "*A segmentação de mercado é a subdivisão de um mercado em subconjuntos distintos de clientes, em que qualquer subconjunto pode conceivelmente, ser selecionado como um objetivo de mercado, para ser alcançado com um composto de marketing distinto*" (Kotler, 1990, p.180).

Smith, W. (1956) Product Differentiation and market segmentation as alternative marketing strategies. *Journal of Marketing*, V.21, p.3-8, July.

Por um lado, na visão de Smith (1956)<sup>1</sup> *apud* Christensen (1989) a segmentação é baseada em desenvolvimento da demanda do mercado, por outro lado, representa um ajustamento mais preciso e racional do produto e do esforço de marketing aos requisitos do consumidor ou usuário. Consiste na visualização de um mercado heterogêneo como composto por pequenos mercados homogêneos com preferências distintas. Neste sentido é um processo dividido em duas etapas: (i) nomear mercados-produtos amplos e (ii) segmentar esses mercados-produtos amplos para selecionar mercados-alvos e desenvolver compostos de marketing adequados (Mc Carthy e Perreault Junior, 1997).

Complementam Mc Carthy e Perreault Junior (1997) colocando que os segmentadores de mercados começam com a idéia de que cada pessoa é única, mas que pode ser possível agregar algumas pessoas similares em um mercado-produto.

Desta forma, é útil imaginar dois tipos de mercados: o genérico que possui necessidades amplamente similares e vendedores oferecendo várias, freqüentemente diversas, formas de satisfazer a essas necessidades, ou seja, necessidades básicas dos consumidores. E em contraste, um mercado-produto que possui necessidades específicas e vendedores oferecendo várias maneiras substitutas de satisfazer a essas necessidades, para consumidores exigentes e com poder de compra diferenciado.

Uma das histórias mais antigas e comumente contadas sobre a necessidade de segmentação de mercado envolve o início da indústria automobilística. Focalizando as economias de produção de massa, Henry Ford desenvolveu o modelo T como um carro destinado a satisfazer a todos. Ford disse: "*Eles podem tê-lo em qualquer cor, desde que seja preto*". Ao contrário dele, Alfred P. Sloan Jr., da General Motors, fez os engenheiros criarem vários modelos, cada um projetado para satisfazer as necessidades e gostos de um grupo diferente de clientes. Essa estratégia ajudou a GM a se tornar a maior empresa do mundo, àquela época (Churchill Junior e Peter, 2000).

Assim como Sloan, os profissionais de *marketing* reconheceram há muitos anos que um único composto de *marketing* raramente é adequado para atender às necessidades e desejos de todo o mercado de um produto. Em outras palavras, nem todos os consumidores querem os mesmos móveis para suas casas, tampouco todas as empresas querem a forma mais avançada de software de administração de estoques. Similarmente, os compradores obtêm informações sobre produtos de várias fontes, como amigos, colegas de trabalho ou propagandas na televisão. Eles também atribuem diferentes valores ao preço: um comprador organizacional pode considerar que a tecnologia mais recente é um bom investimento, enquanto outro pode estar interessado em cortar custos. Finalmente, clientes diferentes preferem comprar em diferentes lugares: uma loja elegante, um *shopping center*, um armazém, uma feira para compradores organizacionais ou ainda pelo telefone ou por catálogos.

Tal variação entre compradores individuais e organizacionais é a principal razão para a segmentação de mercado, pois em alguns casos as organizações podem considerar mais vantajoso desenvolver um único composto de *marketing* para atender a um único mercado-alvo enquanto outras organizações beneficiam-se mais do desenvolvimento de vários compostos de *marketing* para servir diversos mercados-alvo. Porém, apenas depois de conhecer o tamanho e o perfil dos segmentos de mercado existentes é que os profissionais de *marketing* terão condições de selecionar estratégias bem-sucedidas.

Segundo Churchill Junior e Peter (2000) as inúmeras maneiras de segmentar mercados de consumo variam segundo a idade dos consumidores, a suas atitudes e comportamentos de compra. Na sua visão, os principais tipos de segmentação de mercado de consumo são: demográfica, geográfica, psicográfica, segmentação baseada nos

pensamentos e sentimentos do comprador e a segmentação baseada no comportamento de compra. A *Figura 1*, a seguir, apresenta os modelos de segmentação proposto pelos autores.

Base para segmentação	Critério	Exemplos
Demográfica	Sexo	Homem, mulher
	Idade	Menos de 6; 6-12, 13-19, 20-29; .....; 60 ou mais
	Raça ou etnia	Branco; negro; oriental; outros
	Renda familiar	Abaixo de R\$ 500,00; de R\$ 500,00 a R\$ 1000,00; de R\$ 1000,00 a R\$ 3000,00; acima de R\$ 5000,00.
	Ocupação	Funcionários públicos; operários; agricultores, etc.
	Tamanho da família	1 ou 2 pessoas; 3 ou 4 pessoas; mais de 5 pessoas
Geográfica	Ciclo de vida da família	Solteiro, casado sem filhos; casado com filho mais novo com menos de 6 anos; .....; casado sem filhos
	Região	Sul, Sudeste; Centro-Oeste; Norte e Nordeste
	Densidade populacional	Urbana; suburbana, rural
Psicográfica	Clima	Quente; frio
	Estilo de vida	Tradicional; sofisticado; segundo a moda
	Personalidade	Cordial; agressivo; distante
Pensamentos e sentimentos do comprador	Atitudes	Positivo; neutro; negativo
	Benefícios procurados	Conveniência; economia; prestígio
	Estágio de prontidão	Alheio; ciente; informado; interessado; desejoso; com a intenção de comprar
	Caráter de inovação	Inovador; adotante inicial; maioria inicial; maioria tardia; retardatário
	Risco percebido	Alto; moderado; baixo
Comportamento de compra	Envolvimento	Baixo; alto
	Frequência de uso	Rara; média; intensa
	Lealdade de fonte	Compra de 1, 2, 3, 4 ou mais fornecedores
	Scotts de usuário	Não-usuário; ex-usuário; usuário potencial; usuário atual.

*Figura 1*  
Segmentação de mercado de consumo.  
Fonte: Churchill Junior e Peter (2000, p.210)

Essa abordagem segmenta os consumidores de acordo com as características da população como sexo, idade, raça ou etnia, nível de renda, ocupação, nível de instrução, tamanho e composição da família.

#### Segmentação demográfica

Na visão de Kotler (1990) as variáveis demográficas têm sido as bases mais populares para se distinguir os agrupamentos mais significativos de mercado, seja porque as necessidades dos consumidores ou as taxas de uso são geralmente muito associadas com as variáveis demográficas, ou porque as mesmas são mais fáceis de se medir do que outros tipos de variáveis.

A segmentação geográfica serve para focalizar padrões de compra nacionais, os profissionais de marketing utilizam tradicionalmente a segmentação geográfica separando o País em regiões: sul, sudeste, nordeste, norte, centro-oeste. Este tipo de segmentação pode fornecer informações úteis como demonstrar qual região possui o maior crescimento populacional, bem como, comparar os desejos e necessidades a fim de procurar diferenças. Na verdade, todas estas formas nada mais são do que meios de segmentar o mercado pelos benefícios desejados pelo consumidor em termos de produto que proporcionem mais satisfação a um dado preço (Christensen, 1989).

Kotler (1990) acrescenta que as empresas reconhecem que os potenciais de mercado e os custos variam de acordo com as localizações físicas dos mercados, por isso a importância de segmentá-lo geograficamente. Envolve a medição de estilos de vida dos consumidores, ou seja, "a maneira como as pessoas conduzem sua vida, incluindo suas atividades, interesses e opiniões" (Churchill Junior e Peter, 2000, p.214), já que as segmentações demográfica e geográfica não abordam diretamente as necessidades e desejos que levam as pessoas a fazer compras.

#### Segmentação psicográfica

Na visão de Kotler (1990), as variáveis psicográficas referem-se ao estilo de vida, a personalidade, motivos de compra e conhecimento e utilização do produto. Pessoas dentro do mesmo grupo demográfico podem exibir traços amplamente diferentes em relação a tais aspectos. O estilo de vida para o referido autor refere-se ao "*modo particular de orientação que um indivíduo ou grupo tem com relação ao consumo, ao trabalho e à diversão*" (p. 185).

#### Segmentação baseada em pensamentos e sentimentos

Segmenta um mercado de acordo com o que os consumidores pensam e sentem sobre um produto, marca e seu valor. Considera que para alguns produtos, as atitudes dos compradores para com a categoria de produto ou compra são importantes, ou seja, os consumidores podem diferir quanto os benefícios que estão procurando em uma compra.

**Segmentação baseada no comportamento de compra**

Segmenta os mercados de consumo de acordo com os diversos comportamentos de compra e geralmente centra-se em alguma combinação de frequência de uso do produto, situação de lealdade e situação de usuário. A frequência de uso refere-se a probabilidade de um consumidor comprar um produto que já tenha comprado no passado ou outro semelhante. Por sua vez, a coerência que os clientes mantêm ao comprar a mesma marca de um determinado produto ou ao demonstrar comprometimento em relação a ela é chamada de lealdade à marca e, diferenciar quanto ao tipo de cliente é chamada como situação do usuário, ou seja, se usaram os produtos no passado, se o utilizam atualmente, se têm probabilidade de utilizá-lo no futuro ou se não usam o produto.

Há ainda na visão dos referidos autores as bases múltiplas para segmentação, onde procura-se segmentar um mercado de acordo com mais de uma base ou variável, ou seja, ao utilizar-se dados demográficos e geográficos a segmentação é baseada na geodemografia. Esta última forma de segmentação é apresentada neste trabalho.

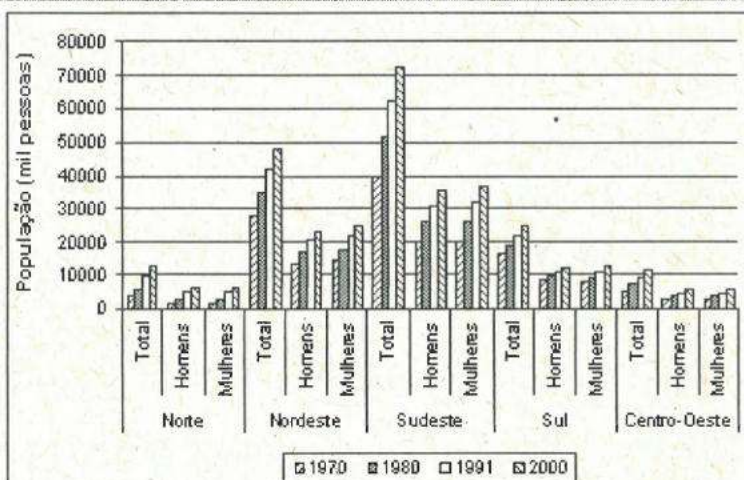
Os resultados da pesquisa exploratória nas bases de dados do IBGE estão apresentados na forma de gráficos, uma vez que estes facilitam visualizar a distribuição das características demográficas da população (sexo, renda, nível de escolaridade e tipo de ocupação principal) nas diferentes regiões do país (N, NE, S, SE e CO). Além disso, outras informações e comentários, provenientes de publicações em periódicos, jornais e revistas de circulação nacional, foram incluídos junto aos gráficos, com o objetivo de compreender estes cenários brasileiros.

**Caracterização e análise do mercado brasileiro**

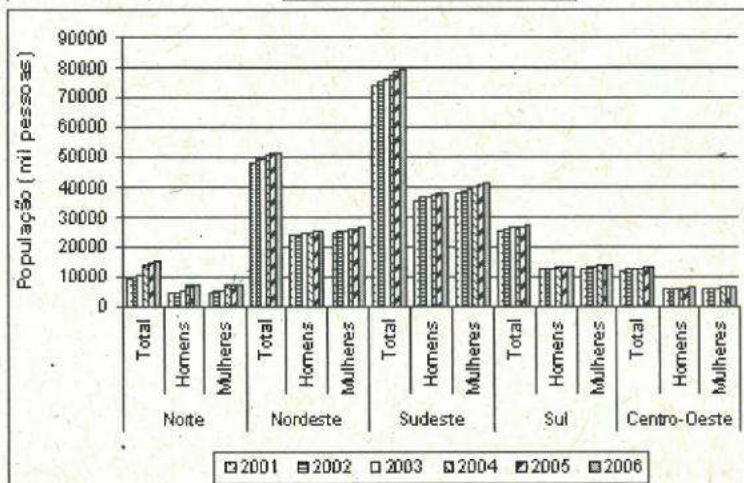
Conforme citado anteriormente, as variáveis demográficas são consideradas as bases mais populares para se distinguir os agrupamentos mais significativos de mercado, seja porque as necessidades dos consumidores ou as taxas de uso são geralmente muito associadas com as variáveis demográficas, ou porque as mesmas são mais fáceis de se medir do que outros tipos de variáveis. Esta relativa facilidade pode ser percebida quando se consulta as bases de dados do IBGE, pois em 1872 já eram coletadas informações demográficas da população.

Neste estudo, selecionou-se as informações presentes no Anuário Estatístico do Brasil (IBGE, 1999a) para dar origem às *Figuras 2 a 4* a seguir, já que os dados do Censo 2000 não trazem mais referências de posse. Os dados foram então atualizados, em separado, com os dados do PNAD 2005 (IBGE, 2007) que fazem referência a outros produtos que não os listados até 1999.

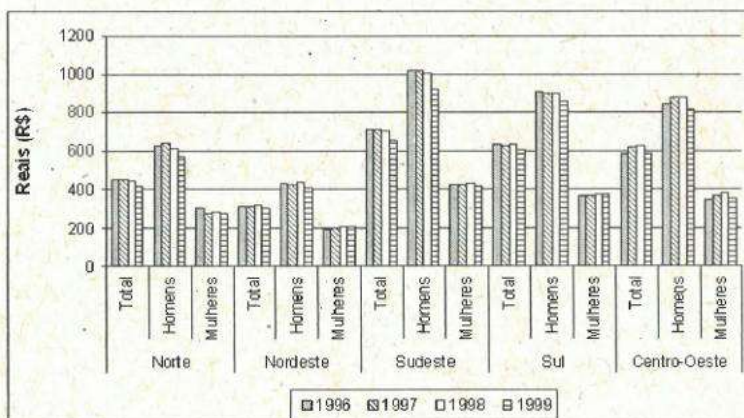
**Figura 2a**  
Distribuição da população por sexo nas regiões brasileiras entre 1970 e 2000 (IBGE, 2007)



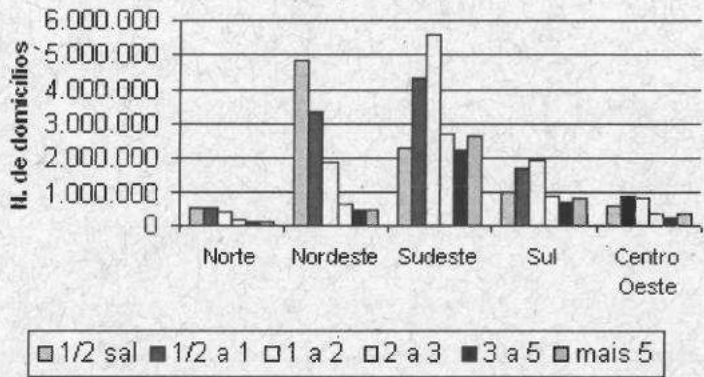
**Figura 2b**  
Distribuição da população por sexo nas regiões brasileiras entre 2001 e 2006 (IBGE, 2007)



**Figura 3a**  
Distribuição da renda, em reais, pelas populações masculinas e femininas nas regiões brasileiras (IBGE, 2007)



**Figura 4** Classes de rendimento mensal domiciliar (salários mínimos) nas regiões brasileiras (IBGE, 2005)



Optou-se por apresentar a população feminina e masculina das regiões brasileiras em valores absolutos, e não relativos, porque o objetivo deste trabalho é simplesmente caracterizar o perfil da população potencialmente consumidora do país. Assim, com relação à variável sexo, a *Figura 2a* demonstra que o número de mulheres é superior nas regiões NE, SE e S, sendo relativamente equilibrado em relação ao número de homens, nas regiões N e CO. Fica claro através destas figuras que a região SE é a mais populosa, seguida das regiões NE, S, CO e N. Vale ressaltar que o número de estados que compõem a região NE é superior ao da região S e portanto, o adensamento populacional nesta última região é maior que na primeira. Estas características serão melhor descritas no item denominado “Evolução da posse de bens duráveis no Brasil”.

Observando-se o predomínio da população feminina e relacionando com o comportamento de consumo, Jiménez (1998) em seu artigo à revista *Época*, afirma que no século XXI a mulher terá mais voz e maior poder de decisão, a partir de um estudo do *Brasil Pack Trends* (2005) sobre o perfil do consumidor na virada do milênio. Independente da faixa de renda, será mesmo a mulher o grande alvo da indústria no início do próximo milênio. De acordo com o estudo, a participação feminina no mercado de trabalho deverá crescer 38 % até 2005, o que estimulará a indústria a lançar produtos específicos para esse público. Na verdade, já se observam esforços neste sentido, por exemplo, a empresa Parmalat lançou no mercado um tipo de leite reforçado com cálcio e vitaminas, para evitar a osteoporose feminina e radicais livres; empresas automobilísticas como a Citroën já se preocupa com acessórios de interesse feminino em seus carros, como espelho nos quebra-luz do motorista e do carona, portas traseiras com travas especiais para que os filhos não as possam abrir. Ainda neste sentido, a empresa Chevrolet demonstrou o mesmo tipo de preocupação incluindo direções mais leves em seus carros, desenho da maçaneta da janela mais

suave e aumento da altura dos pedais para que a mulher que usa salto alto não corra mais o risco de quebrá-los, conforme edição especial da revista Quatro Rodas "Mulher e seu carro" (Revista Quatro Rodas, 199?).

Manoel Müller (da empresa Müller & Associados) entrevistado por Jiménez (1998), afirma que a mulher é mais racional na escolha do produto e lê as informações do rótulo, além de dar a última palavra no controle do orçamento doméstico, onde estimam que ela responderá por pelo menos 70 % das decisões de compra no futuro.

<sup>2</sup> Kreling, N. H. (1998) Mulheres e mercado de trabalho na região metropolitana de Porto Alegre. *Indicadores econômicos FEE*, v.26, n.4, p.280-310.

Ainda neste sentido, Kreling<sup>2</sup> *apud* Jiménez (1998) afirma que as mulheres cada vez mais marcam sua presença no mercado de trabalho, porém estão enfrentando uma série de dificuldades, como condições de trabalho mais desfavoráveis do que a dos homens - com possibilidades de emprego, vínculos empregatícios mais frágeis, postos de trabalhos menos qualificados, remunerações inferiores (ver *Figura 3a*) e instáveis, mesmo que, com nível de escolaridade mais elevado (ver *Figura 7*), ao mesmo tempo em que se vêem constringidas a conciliar as responsabilidades domésticas com as profissionais. Periódicos se dedicam a avaliar e publicar as dificuldades encontradas ainda pela população feminina, no que se refere ao mercado de trabalho, como o Informe PED da Secretaria da Coordenação e Planejamento - Pesquisa de emprego e desemprego na região metropolitana de Porto Alegre (Secretaria, 2000).

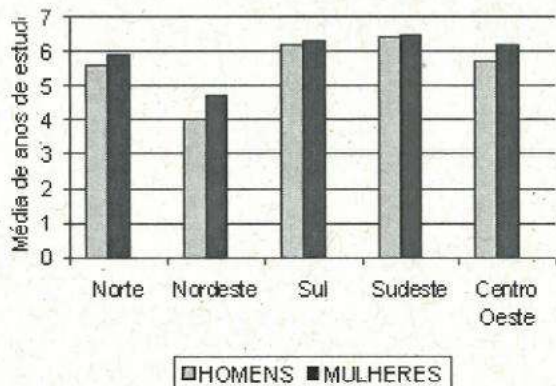
Passando-se para a segunda variável demográfica analisada neste trabalho, a renda é importante na caracterização do mercado consumidor. Com relação a esta variável, observa-se, na *Figura 4*, que a região NE, embora apresente um alto contingente populacional, apresenta em contrapartida, a menor renda, com o predomínio de  $\frac{1}{2}$  a 1 salário mínimo. Nas demais regiões predomina a renda de  $\frac{1}{2}$  a 2 salários mínimos por domicílio.

Segundo Mattar (1994), a renda tem sido o índice mais disponível para os padrões de consumo familiares, entretanto, comenta que Martineau, em publicação de 1958 (Martineau, 1958), concluiu que classe social é muito mais importante do que renda para determinar o padrão de compra, iniciando uma polêmica entre os estudiosos de marketing, que persiste até hoje. De qualquer forma, toda a controvérsia sobre a superioridade de classe social sobre renda, ou vice-versa, veio sendo alimentada por estudos que examinaram o comportamento do consumidor em limitadas áreas de mercado como compra de automóveis, utilização de cartão de crédito, produtos alimentícios, e outros. De forma resumida, Mattar (1994) comenta que os pesquisadores chegaram a algumas generalizações:



Quanto ao número de anos de estudos da população brasileira pode-se dizer a partir dos dados apresentados na *Figura 7* que a região SE e a S apresentam média maior que 6 anos, tanto para homens quanto para mulheres. A região NE foi a que apresentou a menor média, aproximadamente 4,0 a 4,5 anos de estudo.

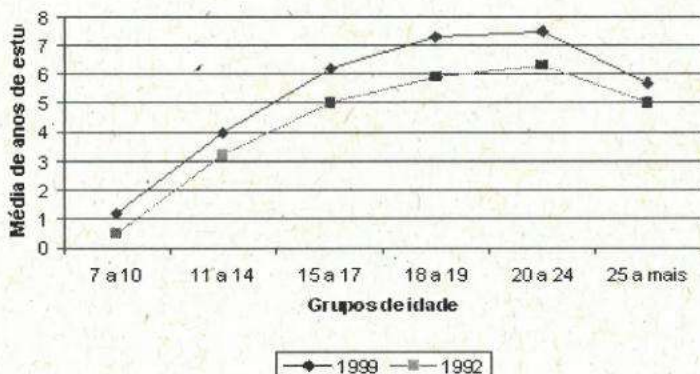
**Figura 7**  
Distribuição da população por média de anos de estudos nas regiões brasileiras (IBGE, 2001)



De qualquer forma é interessante observar que as mulheres em todas as regiões superam os homens em média de anos de estudo.

A *Figura 8* foi incluída com o objetivo de mostrar que a média de anos de estudo aumentou desde 1992, sendo que as pessoas que atingem os 6,0 -7,5 anos de estudo, geralmente se encontram na faixa de idade de 20 a 24 anos. A educação é um recurso distribuído de maneira muito desigual no Brasil.

**Figura 8** Média de anos de estudo da população de 7 anos ou mais de idade, por grupos de idade (IBGE, 2001)

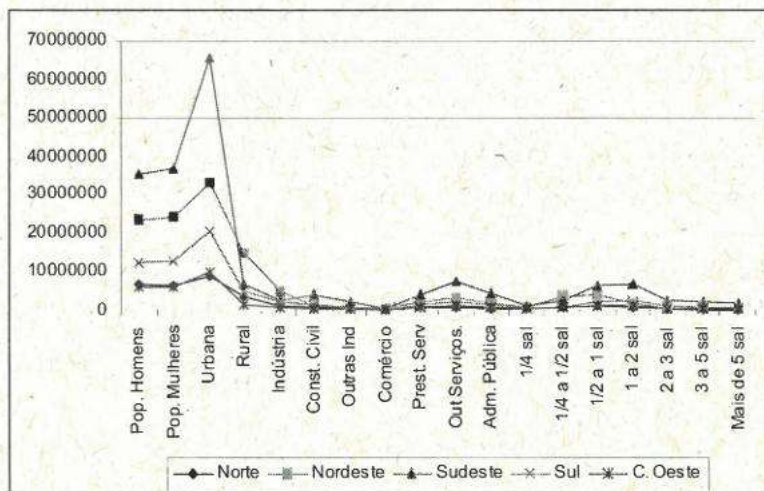


A renda familiar e a instrução dos pais são fortes determinantes da escolarização e a mãe é a grande responsável pela guarda das crianças quando não estão na escola, neste sentido, o Governo Federal afirma ter dado prioridade ao ensino fundamental, resultando na incorporação de 3,4 milhões de novos alunos entre 1995 e 1999, em publicação na revista *Época* (julho 2001), também publicado no site [www.presidencia.gov.br](http://www.presidencia.gov.br). O programa "Toda Criança na Escola" teria fornecido recursos para alimentação escolar e, segundo a publicação, naquele mês 10, 7 milhão de crianças estariam recebendo os benefícios da Bolsa-Escola. O informe acrescenta que a taxa de analfabetismo entre maiores de 15 anos, que chegava a 25,4 % em 1980, teria declinado para 13 % em 2000 e que a ampliação do ensino fundamental teria afetado o ensino médio, que havia registrado um aumento de 57 % nas matrículas entre 1994 e 1999.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) consiste em uma combinação de três variáveis: expectativa de vida, nível educacional (analfabetismo adulto e participação nos diferentes níveis de escolaridade) e renda per capita. Pode variar de 0 a 1, do mínimo para o máximo de desenvolvimento humano. O Brasil ocupou no último levantamento do IDH (PNUD, 2008) a 70ª posição, com um índice de 0,807 (Veja, 2008). Poderia ficar próximo dos países de mais alto desenvolvimento humano, mas perde posições no ranking, graças aos baixos índices educacionais e de expectativa de vida. O índice varia entre 0 e 1 e quanto mais próximo de 1, melhor é o resultado. De acordo com o levantamento, o Brasil passou de 0,802 para 0,807 e permaneceu dentro do grupo das nações consideradas com alto desenvolvimento humano - de IDH superior a 0,800. A melhora no indicador brasileiro pode ter relação com o aumento da taxa de alfabetização do país, que foi de 88,6% para 89,6%. Além disso, outros fatores podem ter contribuído para o leve crescimento: o aumento da expectativa de vida - passou de 71,7 para 72 anos - e do PIB per capita, agora em 8.949 dólares.

A *Figura 9* permite comparar as diferentes regiões brasileiras com respeito às variáveis demográficas. No eixo das abscissas encontram-se as variáveis população de homens e mulheres, população residente na zona urbana e rural, por região, bem como, os tipos de ocupação mais frequentes, e a distribuição de renda por faixa salarial. Pode-se notar, na *Figura 9*, que a região SE supera as demais em, praticamente, todas as características. As regiões CO e N apresentam características muito semelhantes para todas as variáveis, visto a proximidade das linhas que as compõem. As regiões NE e S se assemelham quanto à frequência do tipo de ocupação, mas fica evidente a inferioridade de

renda da população da região NE em relação ao restante do país. Observa-se que o país apresenta ainda um perfil agrícola, comercial e de prestação de serviços, havendo muito espaço para o desenvolvimento industrial.



**Figura 9**  
Comparação das regiões brasileiras com respeito às características demográficas

Segundo informes do jornal Gazeta Mercantil (2000), as desigualdades regionais no Brasil também são sublinhadas no relatório sobre o IDH, que mostra que a porcentagem da população abaixo da linha nacional de pobreza atinge 80% no Maranhão, enquanto não passa de 20% em São Paulo. Desigualdades nos investimentos públicos brasileiros também merecem destaque: a quinta parte mais rica da população recebe duas vezes mais recursos na área da saúde que o quinto mais pobre.

A empresa Simonsen Associados publicou na Revista Amanhã, (Simonsen Associados, 1999), uma análise de comparação entre os 26 estados brasileiros e o Distrito Federal. Nesta avaliação afirmam que São Paulo continua sendo o estado mais competitivo do Brasil, mesmo tendo sofrido modificações em seu parque industrial, seguido por Minas Gerais, que ultrapassou o Rio de Janeiro em competitividade. Seguiam, empatados, os estados do Paraná e Rio Grande do Sul, que têm apostado na indústria voltada à exportação, com a agricultura perdendo espaço. Os estados de Santa Catarina, Espírito Santo, Goiás e Bahia disputam a sétima colocação. Entretanto, os pesquisadores da Simonsen afirmam que as novidades mais fortes podem vir do Centro Oeste, onde o Mato Grosso do Sul e Goiás, ensaiam ações como

industrializar a produção agropecuária que não pára de crescer em seus territórios. Ao fazerem sua análise, citam o Ceará como estado emergente, o qual estaria expandindo sua economia à base de fábricas de índigo, camisetas básicas e calçados populares, para a área de siderurgia, refinaria e logística moderna, ancorada no porto de Pecém. A região Norte aparece como sem perspectivas de crescimento, embora tenha sido divulgado um estudo pela Associação Brasileira da Indústria de Base (ABDIB), no qual são projetados pesados investimentos e um forte incremento na economia do Norte.

O segundo objetivo deste trabalho visa apresentar a evolução do consumo de alguns bens duráveis, entre as décadas de 40 e 90, buscando evidenciar um provável potencial de consumo dos mesmos pela população brasileira. Para tanto, julgou-se importante apresentar inicialmente um breve histórico industrial, que está, irremediavelmente, ligado ao aspecto político e econômico da nação.

#### Breve histórico industrial brasileiro

Conforme é mais detalhadamente discutido no *Capítulo 4* deste livro, paradoxalmente, foi uma das atividades agropecuárias provenientes do Brasil Colônia, a produção de café, que orientou a economia do país até 1930 e lançou as bases para a sua industrialização. Foram as transformações do trabalho escravo para assalariado, as estradãs de ferro para escoamento da lavoura, os bancos criados para financiamento do café, o comércio de exportação e importação, o início da mecanização das operações de beneficiamento de café e acumulação de capital, que fizeram nascer a indústria no Brasil (Guimarães, 1987). Nesta época predominava a produção de equipamentos usados na lavoura e até dominar a técnica, o empresário brasileiro continuou fabricando artigos simples e baratos, ou artigos pesados, que ofereciam vantagem com relação à importação.

No início do século XX a indústria têxtil se destacava, juntamente com a indústria de alimentos, impulsionada pela Primeira Guerra Mundial, mas a concorrência com produtos estrangeiros levou ao declínio da indústria genuinamente brasileira entre 1924-1930. Durante a Segunda Guerra, houve restrição a importações, e mais uma vez a indústria nacional encontrou espaço para crescimento, chegando a exportar produtos têxteis para países vizinhos (Guimarães, 1987; Silva Junior, 1996). Após a guerra, os setores de alimentos, têxtil, vestuário, madeira, mobiliário, bebidas, fumo e editorial gráfico apresentaram participação relativa decrescente na indústria de transformação, enquanto que cresceram as participações das indústrias denominadas dinâmicas, como a do ramo elétrico, químico, farmacêutico, metalúrgico, mecânico e materiais de transporte (Sato, 1997).

Por meio de uma política de substituições de importações, a industrialização brasileira direcionou-se para a produção de bens de consumo duráveis, intermediários e de capital. A partir da década de 50, com base em uma política de proteção e incentivos, iniciou-se uma ação deliberada com vistas a aceleração da diversificação e integração da estrutura industrial nacional, intensificada na década de 60. De uma forma sucinta, Niemeyer (1998) resume os dados expostos até o momento, através de uma periodização que aponta três fases, de acordo com as mudanças básicas na organização capitalista do Brasil. A primeira delas vai do final do séc. XIX até 1930, com uma produção manufatureira incipiente. A ela se sucede o período de 1930 a 1950, quando se processa a industrialização por substituição de importações, centrada basicamente na produção de bens de consumo. Stédile (1998), por sua vez, prefere reunir este período em apenas uma fase, com início em 1500 e término em 1930, na qual o modelo de desenvolvimento econômico era do tipo agro-exportador. Finalmente a terceira fase ocorre de 1950 a 1964, com uma industrialização intensiva, com crescente internacionalização do mercado interno com a implantação, neste período, de indústrias de bens de consumo duráveis como automóveis, televisão, geladeira, entre outros (Niemeyer, 1998; Stédile, 1998).

Assim, a partir da década de 70, uma nova ordem de produção começa a se impor. O Japão que vinha se recuperando do pós-guerra altera paradigmas de 50 anos de produção em massa e desenvolve um sistema de produção enxuta que permite produzir maior variedade de produtos em lotes menores, com maior qualidade e menor custo de produção. No entanto, o Brasil ainda praticava a produção em massa e, até esta época, a área rural nada ou pouco havia evoluído, em contraposição com o progresso da região centro-sul, resultando num fluxo migratório campo-cidade, para se constituírem em importante reserva de mão-de-obra, porém, não qualificada (Guimarães, 1987).

Nos anos 80, o país atravessou um período de desordem econômica e política devido a problemas relacionados com a dívida interna e externa. Sem uma política industrial clara, o setor industrial não incrementou investimentos entre 1980 e 1992, implicando na redução da produção em 7,4%. Os setores mais afetados foram de bens de capital e duráveis. Diferentemente, os setores de bens de consumo não duráveis (alimentos e têxtil) cresceram 8 % no período, revertendo a tendência da década anterior (Coutinho e Ferraz, 1994<sup>3</sup> *apud* Sato, 1997).

Nos anos 90, as empresas brasileiras já estavam em processo de reestruturação preparando-se para a inevitável abertura do mercado brasileiro e a internacionalização dos padrões de qualidade e produtivi-

<sup>3</sup>COUTINHO, L.; FERRAZ, J. C. *Estudo da competitividade na indústria brasileira*. São Paulo: Papirus, 1994

dade. Conseqüentemente, para serem competitivas, necessitavam apresentar eficiência e estarem atentas às necessidades e gostos do mercado, sendo esta a realidade atual das indústrias nacionais (Silva Junior, 1996; Sato, 1997).

O histórico do desenvolvimento industrial brasileiro contextualiza a apresentação da evolução, da posse de bens duráveis entre as décadas de 40 e 90, a seguir.

**Evolução da  
posse de  
bens  
duráveis no  
Brasil -  
Coleta e  
análise de  
dados**

Segundo Churchill e Peter (2000), bens duráveis são produtos usados por um longo período de tempo, geralmente três anos ou mais, ou que sobrevivem a muitos usos (Kotler, 1990). Neste trabalho, foram selecionados alguns bens duráveis da classificação do IBGE (1999b), que elege 22 bens domésticos, na sua pesquisa de "determinantes do bem estar social de diferentes grupos sociais", pois segundo este, tais bens discriminam diferentes preferências, níveis de conforto e poder de compra das famílias pesquisadas. Os bens escolhidos são: automóvel, fogão geral (a gás, a lenha, outros), freezer, geladeira, máquina de lavar roupas e televisão. Além disso, este estudo incluiu o item de infraestrutura, "iluminação elétrica por domicílio".

O IBGE (1999b) classifica ainda tais bens em: básicos, acessíveis, de status e rarefeitos. Exemplos de bens básicos seriam fogão, geladeira e televisão; como bens acessíveis podem ser considerados, conjunto de som e bicicleta. Os bens de status, tanto quanto ou mais caros que os do segundo grupo, são a máquina de lavar roupas, videocassete, telefone e automóvel. Os bens rarefeitos, de introdução mais recente no país, são microondas, ar condicionado, computador e lava-louças.

Entretanto durante a realização do censo no início do século (a partir de 1872) (IBGE, 2001), os dados restringiam-se somente ao levantamento da população residente por região, bem como presença de energia elétrica e saneamento básico, sendo que somente a partir da década de 60, devido à fase de industrialização citada no histórico anterior, que foram registrados a existência de bens duráveis nos domicílios. Inicialmente os itens pesquisados incluíam apenas existência de fogão, geladeira, televisão e rádio (IBGE, 1999a).

Assim, foram coletados neste trabalho o número de bens duráveis, por domicílio particular, a partir de 1960 e dados referentes à existência de energia elétrica, a partir de 1940.

Entende-se por domicílio particular a moradia de uma pessoa, ou de um grupo de pessoas, onde o relacionamento é ditado por laços de parentesco, dependência doméstica ou normas de convivência. O

domicílio particular é classificado como permanente quando localizado em unidade que se destina a servir de moradia (casa, apartamento e cômodo) (IBGE, 1999c).

A partir de 1960, a população era distribuída, segundo a situação do domicílio, pelos quadros urbano, suburbanó e rural, sendo posteriormente classificada apenas em urbana e rural. O quadro rural abrange toda a área situada fora dos limites das cidades e vilas e a população urbana, aquela recenseada nas cidades e vilas (IBGE, 1999b).

As Figuras 10 e 11 contêm a distribuição de domicílios urbanos e rurais, individualmente e total, no período de 1940 a 1999.

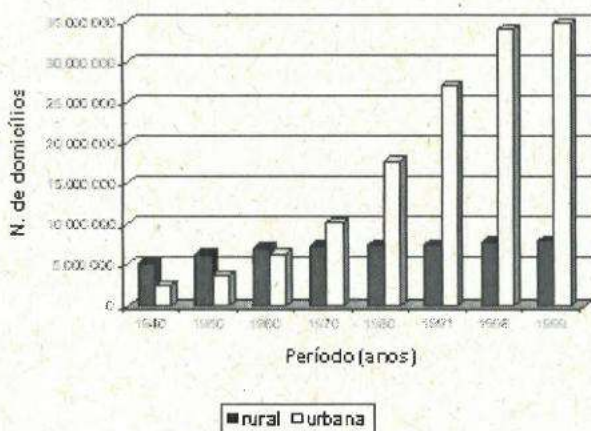


Figura 10 Número de domicílios urbanos e rurais (1940 - 1999) (IBGE, 1999a)

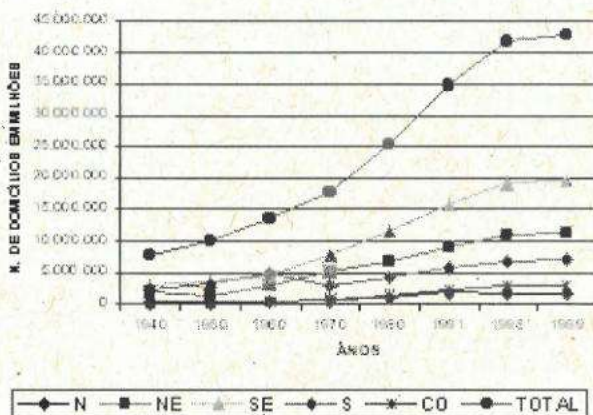


Figura 11 Crescimento do número de domicílios por região (1949 - 1999) (IBGE, 1999a)

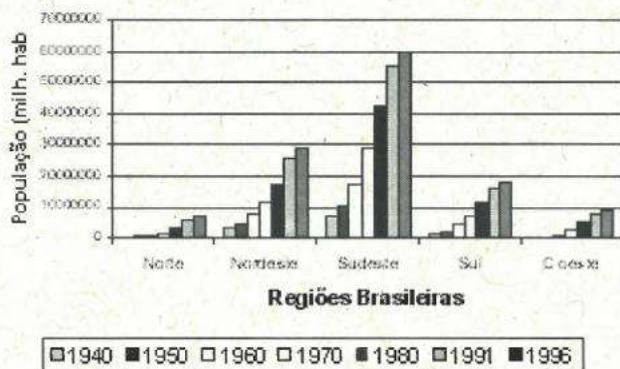
Pode se observar, na *Figura 10*, que em 1940 a população de domicílios rurais correspondia a cerca de 54 % do número total de domicílios no Brasil, e a partir desta data já se percebe um aumento do número de domicílios urbanos, que se intensificou a partir de 1970, o que é confirmado pelo histórico apresentado no item 4. A *Figura 11* apresenta a distribuição de domicílios por região, na qual o número de domicílios da região S sofreu uma deflexão em 1960, provavelmente devido à migração da população para as novas áreas de colonização, expansão da fronteira agrícola e ainda, a queda progressiva e mais acentuada dos índices de natalidade. As regiões menos povoadas CO e N vêm apresentando incremento populacional mais expressivo, devido ao fluxo populacional de migrantes do sul, sobretudo gaúchos e paranaenses, paulistas e mineiros, na vanguarda da expansão da cultura da soja, ou da implantação de projetos agropecuários. A região SE apresentou crescimento relativo até 1980, quando recebia o maior contingente de retirantes nordestinos e, também, pelo poder de atração decorrente da sua pujança industrial. O N vem apresentando redução progressiva de sua participação especialmente em decorrência da saída de retirantes para outras regiões, e, mais recentemente, em razão da diminuição da taxa de natalidade (Brum, 1995).

Segundo a publicação preliminar do censo demográfico de 2000, a população total do país vem experimentando sucessivos aumentos, sendo o volume populacional 3,2 vezes maior do que o enumerado em 1950, atingindo, em 1º de agosto de 2000 um total de 169.590.693 habitantes.

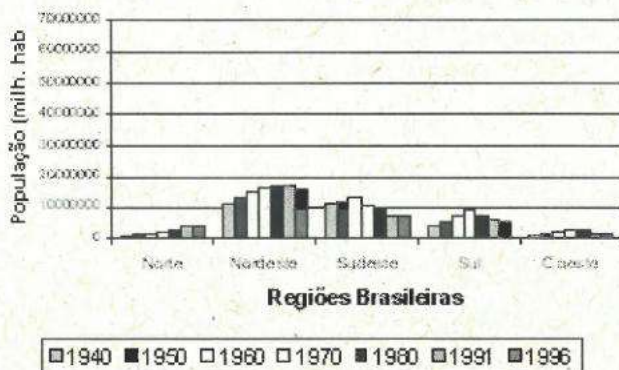
De acordo com os resultados do censo demográfico 2000, a população urbana é 4,3 vezes maior que a população rural, confirmando, para o total do país, uma tendência iniciada na década de 60, quando o efetivo urbano ultrapassou o rural. Esse fato, refletiu, basicamente, o fenômeno que teve início na região sudeste na década de 50 e que somente atingiu as demais regiões na década de 70, quando a população urbana na região sudeste já era 2,7 vezes maior que a rural (IBGE, 2001).

As *Figuras 12 e 13* apresentam o crescimento da população urbana e rural, respectivamente, nas diferentes regiões brasileiras entre 1940 e 1996, confirmando as informações preliminares do censo 2000. Segundo este censo, as três regiões mais populosas continuam sendo as regiões Sudeste (MG, SP, ES, RJ), Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB, PE, AL, FN, SE, BA) e Sul (PR, SC, RS), sendo que entre 1991 e 2000, embora não representado nas figuras, mas levantado pelo censo preliminar de 2000, a região Sudeste absorveu 38,17% do crescimento

populacional urbano, em consequência de três fatores: do próprio crescimento vegetativo nas áreas urbanas, da migração com destino urbano e da incorporação de áreas que em censos anteriores eram classificadas como rurais.



**Figura 12**  
População urbana  
nas regiões  
brasileiras



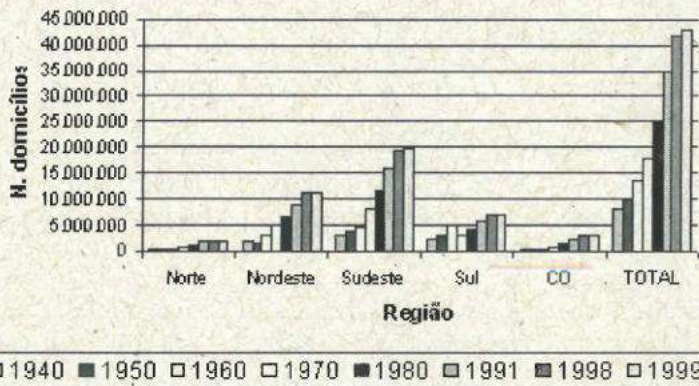
**Figura 13**  
População rural  
nas regiões  
brasileiras

Entre as duas regiões menos populosas, Norte (RO, AC, AM, RR, PA, AP, TO) e Centro-Oeste (MS, MT, GO, DF) manteve-se a mudança de posição observada em 1991. A região CO, que desde meados do séc. XX apresentava o menor volume populacional, a partir de 1960, passou a ocupar a penúltima posição, mantendo-se nela até 1980, entretanto estas regiões tiveram um crescimento de 7,0 e 6,7 vezes, respectivamente, o montante de 1950. Já nas demais regiões, esses valores oscilam entre 2,5 e 3,5 vezes o contingente populacional do início da

década de 50. Pode-se atribuir o crescimento populacional das regiões N e CO à presença de contingentes migratórios, atraídos não somente por uma expansão retardatária da fronteira, como também pelo poder de atração do entorno de Brasília e Goiânia (IBGE, 2001).

De um modo geral, percebe-se que no período 1991-2000, a região SE e NE detiveram 64,8 % do total de incremento da população brasileira.

A *Figura 14* mostra o crescimento do número de domicílios (total entre urbanos e rurais) por região brasileira entre 1940 e 1999.

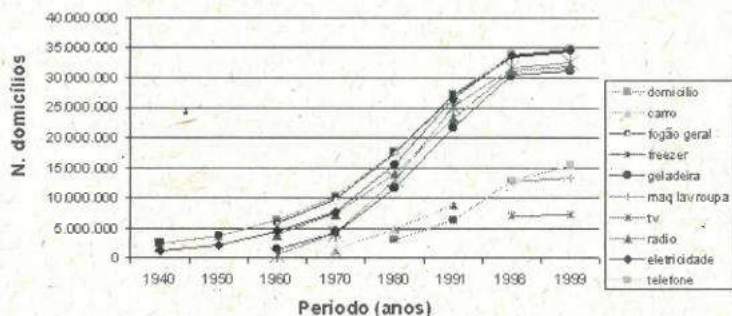


**Figura 14**  
Crescimento do número de domicílios por região (1940 - 1999)

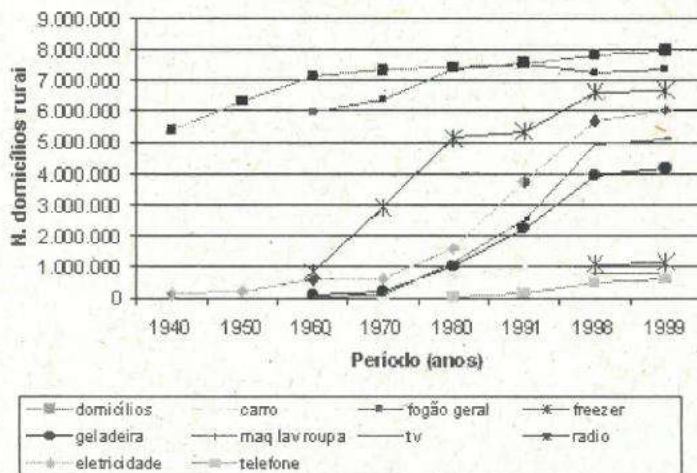
Conforme se observa, a região SE apresenta o maior número de domicílios e, conseqüentemente, a maior intensidade populacional, seguido da região S e NE. Segundo dados censitários de 2000, os estados mais populosos do Brasil são, por ordem, SP, MG, RJ, BA, RS e PR concentrando em conjunto 60,14 % da população total do país, cerca de 102 milhões de habitantes. Os cinco primeiros estados mantêm esta posição desde 1940, a exceção do PR, que a partir de 1950 ocupa a posição que anteriormente pertencia ao estado de PE.

Uma vez caracterizada a população brasileira (em número de habitantes e domicílios) por região, as *Figuras 15 e 16*, a seguir, mostram a evolução da posse de bens duráveis a partir de 1960 e dados referentes à existência de energia elétrica, a partir de 1940, bem como a evolução do número de domicílios.

**Figura 15**  
Evolução da posse de bens duráveis e energia elétrica em domicílios urbanos (1940 - 1999)



**Figura 16**  
Evolução da posse de bens duráveis e energia elétrica em domicílios rurais (1940 - 1999)



Pode-se observar que a evolução da posse de bens duráveis em domicílios urbanos se deu de forma diferenciada da evolução da posse em domicílios rurais. No primeiro caso, o crescimento do número de domicílios está ligado diretamente ao crescimento da aquisição dos bens como televisão, geladeira, fogão geral (inclui a gás, a lenha e outros), rádio e o crescimento da instalação de energia elétrica nos domicílios apresentou o mesmo perfil. A existência de fogão em domicílios urbanos acompanha a linha de crescimento do número de domicílios, ou seja, os fogões são essenciais, mesmo quando não existem geladeiras e televisores nos mesmos.

Alguns detalhes podem ser ressaltados da *Figura 15*, por exemplo, a posse de geladeira era superior a de tv em 1960, já em 1970 se igualam nos domicílios e a partir daí, houve uma inversão que permaneceu até os anos 90. A posse de rádio em relação à posse de tv, seguiu o mesmo comportamento de consumo, sendo bastante superior às quantidades de geladeiras e televisores em 1960; sofreu um contínuo decréscimo nos 20 anos seguintes, vindo a ser inferiores ao número de televisores, mas superiores ao número de geladeiras, na década de 80.

Quanto à posse de carros houve um crescimento linear entre 1970 e 1991. Infelizmente não existem ainda informações sobre este item nas publicações preliminares do censo 2000. O item telefone teve seus dados levantado a partir do censo de 1980, para o qual se percebe um crescimento contínuo da posse de linhas fixas nos domicílios. O Governo Federal em seu informe publicitário publicado na Revista *Época* de julho de 2001 e no site: [www.presidencia.gov.br](http://www.presidencia.gov.br), afirma que as privatizações no setor das telecomunicações e a concorrência provocaram uma revolução no setor de telecomunicações de 1997 a 2000, passando de 11,7 milhões de linhas para 38,3 milhões neste último ano, o que favoreceu o crescimento da internet no país, que já apresenta cerca de 14 milhões de usuários.

A posse de máquinas de lavar roupas e freezer foi levantada no PNAD (Pesquisa Nacional de Amostras por Domicílios) (IBGE, 1999c), onde se verifica um maior número de máquinas de lavar roupas do que freezer, porém demonstrando leve crescimento. De um modo geral, a posse destes últimos itens (carro, telefone, freezer, máq. lavar roupas) ainda é tímida, se comparada com fogão, televisores, geladeira, e rádio, demonstrando ainda haver potencialidade de mercado para tais produtos.

Com relação à evolução da posse de bens no setor rural, o crescimento de domicílios está diretamente ligado ao crescimento da posse de bens duráveis, porém não na mesma intensidade. É intrigante observar que o número de fogões não se iguala ao número de domicílios, como visto no setor urbano, com exceção do período de 1980 - 1991.

O crescimento da posse de geladeira e televisão no setor rural está diretamente ligado à instalação de energia elétrica nos domicílios, sendo a televisão, também neste caso, preferida em relação ao item geladeira a partir da década de 70.

Com relação ao rádio, este teve crescimento acelerado entre 1960 e 1980, demonstrando um período de desaceleração entre 1980 - 1991 e

voltando a crescer entre 1991 e 1999. Vale lembrar que na zona rural os rádios não funcionavam, necessariamente, com energia elétrica, podendo utilizar energia de baterias e pilhas.

Diferente do observado na zona urbana, dá-se maior preferência à posse de freezer do que de máquina de lavar roupas, enquanto a telefonia fixa encontra-se crescendo, porém constitui-se ainda em número singelo de domicílios atendidos, aproximadamente 12,5% do total de domicílios. O mesmo comportamento pode ser observado na posse de carros. Assim, pode-se supor que exista potencialidade de mercado para praticamente todos os produtos levantados, considerando-se o total de domicílios rurais. Entretanto, é oportuno lembrar que o poder de compra nas zonas rural e urbana são diferentes, determinando as características do produto (como preço, tipo de material de fabricação) que terá chance de ser adquirido naquele setor.

A seguir serão apresentadas as Figuras 17 a 24, as quais apresentam a evolução da posse de bens duráveis, individualmente, por cada região brasileira.

Figura 17  
Evolução da posse  
de geladeira nas  
regiões brasileiras  
(1960 - 1999)

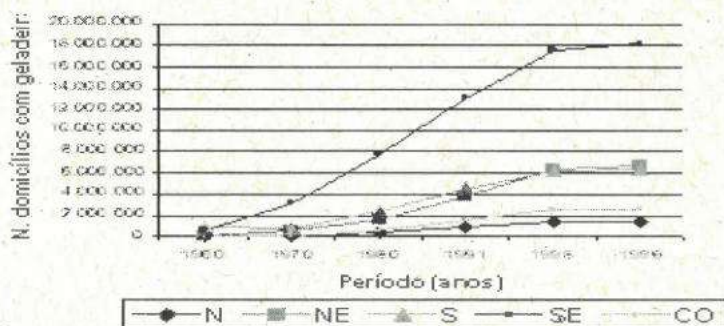
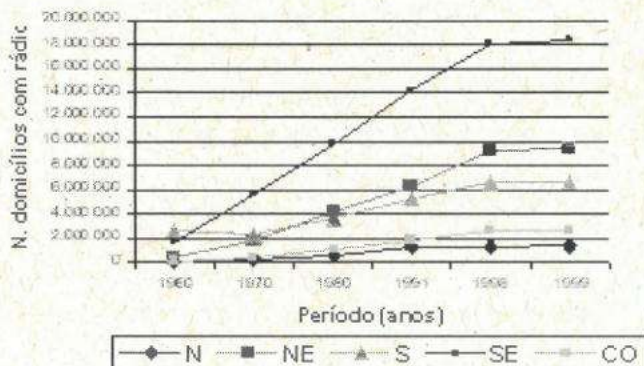
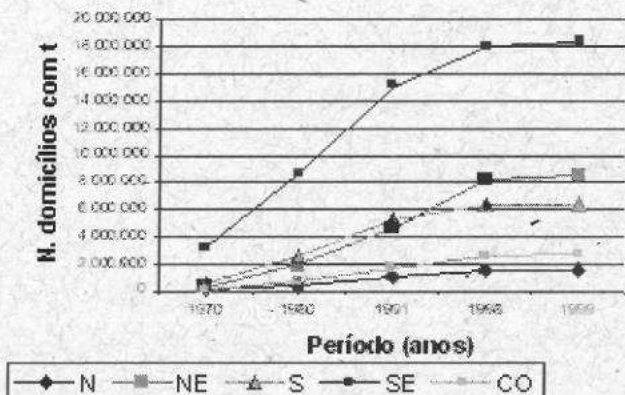


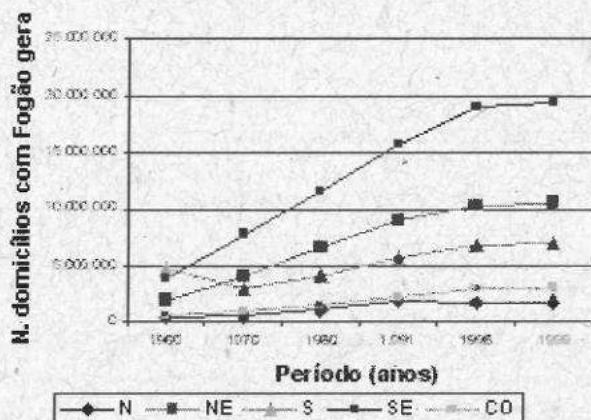
Figura 18  
Evolução da posse  
de rádio nas  
regiões brasileiras  
(1960 - 1999)



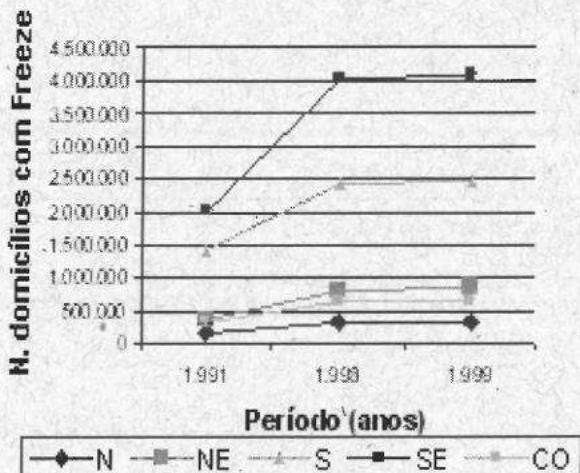
**Figura 19**  
Evolução da posse de televisão nas regiões brasileiras (1960 -1999)



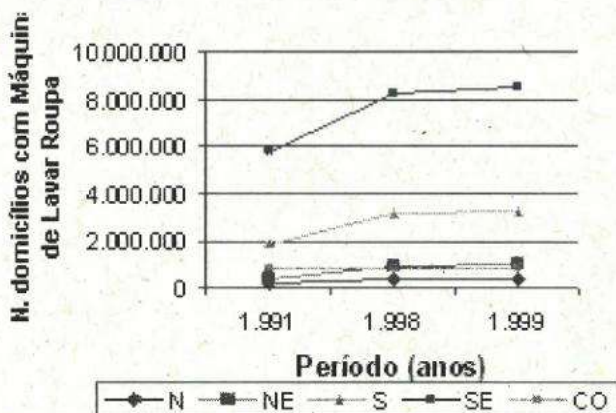
**Figura 20**  
Evolução da posse de fogão geral nas regiões brasileiras (1960 -1999)



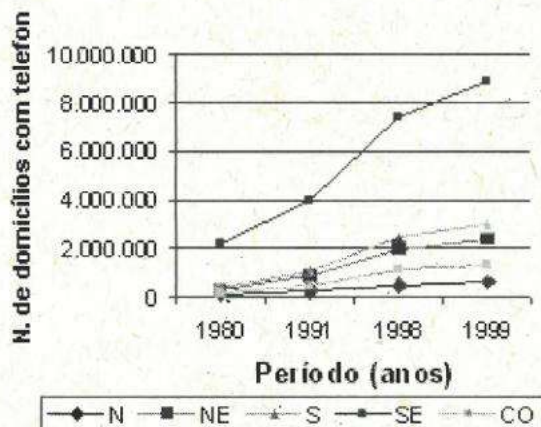
**Figura 21**  
Evolução da posse de freezer nas regiões brasileiras (1960 -1999)



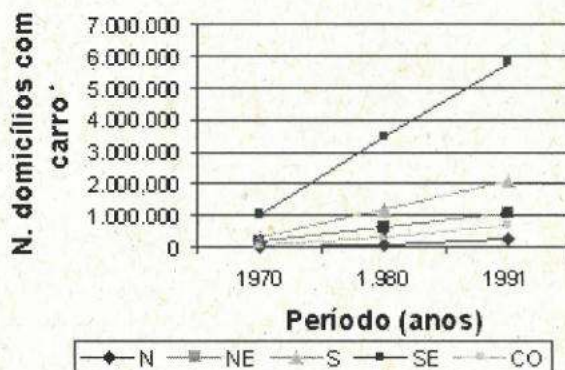
**Figura 22**  
Evolução da posse  
de máquina de  
lavar roupas nas  
regiões brasileiras  
(1960 -1999)



**Figura 23**  
Evolução da posse  
de telefone nas  
regiões brasileiras  
(1960 -1999)



**Figura 24**  
Evolução da posse  
de carro nas  
regiões brasileiras  
(1960 -1999)



Conforme se observa, a região SE se destaca das demais na posse de bens duráveis ao longo de todo o período (1970-1999), certamente em função do número de domicílios e população serem superiores, o que já foi mostrado na *Figura 14*.

As regiões S e NE também apresentam um comportamento de posse bastante assemelhados. Observa-se que quando se trata de bens básicos (geladeira, televisor, fogão) a preferência de posse se alterna entre as duas regiões, sendo mais alta no NE, em alguns períodos. Entretanto, deve-se ressaltar que também nesta região o número de domicílios é quase o dobro da região S, levando-se a supor que exista maior potencialidade de mercado para estes itens na região NE. Quanto aos bens de status (máquina de lavar roupas, telefone, carro, freezer) percebe-se que a região S predomina em número de posse por domicílios, o que pode ser explicado pelo maior nível de renda concentrada na região S, conforme visto nas *Figuras 3a e 4*.

Outras regiões que se assemelham são a N e CO, as quais apresentam menor posse de bens duráveis para todos os itens, tendo a região N a menor incidência de toças. Embora a região CO supere a posse de bens em relação à região N, esta apresenta um contingente com cerca de 1 milhão de domicílios a mais, distribuídos num menor número de estados (4 estados na região CO e 8 na região N).

Assim como foi comentado anteriormente, as regiões CO e N têm apresentado as maiores taxas de crescimento populacional no Brasil, o que pode indicar, maior número de domicílios com necessidades de aquisição de bens duráveis. Mais uma vez, torna-se oportuno lembrar que se trata de regiões com características diferenciadas das demais no que se refere ao poder aquisitivo e foco de interesse, ou seja, enquanto um indivíduo num domicílio da região S poderia pretender comprar um item de status, outro da região N, provavelmente, se deteria na compra de um bem básico. Contudo, esta hipótese não pode ser generalizadora, visto que, empregando-se outros tipos de segmentação de mercado (que não a geodemográfica proposta neste trabalho), como a segmentação psicográfica, pensamentos e sentimentos do comprador, ou mesmo a segmentação demográfica e geográfica, usadas isoladamente, detectariam outras necessidades de consumo para as mesmas populações em estudo.

Caso se considere a segmentação geodemográfica, há que ser preocupar, mais uma vez com as características do produto, como preço adequado, materiais de fabricação mais baratos, que tornem o item acessível ao consumidor das regiões CO e N. Essa análise não é

restritiva. Embora em uma taxa mais lenta, as regiões N, S e SE vêm se desenvolvendo e constituem em mercados promissores, dependendo do tipo de produto em questão e do setor (urbano ou rural). As empresas brasileiras já estão se dando conta desta realidade e uma publicação da Revista *Veja* (Ramos, 2001) confirma esta suposição, apresentando um título que questiona onde o povo está? Empresas acham que a classe média não vai tão cedo aumentar seus gastos e buscam uma saída no consumo de baixa renda. Segundo o autor, o alvo prioritário dos maiores supermercados, montadoras de automóveis e lojas de departamento são os brasileiros de baixa renda, que vivem em lares com receita familiar entre dois e dez salários mínimos. A estratégia, neste caso, é vender pouco para muitos, sendo que essa parcela da população não quer irracionalmente o melhor, mas exige um produto honesto, ou seja, conquistar o consumidor de baixa renda não significa vender badalucas.

Quanto aos bens de *status*, não se encontrou na literatura do IBGE informações para todas as regiões ao longo do período pesquisa, não sendo contemplados neste trabalho.

O mercado consumidor brasileiro apresentou-se, nos anos 90, com uma configuração demográfica muito diferente daquela que os responsáveis pelo planejamento de marketing acostumaram-se a trabalhar. Houve uma inflexão do volume anual de nascimentos, uma mudança na estrutura etária, mudanças na composição familiar e um novo padrão de urbanização e distribuição espacial da população.

Com relação à inflexão do volume anual de nascimentos, o quadro de natalidade no Brasil, apresentava relativa estabilidade até o final da década de 50, a mortalidade caía de forma acentuada desde os anos 40, em consequência dos investimentos em saneamento básico, em saúde pública, do melhor controle de doenças infecciosas e da introdução de medicamentos recém-desenvolvidos (antibióticos, sulfamidas) no país (Patarra, 1978 e Martine e Camargo, 1984 *apud* Jannuzzi, 1994). Assim, no período de 1940 a 1960, a mortalidade caiu cerca de 55 %, passando de 20,6 mortes por mil para 9,6 mortes por mil. A mortalidade infantil passou de 164 mortes por mil para 105 no período.

#### **Análise final**

A partir da década de 60, a então estável natalidade começa a sentir os efeitos da mudança do comportamento reprodutivo das famílias brasileiras, especialmente na última metade da década. A taxa de fecundidade total passou de pouco mais de 6 filhos por mulher no período de 1940-1960 para 4,35 em 1980, como reflexo da maior escolarização, urbanização, ingresso da mulher no mercado de trabalho,

da disseminação do uso dos meios anticoncepcionais, difusão de novos padrões de família e de consumo e aumento da prática de abortos induzidos (Merrick e Berquae 1983). Na última década, estima-se que a taxa de fecundidade total tenha caído ainda mais, chegando aos 2,5 filhos por mulher em 1991 (Berquã, 1990 *apud* Jannuzzi, 1994). Tal redução no ritmo de crescimento demográfico fez com que a população não atingisse no ano 2000, os 212 milhões previstos nos anos 70, mas uma cifra 20 % menor, ou seja, 169 milhões. Essa diminuição no ritmo levará a população a convergir para um estado estacionário, com estrutura etária constante e crescimento nulo. Carvalho (1993) sugere que a população brasileira se estacionaria abaixo de 250 milhões de pessoas, com taxa de crescimento insignificante a partir de 2060.

Assim, a mudança na estrutura etária e o aumento da expectativa de vida da população, transformam segmentos etários de população adulta e idosa em públicos-alvo cada vez mais atraentes para uma série de produtos e serviços, novos ou não. Neste contexto, viagens, esportes, bens de consumo duráveis, seguros de vida, planos de saúde e de aposentadoria, clínicas geriátricas passariam a ser demandados com mais intensidade.

Na verdade, analistas afirmam que o turismo e o lazer são a indústria do novo milênio, não somente no Brasil, mas no mundo todo. Juntamente à tecnologia da informação e telecomunicações, a indústria do lazer, incluindo turismo, entretenimentos, hotelaria, alimentação, transportes e ecologia, terão uma grande importância social por aproximar nações, globalizar a economia e produzir novos e, sobretudo, melhores empregos (Teixeira, 1999).

Ainda segundo Teixeira (1999), o Brasil parece ainda não ter tomado consciência da fabulosa importância da chamada "indústria sem chaminé" como geradora de divisas, empregos e investimentos. A própria expansão do setor tem sido bastante prejudicada pela imagem do país em termos de segurança, já que imagens de assaltos a turistas e assassinatos em pontos turísticos como Corcovado, Pão de Açúcar e o Mirante do Leblon são levadas instantaneamente aos países do mundo.

A mudança na estrutura etária brasileira faz surgir um segmento de mercado, que é a terceira idade, para o qual o turismo se ajusta perfeitamente. Farias e Santos (1998) estudaram atributos de satisfação nos serviços de hotelaria no segmento da terceira idade, onde o atendimento surgiu como variável mais citada pelos hóspedes entrevistados. A indústria de congelados e *fast food* encontra neste segmento e na

mudança da composição familiar, motivos para crescimento. Mudanças no padrão de arranjo familiares decorrentes de mudanças sócio-culturais e sócio-econômicas como aumento da idade ao casar, aumento da taxa de divórcios e separações, aumento do número de pessoas vivendo sozinhas, de famílias monoparentais (com chefia predominante de mulheres), ingresso crescente de mulheres na força de trabalho e de casais sem filhos fazem com que cada vez mais haja espaço para o mercado de congelados e *fast food*. Pesquisas publicadas na revista Administração em Pauta da Assessoria de Comunicação da FIA/USP (Rocha, 1999; Sato, 1997), confirmam o crescimento deste setor no Brasil.

A mudança do tamanho da família é corolário da queda do ritmo de crescimento populacional. Em 1950, metade das famílias brasileiras eram compostas por 5 ou mais indivíduos. Em 1984, Patarra *et. al.* (1991) apud Jannuzzi (1994) estimavam que essa participação se reduzia a pouco mais de um terço. Assim, em 1987, o tamanho médio da família brasileira seria de 4 pessoas. A julgar pelo número médio de pessoas por domicílios particulares levantados no censo 91, a família média nacional já possui menos de 4 membros. Famílias menores requerem apartamentos, mobiliário e eletrodomésticos mais compactos (Jannuzzi, 1994).

Pode-se notar no Brasil um novo padrão de urbanização e distribuição espacial da população. Com relação à distribuição regional da população, os primeiros dados do Censo revelam a manutenção das tendências delineadas nas décadas passadas. N e CO continuam a aumentar sua participação no contingente populacional do país, como consequência da manutenção de taxas de fecundidade mais altas e, principalmente, pela manutenção do fluxo migratório. As duas regiões cresceram a taxas superiores a 3 % ao dobrando suas participações relativas de 1950, em detrimento do S e NE. Em 1991, N e CO reuniam 7% e 6,4%, respectivamente, da população do país, cabendo as S e ao NE os percentuais de 15 a 29 %. A região SE continua sendo a mais populosa, com seus históricos 43 % da população total (Jannuzzi, 1994).

As regiões menos povoadas - N e CO - vêm apresentando um incremento populacional mais expressivo, o que aumenta sua participação relativa no conjunto da população. Essas duas regiões receberam a maior parcela do fluxo populacional de migrantes do sul - sobretudo gaúchos e paranaenses, paulistas e mineiros, na vanguarda da expansão da cultura da soja ou da implantação de projetos agropecuários, e também de contingentes populacionais oriundos de outras regiões. A região S perdeu peso relativo no total da população, em decorrência da

migração para as novas áreas de colonização e expansão da fronteira agrícola e ainda da queda progressiva e mais acentuada dos índices de natalidade. A região SE apresentou crescimento relativo até 1980, quando recebia o maior contingente de retirantes nordestinos e, também, pelo poder de atração decorrente da sua pujança econômica (industrial). A tendência de declínio de seu peso populacional relativo, nas duas últimas décadas do século XX, deve-se sobretudo à queda quase total do fluxo de retirantes nordestinos, à redução da taxa de natalidade e ao processo de desconcentração de crescimento econômico. A região NE vem apresentando redução progressiva de sua participação no total da população brasileira, especialmente em decorrência da saída de retirantes para outras regiões e, mais especificamente, também em razão da diminuição da taxa de natalidade (Brum, 1995).

De qualquer forma, independente da região que provém, o sonho de grande parte da população, 48 % segundo pesquisas, ainda é a moradia (Jornal Zero Hora, 1998), compra da casa própria, reforma e construção. Em segundo lugar aparece o automóvel com 30 %; em terceiro lugar (18 %), estão os aparelhos eletrônicos; 4 % sonham em adquirir um computador. No NE por exemplo, 22 % querem algum aparelho eletrônico, aparecendo o aparelho de som em primeiro lugar (Jornal do Comércio, 1998).

Neste trabalho apresentou-se um histórico da evolução da posse de bens duráveis no Brasil, atestando que ainda existe um grande mercado para estes produtos. Resta saber se para atender esta demanda, um desenvolvimento industrial é necessário e desejável, e se a atual estrutura industrial poderia suprir esta carência. Diante da situação alarmante de produção de resíduos não degradáveis nas indústrias, bem como produção de lixo proveniente do consumo exacerbado de bens manufaturados (Brum e Crivellaro, 2001), questiona-se quão vantajoso seria ampliar a produção de bens duráveis ou de consumo, sem que antes se cumprissem as legislações ecológicas existentes no país. Veicula nos meios de comunicação que o Brasil possui uma das melhores legislações ecológicas do mundo, entretanto atribui-se o não cumprimento efetivo da mesma, ao alto nível de corrupção vigente. Diante da existência de demanda por outros produtos e serviços, como por exemplo a "indústria do turismo ecologicamente correto", questiona-se a necessidade e interesse por grandes investimentos em produção de bens duráveis. Num país essencialmente agrário, talvez fosse mais interessante o investimento governamental na indústria de bens de consumo, alimentos por exemplo.

Novos mercados, novas demandas, novos produtos e serviços. Naturalmente que não são apenas as mudanças demográficas que contam nessa redefinição de mercado consumidor nacional. Transformações no mercado de trabalho, mudanças sócio-econômicas e nos padrões de remuneração, alteração nos estilos de vida e nos valores culturais também não poderiam deixar de ser abordadas para delimitamento da nova cara do mercado consumidor. Os dados dos Censos posteriores a 2000, que estão por vir, e outras fontes periódicas de informação sócio-econômica poderão ajudar no desvelamento desta nova realidade.

- REFERÊNCIAS** ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA (ABEP). *Critérios de classificação econômica do Brasil*. Disponível em: <<http://www.abep.org/codigosguias/CCEB2008-Base2006e2007.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2009.
- BRUM, A. J. (1995) *O desenvolvimento econômico brasileiro na década de 1990: o Brasil rumo ao século XXI*. Ijuí: Unijuí. parte 1.
- BRUM, E.; CRIVELLARO, D. (2001) O tamanho da sujeira. *Revista Época*, Rio de Janeiro, n. 166, 23 jul.
- CARVALHO, J. A. M. (1993) *Crescimento populacional e estrutura demográfica no Brasil*. Belo Horizonte: CEDEPLAR/UFMG.
- CHRISTENSEN, C. (1989) Segmentação do mercado para tecnologia de alimentos. In: CHRISTENSEN, C.; ROCHA, A. *Marketing de tecnologia: textos e casos*. São Paulo: Atlas.
- CHURCHILL JUNIOR, G. A.; PETER, J. P. (2000) *Marketing: criando valor para os clientes*. 2. ed. São Paulo: Saraiva.
- COBRA, M. (1993) *Marketing competitivo: uma abordagem estratégica*. São Paulo: Atlas.
- FARIAS, S. A.; SANTOS, R. C. (1998) Atributos de satisfação nos serviços de hotelaria: uma perspectiva no segmento da terceira idade. In: ENANPAD 98, 22., 1998, Foz do Iguaçu, PR. *Resumos...* Foz do Iguaçu, ANPAD. p. 109.
- GAZETA MERCANTIL (2000) *O Brasil é o 74o em desenvolvimento humano*. p. A4., 29 jun. 2000.
- GUIMARÃES, L. B. M. (1987) *Comunicação pela forma: do coador de pano à cafeteira automática*. 1987. Dissertação (Mestrado em Comunicação) - Escola de Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE)  
(1999a) *Anuário estatístico do Brasil*: 1999. Rio de Janeiro: IBGE.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE)  
(1999b) *Pesquisa sobre padrões de vida 1996-1997*. Rio de Janeiro:  
IBGE, Departamento de população e indicadores sociais.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE)  
(1999c) *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD 1999*.  
Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de população e indicadores  
sociais.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE)  
(2001) *Síntese de indicadores sociais 2000*. Rio de Janeiro: IBGE, 2001.

SEMINÁRIO DE ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA  
NACIONAL POR AMOSTRA DE DOMICÍLIOS - PNAD 2005, 2.,  
(2007), Brasília, DF. *Análise da Pesquisa Nacional por Amostragem de  
Domicílios: PNAD 2005*. Disponível em: <[http://cgee.org.br/eventos/  
pnad.php](http://cgee.org.br/eventos/pnad.php)>. Acesso em: 25 maio 2009.

JANNUZZI, P. M. (1994) Mercado consumidor brasileiro: primeiras  
evidências do censo 91. In: ENCONTRO DA ANPAD: ENANPAD 94,  
18., 1994, Curitiba, PR. *Resumos...* Curitiba: ANPAD.

JIMÉNEZ, C. (1998) O perfil de 2005: a indústria mira a baixa renda e os  
grupos sociais que são ditar os rumos do mercado. *Revista Época*, Rio  
de Janeiro, 8 jun.

JORNAL DO COMÉRCIO (1998) *PROPEG traça o perfil do consumi-  
dor*. Recife, 22 de julho.

JORNAL ZERO HORA (1998) *Casa própria ainda é o sonho da  
maioria da população*. Porto Alegre, 25 nov.

KOTLER, P. (1990) *Marketing*, ed. compacta. São Paulo: Atlas.

MARTINEAU, P. (1958) Social class and spending behaviour. *Journal  
of Marketing*, n. 23, p. 121-130, Oct.

MATTAR, F. N. (1994) Os estudos de estratificação sócio-econômica  
em marketing e pesquisa de marketing. In: ENCONTRO DA ANPAD:  
ENANPAD 94, 18., 1994, Curitiba, PR. *Resumos...* Curitiba: ANPAD. p.  
307-325.

MC CARTHY, E. J.; PERREAULT JUNIOR, W. D. (1997) *Marketing  
essencial: uma abordagem gerencial e global*. São Paulo: Atlas. .

MERRICK, T.; BERQUAE, E. (1983) *The determinants of Brazil's  
recent rapid decline in fertility*. Washington: National Academy of  
Sciences.

NIEMEYER, L. (1998) *Design no Brasil*. 2. ed. Rio de Janeiro: 2AB.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD/BRASIL). Disponível em: <[http://www.pnud.org.br/pobreza\\_desigualdade/reportagens/index.php?id01=3120&lay=pde](http://www.pnud.org.br/pobreza_desigualdade/reportagens/index.php?id01=3120&lay=pde)>. Acesso em: 25 maio 2009.

RAMOS, M. (2001) Onde o povo está: empresas acham que a classe média não vai tão cedo aumentar seus gastos e buscam uma saída no consumo de baixa renda. *Revista Veja*, São Paulo, ed. 1714, ano 34, n. 33, 22 ago. 2001.

REVISTA ÉPOCA (2001) *São Paulo*: o mundo oculto do lixo. ano IV, n. 166, julho.

REVISTA QUATRO RODAS (199?) *Mulher e seu carro*. Ed. esp. São Paulo, n. 457A.

ROCHA, D. (1999) Pesquisa avalia mercado de congelados. *Administração em Pauta*, n. 127, jun. 1999.

SILVA JUNIOR, J. R. (1996) Tendências do ensino superior diante da atual reestruturação do processo produtivo no Brasil. In: CATANI, A. M. (Org.) *Universidade da América Latina: tendências e perspectivas*. São Paulo: Cortez.

SATO, G. S. (1997) Perfil da indústria de alimentos no Brasil: 1990-95. *Revista de Administração de empresas*, São Paulo, v. 37, n. 3, p. 56-57.

SECRETARIA DA COORDENAÇÃO E PLANEJAMENTO; FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA (FEE) (2000) *Mulher e Trabalho. Informe PED*, Porto Alegre, ano 9, ed. esp., mar. 2000.

SIMONSEN ASSOCIADOS (1999) Quem é quem entre os estados brasileiros. *Revista Amanhã*, Porto Alegre, out. 1999.

STÉDILE, J. P. (1998) Modelo de desenvolvimento das elites, as conseqüências para a agricultura e os desafios para as forças populares. In: CARRION, R. K. M; VIZENTINI, P. G. F. *Globalização, neoliberalismo, privatizações*. 2. ed, Porto Alegre: Editora da Universidade.

TEIXEIRA, I. B. (1999) Lazer, a indústria do novo milênio. *Conjuntura Econômica*, Rio de Janeiro, v. 53, n. 11, p. 25-27, nov.

VEJA (2008) *Brasil mantém 70º lugar no ranking de IDH*. 18 de dezembro de 2008. Disponível em: <<http://veja.abril.uol.com.br/noticia/brasil/brasil-mantem-70o-lugar-ranking-idh-410419.shtml>>. Acesso em: 25 maio 2009.

# 3

## Dimensões ambientais no processo de desenvolvimento de produtos

Jocelise Jacques de Jacques

Historicamente, desde o início da revolução industrial, projetam-se produtos dentro da sequência linear de extração, transformação, venda, utilização, descarte e deposição de resíduos em aterros. Este fluxo sequencial é definido como berço ao túmulo (*cradle to grave*). Ao mesmo tempo, as transformações tecnológicas desde o século XVIII e com mais evidência o crescimento da produção industrial a partir da II Guerra Mundial - industrialização cresceu cinquenta vezes ao longo do século XX, sendo que 80% deste aumento ocorreu depois de 1950 (WCED, 1987) - alteraram mais e em menor tempo a forma com que algumas sociedades utilizam produtos e serviços, e os padrões adotados nos levam hoje a reconhecer a inviabilidade da exploração indiscriminada de recursos naturais. Segundo Meadows *et al.* (2004, p.27) :

*"A população e o capital produtivo são os motores do crescimento exponencial da sociedade. Outros fatores, como produção de alimentos, uso de recursos e poluição, tendem a crescer exponencialmente - não porque eles se multiplicam, mas porque eles acompanham a população e o capital."*

### A questão da demanda

Crescemos exponencialmente e necessitamos cada vez de maior quantidade de recursos, que são transformados em produtos que muitas vezes não usufruímos como deveríamos, e isto difere significativamente entre sociedades ricas e pobres.

Os maiores índices de crescimento populacional, por exemplo, não vêm ocorrendo nos países que controlam grande parte do capital produtivo, na verdade acontece exatamente o contrário. De acordo com números do Banco Mundial, por volta de metade da população dos países em desenvolvimento vivem abaixo da linha da pobreza, ou seja, sobrevive com menos de \$2 ao dia, em termos de paridade poder de compra (*purchasing power parity*). Esta é a chamada base da pirâmide social (*bottom of pyramid- BOP*), formada pela população com renda de até

\$1.500 ao ano, que pertencem ao quarto extrato social. Mundialmente, esta população chega aproximadamente aos 4 bilhões de pessoas (Pralhad, 2006). Este montante tão significativo de pessoas vem chamando atenção de pesquisadores, que o indicam como mercado latente, e razão de uma revisão de estratégia de negócios que busque congregar esforços entre grandes empresas, instituições governamentais, agências internacionais de auxílio, organizações não governamentais e sociedade civil, no sentido de pensar esta população como oportunidade de negócios através de abordagens inovadoras (Pralhad e Hart, 2002).

Porém, considerando os problemas já visíveis da sociedade de consumo implantada nos países desenvolvidos, é reconhecidamente perigosa a inserção da população BOP, seguindo o modelo tradicional de produção-aquisição-descarte, ou numa tentativa de alcançá-lo. Segundo o conceito de pegada ecológica enunciado pelos pesquisadores William Rees e Mathias Wackernagel, comentado no capítulo 5 do livro Ergonomia de Produto (Guimarães, 2006), desde a década de 1980 a “pegada” das atividades humanas vem superando a capacidade do planeta em assimilar desejos e renovar recursos. Em 2008 a população mundial viveu de acordo com a capacidade do planeta somente até dia 23 de setembro (Global Footprint Network, 2009). A primeira vez que a humanidade entrou no “negativo ambiental” foi em 1987, no dia 19 de dezembro, como mostra o gráfico da Figura 1 (Meadows et al., 2004).

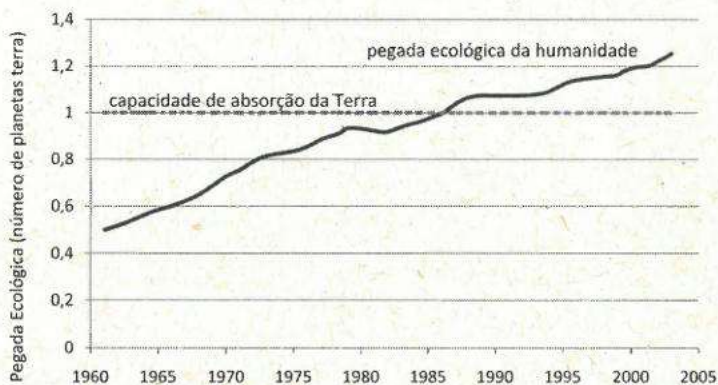


Figura 1  
A pegada ecológica versus a capacidade de absorção do planeta (adaptado de Meadows et al., 2004)

A cada ano esta data, conhecida como *overshoot day*, chega mais cedo. Segundo dados do relatório Planeta Vivo 2006 (Hails et al., 2006),

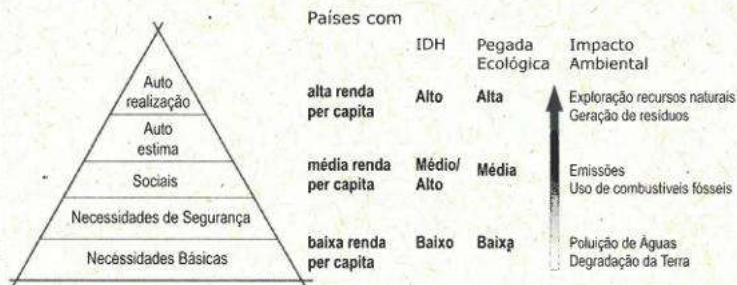
mesmo em um cenário intermediário que contempla uma mudança significativa nos padrões de produção e consumo atuais, já acumulamos uma dívida ecológica que precisará um período de três gerações para ser paga. Assim, a alternativa ambientalmente viável para esta situação, e que representa um dos grandes desafios deste início de século, é guiar transformações no sentido de repensar o modelo de produção e consumo tradicionais.

Afinal até agora os dois países mais populosos do mundo: China (1,3 bilhões) e Índia (1,15 bilhões), que abrigam 37% da população mundial (CIA, 2008) têm hábitos contidos. Uma pessoa que vive na China precisa de 2,1ha para satisfazer suas necessidades de consumo e absorção de seus dejetos, e uma pessoa que vive na Índia tem em média uma pegada ecológica de 0,9ha. Enquanto os maiores índices de pegada ecológica, em hectares/pessoa, pertencem aos países: Emirados Árabes Unidos (9,5); EUA (9,4); Kuwait (8,9), Dinamarca (8), Austrália (7,8), Nova Zelândia (7,7) e Canadá (7,1); Noruega (6,9) (Global Footprint Network, 2009). O Brasil tem como pegada ecológica 2,4 ha/pessoa, no entanto este número engloba diferenças significativas entre suas cinco macro-regiões. E os países de menor pegada ecológica são aqueles ainda carentes de condições básicas, como Afeganistão (0,5) e Haiti (0,5).

No texto do Relatório Brundtland - Nosso Futuro Comum - apontou-se a impossibilidade de separar questões econômicas e ambientais, já que o desenvolvimento nos padrões tradicionais levava ao aumento da pobreza e conseqüente vulnerabilidade resultante da própria degradação ambiental. Em conseqüência disto o conceito de sustentabilidade reage contra o progresso de apenas algumas áreas e em curto prazo, mas almeja o desenvolvimento de todo o planeta e que possa ser mantido em longo prazo (WCED, 1987). No entanto, a relação entre boas condições de vida e impacto ambiental, segundo o índice de pegada ecológica mostra que países em que a população tem alta renda, conseqüente alto Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) são os que mais impactam como EUA (IDH: 0,950), Emirados Árabes (IDH: 0,903), Dinamarca (IDH: 0,952), enquanto o Afeganistão tem IDH de 0,34 e Haiti de 0,53.

O contraste entre os índices pegada ecológica e desenvolvimento humano dá o panorama atual da forma desigual como os recursos do planeta estão sendo usufruídos. Podemos inclusive correlacionar estes índices à pirâmide de necessidades de Maslow, *Figura 2*, bastante comentada na literatura de desenvolvimento de produto, design e marketing (Guimarães, 2006).

**Figura 2**  
Pirâmide de  
Necessidades de  
Maslow,  
Desenvolvimento  
Humano e Impacto  
Ambiental



Assim, observa-se que conforme o nível de atendimento das necessidades o impacto aumenta. Por exemplo, para prover extremo conforto, ao nível de necessidades sociais de auto-estima e auto-realização, como ocorre nos países desenvolvidos a pegada ecológica é está na ordem de 6 a 9 ha/pessoa. Além disto, o impacto ambiental vai sendo acumulado, enquanto nos países menos desenvolvidos os maiores problemas são a poluição da água e a degradação do solo, os países desenvolvidos além de terem problemas com os índices de emissões e uso de combustíveis fósseis, consomem mais recursos e geram mais resíduos, como indica a seta da *Figura 2*. No entanto, todas as populações almejam e merecem boas condições de vida, e não apenas atendimento das necessidades básicas. Por isto, pensar o desenvolvimento de produtos para permitir a disseminação de conforto sem agredir o meio ambiente é o desafio tanto dos países desenvolvidos os quais desejam manter sua qualidade de vida, quanto para países em desenvolvimento que desejam esta mesma qualidade há muitos anos.

Afinal para alcançar sustentabilidade, a humanidade precisa aumentar os níveis de consumo das populações mais pobres, enquanto, ao mesmo tempo reduz seu impacto total, ou seja a pegada ecológica global, porque todos temos uma única fonte de abastecimento: o planeta terra (Meadows et al., 2004). E este desafio global não será equacionado sem uma significativa transformação nos objetivos que guiam o processo de desenvolvimento de produtos.

#### Consumo sustentável

O conceito de consumo sustentável envolve considerar o meio ambiente como fator decisivo desde a aquisição, ao longo do uso e no descarte de produtos (Krieger *et al.*, 2006). Isto, porque não importa quão eficiente seja a produção e os produtos, se o nível de consumo permaneça mais alto que aquele, cujo planeta pode suportar em longo prazo (Bond, 2005).

A atenção à questão ambiental vem, principalmente, do reconhecimento de que o crescimento das atividades produtivas aos moldes tradicionais não poderá ser ilimitado, tanto em relação aos recursos naturais quanto à absorção dos dejetos gerados. E tornar produtos e processos ambientalmente eficazes será cada vez mais uma questão importante para o desempenho das empresas na medida que o consumidor torna-se mais exigentes ou as legislações mais restritivas. Em termos de tecnologia, por exemplo, a pesquisa de sistemas e produtos ambientalmente adequados ocorre como uma preparação para uma realidade em que este seja um parâmetro de competição ou um requisito básico imposto por lei. Infelizmente isto, ainda não ocorre, um exemplo é a redução das emissões atmosférica dos gases do efeito estufa, que apesar de ser uma necessidade tem sido negligenciada há pelo menos duas décadas.

#### **A questão das emissões**

Em 1987, foi aberto para adesões o Protocolo de Montreal, tratado internacional que entrou em vigor em 1989 entrou em vigor o Tratado de Montreal, no qual os países signatários se comprometeram em substituir totalmente as substâncias prejudiciais à camada de ozônio até o ano de 2010 (Pnud Brasil, 2007). Estas substâncias, os compostos da família do clorofluorcarbonos (CFCs), eram empregadas largamente em equipamentos de refrigeração e latas de aerosol. Embora a produção destes gases tenha iniciado na década de 1940 (período em que a indústria química iniciou sua expansão na produção de materiais sintéticos) e sua utilização tenha caído drasticamente a partir do Tratado de Montreal, estes gases permanecem no ar durante muitos anos (Rubin e Davidson, 2001). E em alguns países quando a legislação permite embora existam soluções não poluentes, as empresas esperam o prazo do tratado para substituir os gases tóxicos de seus produtos.

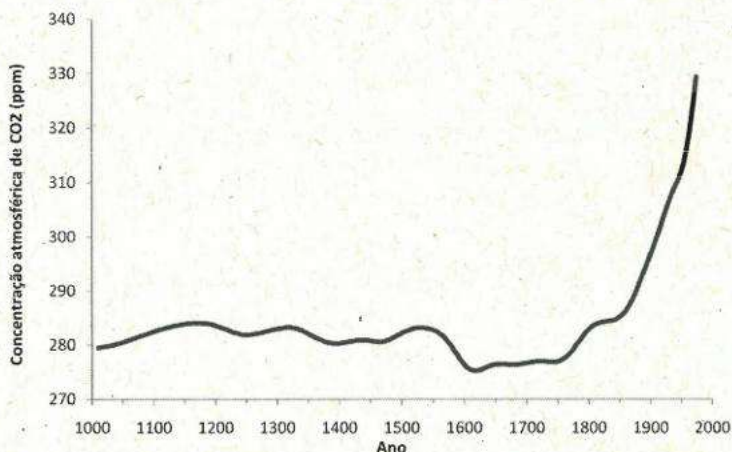
Em 1992 a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), ou Rio 92 abordou bem mais que a questão de emissões e o principal documento gerado no evento, a Agenda 21, estabelecia um programa de ações para viabilizar o desenvolvimento sustentável, com propostas sociais, econômicas e ambientais.

Cinco anos mais tarde, na reunião chamada Rio+5, na cidade de Quioto, voltou-se a enfatizar a necessidade de cuidado com a atmosfera, e naquele momento o problema discutido era a emissão dos gases do efeito estufa, principalmente dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), o metano ( $\text{CH}_4$ ), óxido nítrico ( $\text{N}_2\text{O}$ ). Naquele encontro foi elaborado o acordo internacional mais rígido até então, onde 84 países assinaram compromisso de redução de emissões dos gases do efeito estufa em

5,2% em relação aos níveis de 1990, entre 2008 e 2012, primeiro período de compromisso do tratado. No entanto, as emissões de dióxido de carbono, juntamente com o metano, aumentaram nos últimos anos.

Enquanto na década de 1990 o acréscimo de emissões teve crescimento médio de 1,1% ao ano, no período de 2000 a 2004 o crescimento foi de 3,3% ao ano (Raupach *et al.*, 2007). E nas medições de concentração atmosférica de CO<sub>2</sub>, o índice de 1990 era de aproximadamente 354 ppmv, o valor subiu para 377 ppmv (Keeling e Whorf, 2005).

É importante ressaltar que o nível de concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera nunca tinha ultrapassado os 300 ppmv, agora, no entanto, nos encaminhamos para alcançar os 400 ppmv em uma ou duas décadas como mostra a *Figura 3*.



*Figura 3*  
Histórico da  
concentração de  
CO<sub>2</sub> na atmosfera  
no último milênio  
(fonte: [http://  
cdiac.ornl.gov](http://cdiac.ornl.gov))

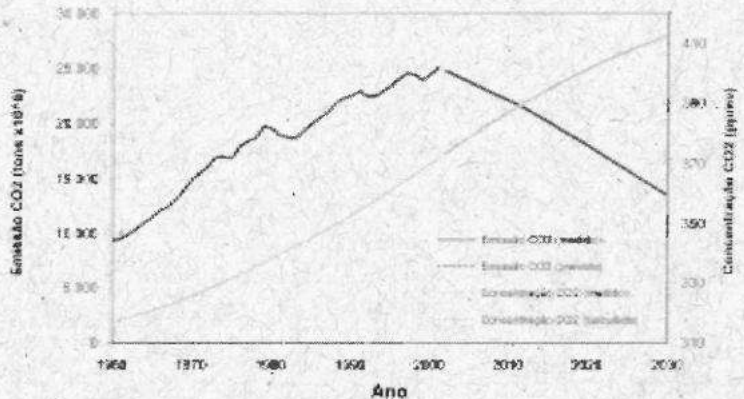
Mesmo se reduzirmos consideravelmente as emissões de CO<sub>2</sub> sua concentração ainda seguirá a tendência de crescimento, como mostra a *Figura 4*, resultante de um estudo de modelagem estatística da variável concentração segundo a variável emissão.

Se mantivermos os níveis de emissões do início da década de 1990, que era de aproximadamente  $22.524 \times 10^6$  toneladas de CO<sub>2</sub>, a concentração de CO<sub>2</sub> tenderá a atingir 500ppm no ano 2100, ou seja, quase duas vezes maior que a concentração pré-industrial (Masters, 1997).

Aponta-se que além do acréscimo de emissões, outro fator que favorece o aumento da concentração de CO<sub>2</sub> é o enfraquecimento da capacidade de absorção natural deste gás pelas florestas e oceanos (Raupach *et al.*, 2007).

As emissões antropogênicas de  $\text{CO}_2$  também são responsáveis pela acidificação dos oceanos, desde 1750 em média houve um decréscimo do pH em 0,1 unidade, o que compromete os ecossistemas marinhos (Ippc, 2007).

**Figura 4**  
Emissão Anual e  
Concentração  
atmosférica de  
 $\text{CO}_2$ , ao longo do  
tempo, com valores  
medidos e  
calculados



O Protocolo de Kyoto além da redução de emissões, estabeleceu também cotas de emissões comercializáveis entre países, em caso da meta de redução não ser alcançada, haveria possibilidade de compra de créditos, os chamados créditos de carbono. Como as nações que mais poluem são os países desenvolvidos, aproximadamente 10% da população mundial, que vive na América do Norte e Europa, e consome em torno de 50% dos recursos mundiais (Hartkopf e Loftness, 1999), como já foi mencionado anteriormente. Estes países investiriam em projetos ambientalmente orientados nos países em desenvolvimento. Assim observamos a relação entre as questões de demanda e emissões, que como muitas outras questões ambientais são relacionadas entre si.

Estudos  
recentes  
sobre o  
impacto  
ambiental

Com a proximidade da data limite de 2012, negociam-se novas propostas que serão discutidas na *United Nations Framework Convention on Climate Change*, a ser realizada em Copenhague de 7 a 18 de dezembro de 2009. Um aspecto político favorável deste encontro é que Rússia e EUA vão para o evento determinados a tomar medidas efetivas sobre o impacto ambiental em seus territórios.

Buscando evidenciar as inter-relações entre meio ambiente e economia, por exemplo, o Relatório Stern, estudo do governo britânico para avaliar o impacto específico do aquecimento global na economia

mundial e divulgado em outubro de 2006, estimou que, a partir daquele ano, os custos e riscos das alterações climáticas serão no mínimo de 5% do PIB mundial, e podem inclusive aumentar para 20% ou mais. No entanto, o custo de medidas preventivas, como a redução de emissões, pode ser restrito a 1% do PIB mundial ao ano (Stern, 2007).

A responsabilidade das atividades humanas sobre as alterações climáticas foram atestadas nos relatórios do *Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC*, cujas informações técnico-científicas e sócio-econômicas são fruto do consenso entre vários grupos de pesquisa dos países membros do Pnuma e da Organização Meteorológica Mundial e apontam os danos que as estruturas de produção trazem ao planeta assim como estratégias para mitigação (IPCC, 2007a; IPCC, 2007b; IPCC, 2007c). A equipe que trabalhou neste estudo ganhou o Prêmio Nobel da Paz em 2007, junto com Al Gore, ex vice-presidente dos EUA, pelo alerta mundial sobre o impacto ambiental das atividades de produção e suas possíveis consequências.

#### **A inserção da dimensão ambiental no panorama econômico**

Segundo o “*Office of Technology Assessment*” do Congresso Americano ao considerar o panorama econômico, a inserção da dimensão ambiental pode ocorrer de diversas formas, entre as principais podem ser apresentadas as seguintes:

#### **Proteção Ambiental (Environmental Protection)**

No paradigma da proteção ambiental o meio ambiente é visto como fator externo à economia, e por isto deve ser protegido através de regulamentações (OTA, 1992). Este paradigma é bastante perceptível nos países em desenvolvimento que ainda possuem relativa abundância de recursos naturais e significativas pressões e dificuldades econômicas, que fazem com que a dimensão ambiental seja negligenciada. O princípio berço ao túmulo (*cradle to grave*) também pode ser entendido dentro deste paradigma, já que estabelece a responsabilidade dos produtores pelo descarte final de seu produto através de legislação punitiva.

#### **Legislações Ambientais**

As legislações e certificações ambientais têm crescido em número, abrangência e importância para consumidores. A este respeito, o mercado europeu é aquele que apresenta maiores restrições, pois em alguns países já se estabeleceu legislações de *EPR - extended producer responsibility*, ou seja, atribuição de responsabilidade ao fabricante pelo destino do produto e/ou sua embalagem após seu uso. Entre os países reconhecidos por este tipo de atuação está a Alemanha que, em maio de 1991, promulgou uma lei responsabilizando fabricantes e revendedores pela coleta e reciclagem de resíduos de embalagens. Posteriormente, o mesmo princípio foi aplicado aos bens duráveis como eletrodomésticos e automóveis, em lei de *take-back-and-recycle*.

(OTA, 1992), somando a abordagem de logística reversa e reciclagem, a ser comentada mais adiante. O governo Holandês elaborou, em 1989, um Plano Nacional de Política Ambiental com o objetivo de harmonizar desenvolvimento econômico e ambiental até o ano de 2010, baseado em adesão voluntária e negociação com a indústria, além de investimentos vindos do orçamento público. Como pontos chaves aparecem a identificação e eliminação de substâncias perigosas de todas as etapas do processo produtivo, redução em áreas prioritárias do volume de resíduos sólidos produzidos e acordos sobre resíduos de embalagem. Banir substâncias tóxicas também foi uma das estratégias usadas nos países Nórdicos: a Suécia banuiu o uso de cádmio na década de 1980, além de reduzir o consumo de recursos não renováveis.

Em 1991, o Japão aprovou uma lei que fixava uma meta de 60% de reciclagem para a maioria dos produtos para a metade da década de 1990. Apesar de, naquele momento, o Japão ter pouca tradição em medidas em prol do meio ambiente, a escassez de área territorial justificou os objetivos de reciclagem (vidro, papel, latas de alumínio e ferro e baterias) (OTA, 1992).

#### Legislação no Brasil

No Brasil, a Lei nº 6939/81 estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente e definiu o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), o qual determinou que as organizações estão sujeitas às legislações e aos órgãos de fiscalização específicos nos âmbitos: federal, CONAMA e IBAMA; estadual (no RS a FEPAM) e municipal (em Porto Alegre a SMAN). O âmbito federal é responsável, principalmente, por diretrizes e políticas governamentais, legislação em nível geral tendo também função de fiscalização, realizada através do IBAMA. Já os órgãos estaduais e municipais atuam na execução de projetos e programas de controle e fiscalização de atividades potencialmente poluidoras. Para cumprir este objetivo no Rio Grande do Sul, a Lei Estadual nº 10330, de 1994, envolveu a organização do Sistema Estadual de Proteção Ambiental. Como não existe uma hierarquia entre as legislações federais, estaduais ou municipais, deve-se cumprir a mais restritiva. A gestão de resíduos sólidos está disposta na Lei Estadual nº 9921 e no Decreto Estadual nº 38356 ambos de 1993. Em 2000, foi instituído o Código Estadual do Meio Ambiente (Lei Estadual nº 11520). Cabe salientar que a Lei Estadual nº 9921 prevê como meta principal a não-geração de resíduos, apontando que o sistema de gestão deve buscar a redução, reutilização, reciclagem, tratamento, processamento ou destinação final, sendo todas estas tarefas de responsabilidade da fonte geradora.

**Gerenciamento  
de Recursos  
(Resource  
Management)**  
Selos e  
Certificações  
Ambientais

No paradigma do gerenciamento de recursos o meio ambiente é encarado como fator externo à economia, mas que precisa ser internalizado por meio de medidas de desempenho econômico e políticas de tomada de decisão (OTA, 1992). Assim, além das legislações disciplinadoras que impõem uma conduta homogênea entre as empresas como foi apresentado anteriormente, há iniciativas voluntárias como a adesão às boas práticas que qualificam os selos verdes ou selos ambientais.

Estas iniciativas buscam apontar ao consumidor entre todos os produtos aqueles que procuram abranger mais características ambientalmente adequadas, sendo estas características elencadas de acordo com cada organização que pode ser governamental ou ONG. Por exemplo, o selo Anjo Azul, da Alemanha, embora seja o mais antigo datando de 1978, estabelece o critério de julgamento de acordo com o produto - em detergentes avalia a água residual, em sprays a eliminação dos gases propelentes de aerosol - e não todo o ciclo de vida (OTA, 1992). Estas iniciativas procuram evidenciar a dimensão ambiental como um diferencial em certos produtos, e buscar um melhor desempenho econômico.

Enquanto os selos ambientais se destinam aos consumidores finais, as certificações ambientais, como a ISO 14000, congregam institutos nacionais e visam estabelecer padrões internacionais reconhecidos, para facilitar o comércio entre empresas, promovendo confiabilidade aos produtos dentro da cadeia produtiva e também para o consumidor final. Paralelo a estas considerações, se reconhece que o passo inicial mais comum é a adesão às normas ambientais o que pode ser considerado bastante positivo. Contudo, nas normas ISO14000, EMAS e BS 7750, o foco principal são procedimentos para redução de emissões através de melhorias nos processos produtivos (Cramer, 1999<sup>1</sup> apud Ammenberg e Sundin, 2005), visando atender às legislações regionais. Porém, com o grande número de empresas certificadas, principalmente pela norma ISO 14001, questiona-se em que medida tem-se obtido transformações significativas nos processos produtivos?

<sup>1</sup> CRAMER, J.  
(1997) Towards  
innovative, more  
eco-efficient product  
design strategies.  
*Journal Sustain.  
Product Design*

**Desenvolvimento  
Eco (Eco  
Development)**

O terceiro paradigma é chamado Desenvolvimento Eco, proposto nos anos 70 por Maurice Strong e Ignacy Sachs, enfatiza a co-evolução da sociedade e do eco-sistema em bases iguais. A terra é vista como um eco-sistema fechado, assim o princípio é tornar a economia ecológica (OTA, 1992). Isto se deve à compreensão de que não é viável manter o crescimento da produção industrial, simplesmente desconsiderando a extinção de recursos naturais ou a geração de resíduos não degradáveis, dentro do paradigma linear de produção, em que os

recursos são transformados, utilizados e descartados em que a poluição é amenizada com procedimentos de final de tubo.

### Estratégias para a inserção da dimensão ambiental

Com o objetivo de alcançar o Desenvolvimento Eco, ou mesmo enquadrar-se no paradigma de Gerenciamento de Recursos ou mesmo por exigência de regulamentações de Proteção Ambiental foram enunciadas várias abordagens que tratam do impacto ambiental dos processos produtivos. A seguir são comentadas algumas delas, contudo, inicialmente propõe-se a reflexão sobre a abrangência destas abordagens.

### Estratégias associadas à Compreensão do Negócio

Há aquelas que envolvem o repensar de toda a organização da sociedade de maneira sistêmica, em que se insere extração, processos produtivos, consumo e organização social. Estas vão além dos limites de uma fábrica e de um produto específico, elas tratam de mudanças em toda a cadeia produtiva ou mesmo em várias cadeias que chegam a formar uma grande teia, como propõe Capra (1998). É proposto que estas abordagens sejam chamadas de estratégias associadas à compreensão do negócio, e representam o nível mais abrangente.

Algumas envolvem a investigação em profundidade do impacto ambiental de uma cadeia produtiva ou de determinado setor apenas, e outras ainda se concentram na identificação de possibilidades de melhorias em processos produtivos específicos.

### Método Zeri

Um exemplo de abordagem holística ou sistêmica é o método Zeri (*Zero Emissions Research & Initiatives*), o qual visa harmonizar as necessidades humanas com a utilização de processos produtivos que preservem a capacidade de reposição dos recursos no planeta, incentivando intervenções positivas sobre o meio ambiente e a ampliação da visão tradicional de produção, para analisar oportunidades onde geralmente se impõe o antagonismo: produto versus resíduo (Global Zeri Network, 2007).

### Berço ao Berço

Considerando os insumos necessários para a produção de bens na forma tradicional, há extração, em certo sentido ilimitada, de recursos naturais, renováveis ou não, que servem de matéria-prima. O método Zeri defende que ao desenvolver produtos e pensar sistemas produtivos os resíduos de uma atividade devem ser considerados matéria-prima para outra (Pauli, 1998), sendo que o mesmo preceito aparece no conceito berço ao berço (Pauli, 1998; McDonough e Braungart, 2002). Neste sentido é importante observar que a geração de lixo é uma característica da ação humana, pois na natureza o que é dejetado para uma espécie serve de alimento a outra (Hawken, 1993). Este

é um dos princípios básicos na visão berço ao berço: lixo pode ser alimento (McDonough e Braungart, 2002).

O conceito berço ao berço (*cradle to cradle*) coloca-se em oposição à visão linear ou berço ao túmulo (*cradle to grave*), a qual tem sido empregada historicamente desde o início da revolução industrial. Isto gera diariamente um considerável volume de dejetos de difícil decomposição ou altamente tóxicos (O.T.A., 1992; Ayres, 1996). No conceito berço ao berço, *Figura 5*, os produtos e seus componentes devem ser criados para, ao final de seu uso, ser reutilizados com suas propriedades não desgastadas, isto é, como nutrientes tecnológicos, ou de voltar à natureza como nutrientes biológicos e não como poluentes, através do metabolismo biológico (McDonough e Braungart, 2002).



**Figura 5**  
Ciclo de vida  
Berço ao Berço  
(Adaptado de El-  
Haggar, 2007)

O emprego da mudança de paradigma traz importantes conseqüências e avanços no desenvolvimento de produtos, pois em relação às questões ambientais geralmente pensa-se em ser eco-eficiente, ou seja, menos poluente, menos danoso ou atingir aos índices estipulados pela legislação reguladora. Ao invés disto, a filosofia berço ao berço propõe a busca da eco-eficácia, conceito que significa trabalhar nas coisas certas, em produtos e sistemas de serviços corretos, ao invés de amenizar coisas erradas (McDonough e Braungart, 2002). Este conceito se refere, além das implicações ambientais, também ao impacto social das práticas produtivas e comerciais. Ter eco-eficácia significa aliar comércio e bem comum ou atender às questões econômicas, ambientais e sociais.

Princípios da Engenharia Verde (Graedel & Howard-Grenville, 2005; Mahoney, 2005)

Na prática para alcançar tanto o metabolismo biológico quanto o tecnológico é necessário muito trabalho no desenvolvimento e seleção de materiais e processos produtivos. Este trabalho pode ter como base os princípios da Engenharia Verde (*Green Engineering*):

1. Projetistas precisam assegurar, tanto quanto possível, que todo o material e energia utilizados ou produzidos não gerem riscos ambientais;
2. É melhor prevenir resíduos que tratá-los ou limpá-los depois de serem gerados;
3. Operações de separação e purificação devem ser planejadas minimizando o consumo de energia e o uso de materiais;
4. Produtos, processos e sistemas devem ser planejados para maximizar a eficiência no uso de materiais, energia, espaço e tempo;
5. Produtos, processos e sistemas devem focar mais no resultado (*output*) desejado e não apenas no insumo (*input*), no que diz respeito ao uso de energia e materiais;
6. A complexidade do projeto deve ser vista como um investimento quando diz respeito a decisões sobre opções de reciclagem, reutilização ou descarte benéfico;
7. Meta de durabilidade, mas não de imortalidade, deve ser um objetivo de projeto;
8. Projetar soluções com atributos ou capacidades desnecessários deve ser considerado uma falha de projeto;
9. Diversidade de materiais em produtos com multicomponentes deve ser minimizada para promover fácil desmontagem e retenção de valor;
10. O projeto de produtos, processos e sistemas deve incluir integração e interconexão em relação à avaliação de fluxos de energia e materiais;
11. Produtos, processos e sistemas devem ser projetados visando o desempenho também no término de seu ciclo de vida útil, *afterlife*;
12. Insumos de materiais e energia devem ser renováveis e não exauríveis.

Como muitos impactos ambientais estão relacionados às reações químicas nos processos de fabricação também foram enunciados os princípios da Química Verde (*Green Chemistry*). Mesmo com suas especificidades, há muitas semelhanças entre os princípios listados acima para a EV e os enunciados na QV, atividade que dá suporte às decisões tomadas pelos projetistas.

São exemplo dessas semelhanças: (i) a atenção à toxicidade, primeiro princípio da Engenharia Verde EV- e quarto da Química Verde -QV-, conforme listado abaixo; (ii) o reconhecimento da prevenção da

poluição como melhor conduta, que o tratamento posterior, princípio 2; (iii) a busca da eficiência energética (princípio 3 da EV, e 6 da QV), (iv) a preocupação com o final do ciclo de vida do produto (princípio 11 da EV e 7 da QV), (v) além do reconhecimento que matérias-primas devem ser renováveis e não exauríveis, último princípio .

Princípios da  
Química  
Verde  
(Graedel &  
Howard-  
Grenville, 2005)

1. Sempre que possível, a produção de sintéticos deve ser projetada para usar e gerar substâncias que possuam pequena ou nenhuma toxicidade à saúde humana e do meio ambiente;
2. É melhor prevenir resíduos que tratá-los ou limpá-los depois de serem gerados;
3. A produção de produtos sintéticos deve ser projetada para maximizar a incorporação ao produto final de todos os materiais utilizados no processo;
4. Produtos químicos devem ser formulados para preservar a eficácia da sua função ao mesmo tempo em que reduzam a toxicidade;
5. A utilização de substâncias auxiliares (ex. solventes) devem ser evitados sempre que possível e inócuos quando utilizados;
6. A demanda de energia deve ser adequada ao impacto ambiental e econômico e deve ser minimizada. A produção de sintéticos deve ser conduzida a temperatura e pressão ambiente;
7. Produtos químicos devem ser formulados para que ao final de sua função não continuem no meio ambiente, mas sejam decompostos em elementos inócuos;
8. Substâncias e compostos utilizados nos processos químicos devem ser escolhidos para minimizar o potencial de acidentes químicos, incluindo emissões, explosões e incêndios;
9. Matérias-primas devem ser renováveis ao invés de exauríveis, sempre que viável técnica e economicamente.

Pode-se observar que na busca de produtos com baixo impacto ambiental além dos princípios da Química Verde, deve-se investigar, sempre que possível, a substituição de processos químicos, por processos mecânicos ou biológicos, como a utilização de microorganismos. Além disto, os princípios 7 e 8 da QV, com relação a solventes e produtos químicos, que são muitas vezes de vital importância, busca-se substituí-los por outros com menor toxicidade e risco. Por exemplo, alguns biocombustíveis ainda requerem algum solvente como metanol, altamente tóxico, e hidróxido de potássio, altamente corrosivo. Para atenuar esta necessidade, por exemplo,

alguns biocombustíveis utilizam além desses insumos sobras de chocolate da indústria.

**Produção  
Limpa**

Dentre as abordagens ambientalistas mais abrangentes também se pode citar o conceito de produção limpa, enunciado pela ONG Greenpeace na década de 1990, e compreendido como uma quebra de paradigma ao apontar que os sistemas de produção e os produtos não deveriam ser poluentes, deveriam preservar a diversidade na natureza e na cultura, garantindo também às gerações futuras a satisfação de suas necessidades. Estruturada em quatro elementos principais, a produção limpa tem: (i) enfoque precautório, o qual aponta que os problemas ambientais são conseqüentes da forma e do ritmo com que consumimos; (ii) enfoque preventivo, enfatizando que os danos ambientais devem ser evitados na fonte ao invés de controlados posteriormente; (iii) participação de trabalhadores e comunidade através de informação sobre políticas de gestão ambiental das empresas e características de seus produtos; e (iv) abordagem integrada para o uso de recursos ambientais (Thorpe, 1999). Esses elementos, embora, em muitos casos pareçam distantes da realidade das empresas também podem ser defendidos com uma argumentação dentro do contexto capitalista.

**Capitalismo  
Natural**

Reconhecer a existência de limites impostos pelo ritmo natural não significa vislumbrar uma realidade dicotômica de crescimento econômico versus respeito ao meio ambiente. Afinal, como aponta Hawken e Lovins (1999), no livro *Capitalismo Natural*, é preciso questionar qual o efeito potencial, em todo o sistema industrial, da combinação destes pontos – efetividade e longevidade do produto, projeto e manufatura com mínimo uso de materiais, reaproveitamento de sobras, reuso, re-manufatura, reciclagem, e economia de materiais, alcançados através de melhor qualidade e projeto inteligente.

Esses autores argumentam que decisões de projeto baseadas em ganhos ao longo do uso de determinados produtos provam que certas opções que inicialmente têm maior custo tornam-se econômicas, como janelas que permitam maior controle de radiação no ambiente interno de uma edificação representam maior investimento na construção mas menor custo em climatização ao longo dos anos. Para alcançar mais por menos Hawken e Lovins (1999) apontam dois caminhos principais, o primeiro é planejar um conjunto de medidas que integrem múltiplos benefícios, como economia tanto de energia quanto de custo de equipamentos. O segundo é aproveitar melhorias que são aconselháveis por outros motivos, como a renovação de equipamentos

desgastados, renovação de fachadas deterioradas ou remoção de produtos perigosos tais como CFCs e abestos.

Afinal, como aponta Hawken *et al.*, (1999), o propósito das atividades econômicas, não é, ou não deveria ser simplesmente gerar dinheiro, e sim aumentar as condições de conforto e bem estar da humanidade. *Enquanto, se ensina a ganhar riqueza financeira, a compreensão ecológica demonstra que esta riqueza é ilusória se não estiver baseada nos princípios e processos cíclicos da natureza* (Hawken, 1993).

Aponta-se também que a forma de diminuir o desperdício de recursos é promover a qualidade de produção, por isto, algumas empresas já reconhecem que é mais vantajoso vender menos quantidade de materiais com melhores preços que simplesmente vender mais (Hawken *et al.*, 1999). Isto é alcançado através de soluções de projeto do produto e de processo como um todo, e não na simples especificação de um componente (Hawken *et al.*, 1999).

Defende-se, assim, a necessidade de repensar a produção industrial e a abrangência de usos de seus produtos, apontando-se como a próxima fronteira o repensar de tudo que consumimos: o que é; de onde vem; para onde vai (Hawken *et al.*, 1999). Direcionar as iniciativas de transformação de forma sistêmica relaciona-se ao conceito de eco-eficácia, em que se busca alcançar o sucesso em questões ambientais em longo prazo. Este conceito significa trabalhar nas coisas certas, em produtos e sistemas de serviços corretos, ao invés de amenizar coisas erradas (McDonough e Braungart, 2002).

As questões sobre definições de projeto são apontadas como cruciais em relação aos benefícios financeiros associados também no conceito berço ao berço já mencionado neste capítulo. McDonough *et al.* (2003) argumentam que em longo prazo iniciativas que tenham objetivos restritos à reduzir a poluição ou economizar energia, através de máquinas mais eficientes, não serão suficientes e não incentivam alterações mais profundas nas organizações. A redefinição abrangente de todo o sistema e o conceito de eco-eficácia são apontados como fundamentos que apoiariam transformação que trariam resultados promissores em termos de sustentabilidade. Afinal para nos aproximarmos da estrutura cíclica da natureza são exigidas significativas transformações.

aplicadas para compreender as atividades humanas através da ecologia industrial (Harper e Graedel, 2004). As organizações industriais também podem estruturar-se de maneira que o resíduo de uma seja matéria-prima para outra, seguindo o conceito de ecologia industrial, que imita a natureza onde o que é lixo para uma espécie é alimento para outra (Hawken *et al.*, 1999; McDonough e Braungart, 2002). Isto implica que as empresas olhem para além de suas próprias estruturas pensem muitas vezes fora de suas cadeias produtivas (Graedel e Howard-Grenville, 2005).

Um exemplo de ecologia industrial na prática é a utilização de resíduos industriais em cimentos compostos, os quais contêm altos teores de cinza-volante (provenientes da queima de carvão em usinas termoeletricas), e escória granulada de alto forno (principal resíduo gerado na produção de ferro gusa em alto-fornos). Esta é uma solução que reduz o impacto ambiental dessas indústrias (Mehta e Monteiro, 2006), que é bastante significativo.

A ecologia industrial pode ser vista como uma abordagem que organiza diversas cadeias produtivas no sentido de cooperação. Para isto é necessário solucionar questões de logística e equacionar demandas de geração de resíduos e processamento de insumos. Há outras organizações, no entanto, que conseguem trabalhar no reprocessamento de seus próprios produtos e para isto se beneficiam da logística reversa.

#### Logística Reversa

A logística reversa envolve todas as operações relacionadas com a reutilização de produtos e materiais, englobando as atividades logísticas de coletar, desmontar e reprocessar produtos, materiais e peças usados, a fim de assegurar uma recuperação sustentável (Daher *et al.*, 2003). A empresa Apple, por exemplo, disponibiliza a coleta de produtos já utilizados para reaproveitamento de componentes em programas nos E.U.A, Canadá, Japão e Europa, tendo começado na Alemanha em 1994 (Apple, 2007).

#### Cadeia Verde (Green supply chain)

Pensar a forma de retorno de produtos e o metabolismo tecnológico pode também envolver a negociação com fornecedores e a adoção de iniciativas que caracterizem uma relação em prol do meio ambiente entre os parceiros de uma mesma cadeia de suprimento, formando uma cadeia verde ou *green supply chain*. Segundo Vachon e Klassen (2006) a cadeia verde é definida como a interação entre as organizações, dentro da cadeia de produção, com relação à prevenção da poluição na fonte, o que pode ocorrer à montante, em negociações com fornecedores, e à jusante, no contato com os consumidores. Esse tipo de interação colabora para resultados significativos de melhoria de

desempenho ambiental e de produção, ao longo da cadeia (Vachon e Klassen, 2006). Na busca de análise do impacto ambiental de uma cadeia produtiva, destaca-se a ferramenta de análise do ciclo de vida de produtos (ACV), a qual objetiva levantar dados sobre todo o impacto ambiental de um produto ou serviço de seu berço até seu túmulo, ou seja, do início da extração de matérias-primas até o descarte final (Ayres, 1996).

Contudo a parceria dentro da cadeia produtiva necessita que as partes tenham disponibilidade para buscar o conhecimento mútuo para promover melhor desempenho em relação aos critérios ambientais e tecnologias de prevenção do impacto.

Um exemplo de parceria dentro do conceito de cadeia verde, citada por Vachon e Klassen (2006) foi a realizada pelas empresas Flint Ink e Tye-Sil, ambas cadadenses, a primeira fornecedora de tinta e a segunda uma gráfica produtora de embalagens. Estas empresas se uniram para desenvolver uma tinta de impressão a base d'água para reduzir VOC (compostos orgânicos voláteis) do processo de impressão. Outro exemplo foi a decisão da rede de lojas sueca IKEA de aderir à este tipo de impressão para seus catálogos.

#### Estratégias associadas ao Desenvolvimento de Produtos

Estas parcerias acabam por alterar os produtos oferecidos, mas sem mudanças significativas em suas características, a embalagem ou o catálogo, por exemplo, continuam existindo. No entanto, são bastante conhecidas as abordagens que relacionam especificamente a atividade de projeto de produtos e a preocupação ambiental. Uma das mais antigas é o *Design for Environment* (DfE) ou projeto para o meio ambiente. O DfE busca antecipar a análise dos impactos ambientais negativos no desenvolvimento de produtos e processos, trabalhando segundo parâmetros de engenharia de manufatura (Guimarães, 2009). O DfA, *Design for Assembly*, projeto para montagem, e principalmente o DfD, *Design for Disassembly*, projeto para desmontagem, também são exemplos de projetos que têm metas específicas e auxiliam o DfE.

Outra abordagem relacionada ao projeto e uma das mais comentadas é o eco-design proposto pela UNEP (*United Nations Environment Programme*), e descrito na norma ISO TR 14062. Ela busca orientar as decisões dos projetistas no sentido de escolhas que tenham menos impacto ambiental e para isto analisa toda a cadeia de produção, uso e descarte, contando muitas vezes com o auxílio da ferramenta de ACV, este assunto é apresentado com mais detalhes no livro *Ergonomia de Produto* (Guimarães, 2006).

Muitos dos princípios da engenharia verde são semelhantes a alguns princípios do DfE ou aos utilizados no método de eco-design (Wimmer, Züst et al., 2004). A principal diferença é que enquanto a aplicação de programas de DfE e Ecodesign nas empresas direcionam-se para o redesenho e otimização de produtos existentes para aumentar a competitividade através da qualidade ambiental (Guimarães, 2006); nas abordagens comentadas anteriormente (Método Zeri, Berço ao Berço, Capitalismo Natural) existe a busca da mudança do conceito do produto ao longo de todo o desenvolvimento, abrangendo os processos produtivos, a cadeia e as relações entre setores no sentido de promover ciclos tecnológicos mais amplos.

Esta diferença está relacionada à orientação à Eco-inovação, apontada como um passo à frente do eco-design por buscar atender às necessidades dos usuários através de novos conceitos, pensados desde as fases iniciais de desenvolvimento de produtos, como o planejamento estratégico (Guimarães, 2009).

#### Estratégias associadas à Organização da Produção

Enquanto nas abordagens comentadas acima propõe-se transformações na cadeia de produção, por outro lado, existem as abordagens centradas na investigação de melhorias de processos específicos. Entre elas está a produção mais limpa (P+L), definida como a aplicação contínua e integrada de estratégias preventivas em processos, produto e serviços para aumentar a eco-eficiência e reduzir riscos para seres humanos e meio ambiente (Gunningham e Sinclair 1997). No entanto, apesar de apresentar grandes possibilidades de aumento da competitividade, através de economia de energia e matérias-primas, diminuição de despesas com armazenagem de resíduos, economia em controle de poluição e ainda ganhos em saúde segurança e motivação dos trabalhadores, a P+L tem de vencer barreiras como a falta de informação sobre tecnologias alternativas que sejam mais limpas, ou então as prioridades competitivas da empresa principalmente pressões de curto prazo, ou mesmo falhas nas legislações existentes (Gunningham e Sinclair, 1997).

Outra ferramenta bastante específica de avaliação ambiental é o balanço de massa, que está baseado na lei da conservação de massa – um dos dois princípios fundamentais da química – ou seja, em toda a reação química a quantidade de massa que existe antes e depois da reação é a ser facilmente percebida. O balanço de massa auxilia na compreensão dos processos de manufatura principalmente no que tange às reações de transformação das substâncias químicas.

**Considerações  
Finais**

A análise de todas as diferentes abordagens ambientais mencionadas acima e de sua relação com os aspectos econômicos e sócio-culturais é conceitualmente bastante ampla. Por isto, é proposta a caracterização da abrangência de conceitos e estratégias conforme seu alcance ou seu alvo na estrutura de produção, como mostra a *Figura 6*.

As abordagens consideradas mais abrangentes – Nível 3 – são aquelas que envolvem transformações na compreensão do negócio como o capitalismo natural, com o enunciado “o objetivo do negócio não é simplesmente ganhar dinheiro e sim promover conforto e bem estar à humanidade” (Hawken *et al.*, 1999). Para alcançar o bem estar humano não é possível ignorar a saúde do meio ambiente. Entende-se, assim, o ser humano como parte da natureza interagindo em seu meio e colhendo as conseqüências de suas ações. Por isto a necessidade de aplicação nos processos produtivos de uma compreensão cíclica (conceito berço ao berço, método Zeri, produção limpa) em contraposição à linear.



*Figura 6*  
Identificação de  
níveis de  
abrangência das  
abordagens  
ambientais

Além disto, a inserção da população BOP como parcela importante da sociedade e que tem o direito de também ter suas necessidades atendidas, envolve transformações na compreensão dos objetivos de negócio em muitas organizações de produção.

As transformações nas instalações industriais são iniciativas que auxiliam na implementação de melhores práticas (cadeia verde, logística reversa, etc.), porém conceitualmente não representam uma quebra significativa de paradigma, por isto são definidas como nível 2 e estão contempladas nas abordagens nível 3.

As transformações internas à fábrica, relativas aos processos e à mudança de algumas características do produto impulsionadas por medidas de produção mais limpa, SGA, DfE e outros são consideradas nível 1 de mudança, e podem representar o primeiro passo para alcançar o nível 3.

- REFERÊNCIAS** AMMENBERG, J.; SUNDIN, E. (2005) Products in environmental management systems: drivers, barriers and experiences. *Journal of Cleaner Production*, v. 13, n. 4, p. 405-415.
- APPLE (2007) *Apple and the environment*. Disponível em: <<http://www.apple.com/environment>>. Acesso em: 28 nov. 2007
- AYRES, R. U. (1996) Life cycle analysis: a critique. *Fuel and Energy Abstracts*, v. 37, p. 59.
- BOND, S. (2005) The global challenge of sustainable consumption. *Consumer Policy Review*, v. 15, n. 2, p. 38-44, Mar./Apr.
- CAPRA, F. (1998) *A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos*. São Paulo: Cultrix. 256 p.
- CIA (2008) *The world fact book*. Disponível em: <<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook>>. Acesso em: 19 jun. 2008.
- DAHER, C. E.; FONSECA, A. P. *et al.* (2003) Logística reversa: oportunidade para redução de custos através do gerenciamento da cadeia integrada de valor. In: CONGRESO DEL INSTITUTO INTERNACIONAL DE COSTOS E I CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN URUGUAYA DE COSTOS, 8., Punta del Este, Uruguay. [*Anales...*] Punta del Este, Uruguay . v. 1, p. 385-400.
- EL-HAGGAR, S. (2007) *Sustainable industrial design and waste management: cradle-to-cradle for sustainable development*. San Diego: Elsevier.
- GIBNEY JR, F. (2001) The rebel driving ford. *Time Magazine*, May 14th.
- GLOBAL FOOTPRINT NETWORK (2009) *Ecological debt day*. Disponível em: <<http://www.footprintnetwork.org>>. Acesso em: 20 maio 2009.
- GLOBAL ZERI NETWORK (2007). Disponível em: <<http://www.zeri.org/index.htm>>. Acesso em: 20 nov. 2007.

- GRAEDEL, T. E.; HOWARD-GRENVILLE, J. A. (2005) *Greening the industrial facility: perspectives, approaches, and tools*. New York: Springer. xii, 617 p.
- GUIMARÃES, L. B. de M. (Org.) (2006) *Ergonomia de Produto*. Porto Alegre: FEEng/UFRGS. v. 2. (Série Monográfica Ergonomia).
- GUIMARÃES, L. B. de M. (Org.). (2009) *Design/desenvolvimento de produto*. Porto Alegre: FEEng/UFRGS.
- GUNNINGHAM, N.; SINCLAIR, D. (1997) *Barriers and motivators to the adoption of cleaner production practices*. Canberra: Australian National University.
- HAILS, C. (Ed.) (2006) *Relatório Planeta Vivo 2006*. Gland, Suíça: World Wide Fund For Nature (WWF). 44 p.
- HARPER, E. M.; GRAEDEL, T. E. (2004) Industrial ecology: a teenager's progress. *Technology in Society*, v. 26, n. 2-3, p. 433-445.
- HARTKOPF, V.; LOFTNESS, V. (1999) Global relevance of total building performance. *Automation in Construction*, v. 8, n. 4, p. 377-393.
- HAWKEN, P. (1993) *The ecology of commerce: a declaration of sustainability*. New York, NY: HarperBusiness. xvi, 250 p.
- HAWKEN, P.; LOVINS, A. B. et al. (1999) *Natural capitalism: creating the next industrial revolution*. Boston: Little, Brown and Co. xix, 396 p.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC) (2007a) *Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability*. Brussels: April 6th. Working Group II contribution to the IPCC Fourth Assessment Report.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC) (2007b) *Climate change 2007: mitigation of climate change*. Bangkok: May 4th. Working Group III contribution to the IPCC Fourth Assessment Report.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC) (2007c) *Climate change 2007: the physical science basis*. Paris: 2 Febr. Working Group I contribution to the IPCC Fourth Assessment Report.
- LOVELOCK, J. (1979) *Gaia, a new look at life on earth*. Oxford: Oxford University Press. xi, 157 p.

- KEELING, C. D.; WHORF, T. P. (2005) *Atmospheric CO2 records from sites in the SIO air sampling network*. Disponível em: <<http://cdiac.ornl.gov/trends/co2/sio-mlo.htm>>. Acesso em: 29 out. 2007.
- KRIEGER, M. D. G.; MACIEL, A. M. B. *et al.* (2006) *Glossário de gestão ambiental*. São-Paulo: Disal. 127 p.
- MAHONEY, P. G. (2005) Design goes "green". *Machine Design*, v. 77, n. 12, Jun. 2005.
- MASTERS, G. M. (1997) *Introduction to environmental engineering and science*. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall. xiv, 651 p.
- MBDC (2007) Cradle to cradle certification program. Charlottesville, VA. 25 p.
- MCDONOUGH, W.; BRAUNGART, M. (2002) *Cradle to cradle: remaking the way we make things*. New York: North Point Press. 193 p.
- MCDONOUGH, W.; BRAUNGART, M. *et al.* (2003) Applying the Principles of Green Engineering to Cradle-to-Cradle Design. *Environmental Science & Technology*, v. 37, n. 23, p. 434A-441A.
- MEADOWS, D. H.; RANDERS, J. *et al.* (2004) *The limits to growth: the 30-year update*. White River Junction, VT: Chelsea Green Publishing Company. xxii, 338 p.
- MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. (2006) *Concrete: microstructure, properties, and materials*. New York: McGraw-Hill. xxi, 659 p.
- O.T.A. (1992) *Green products by design: choices for a cleaner environment*. Washington, D.C.: Office of Technology Assessment. vii, 117 p.
- PAULI, G. (1998) *Upsizing: como gerar mais renda, criar mais postos de trabalho e eliminar a poluição*. Porto Alegre: Fundação Zeri/Brasil; L&PM.
- PNUD BRASIL (2005) *Relatório de desenvolvimento humano: racismo, pobreza e violência*. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/rdh/>>. Acesso em: 26 jun. 07.
- PNUD BRASIL (2007) *Protocolo de Montreal: proteção da camada de ozônio*. Disponível em: <<http://www.protocolodemontreal.org.br/>>. Acesso em: 29 out. 2007.
- PRAHALAD, C. K. (2006) *The fortune at the bottom of the pyramid*. Upper Saddle River, N.J.: Wharton School Pub. xxiii, 273 p.

PRAHALAD, C. K.; HART, S. L. (2002) The fortune at the bottom of the pyramid. *Strategy+ Business*, n. 26, p. 54-67.

RAUPACH, M. R.; MARLAND, G. *et al.* (2007) Global and regional drivers of accelerating CO2 emissions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 104, n. 24, p. 10288-10293, June.

ROSTON, E. (2002) New war on waste. *Time Magazine*, 26 Aug.

STERN, N. H. (2007) *The economics of climate change: the Stern review*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. xix, 692 p.

THORPE, B. (1999) *Citizen's guide to clean production*. Lowell, MA: University of Massachusetts Lowell.

VACHON, S.; KLASSEN, R. D. (2006) Green project partnership in the supply chain: the case of the package printing industry. *Journal of Cleaner Production*, v. 14, n. 6-7, p. 661-671.

WCED - WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. (1987) *Our common future*. Oxford: Oxford University Press. 383 p.

WIMMER, W.; ZÜST, R. *et al.* (2004) *ECODESIGN* implementation: a systematic guidance on integrating environmental considerations into product development. Dordrecht, Great Britain: Springer. 140 p.

# Design Sociotécnico para o Desenvolvimento Sustentável

*Lia Buarque de Macedo Guimarães*

## 1 INTRODUÇÃO

Há mais de 30 anos, venho me dedicando a atividades de projeto e desde os anos de 1990, a projetos mais ligados a sistemas de produção, quer sob um enfoque mais macro (como no caso do projeto de uma nova organização de trabalho em um setor de uma empresa, por exemplo) ou mais micro (um equipamento ou um posto de trabalho, por exemplo). Não importando qual situação, o tamanho da empresa em foco ou sua localização, o que sempre me chamou a atenção foi o fato de que as preocupações que eu tinha e que guiavam meus projetos não eram as mesmas da maioria dos meus colegas engenheiros, arquitetos e/ou designers e, sem dúvida, não coincidiam com as do pessoal das empresas (proprietários, diretores, gerentes).

A primeira grande diferença é a visão de sistema que difere da visão pontual reinante. A segunda é a preocupação com as questões humanas que, para as empresas, de alguma forma não são tão importantes quanto a técnica/tecnologia envolvida, estas, sim, o grande foco. A terceira, a preocupação com o uso de recursos naturais, que é considerado, na maioria das empresas, um entrave, um ônus a mais em termos de custo de processo pois, por mais que pareça um absurdo, investir em otimização de recursos não é uma prioridade, principalmente se o foco é o impacto ambiental. A quarta questão não é em relação às diferenças de pontos de vista, mas uma constatação: a de que a referência, para qualquer tipo de solução, é sempre estrangeira e, portanto, geralmente, as propostas endógenas (as nossas) não são consideradas boas, porque, se fossem, alguém em um país desenvolvido já teria tido a idéia. Esta questão não é tão difícil de entender quando se considera dois pontos: 1) a distância entre os níveis de desenvolvimento entre o rico hemisfério norte ocidental e o hemisfério sul em geral ex-colônia do norte e, portanto, não desenvolvido, e 2) a cultura colonial de que o que vem da matriz é sempre melhor

questão é discutida detalhadamente no *Capítulo 1* deste livro). Por último, a questão do entendimento do design, que vem sendo separado do desenvolvimento do produto. O design, que deveria ser o coração da fase de Geração do Conceito do desenvolvimento de produto, cada vez mais vem sendo confundido com forma, mais precisamente com forma bonita, sendo o designer aquele profissional que, não entendendo do processo produtivo e nem de materiais (como entende o engenheiro) fica à margem do desenvolvimento de produto *hard* para dar alguns “palpites estéticos”, quando chamado.

artista não é  
designer

*“O design é geralmente entendido pelo público como uma prática artística que produz luminárias ofuscantes, mobiliário e automóveis. É assim que o design é geralmente apresentado pela mídia e os museus”* (Margolin e Margolin, 2004, p.46).

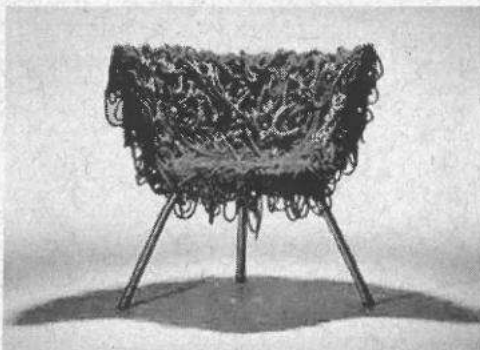
O designer também é apresentado como aquele artista que faz uma peça muito cara para colocar na casa de milionários ou em um museu. Este profissional, como é o caso dos irmãos Humberto e Fernando Campana, apesar de referenciado na mídia como exemplo do melhor do design brasileiro, deve ser considerado não como um designer, mas realmente como um artista, já que ele concebe uma peça (geralmente de mobiliário e, principalmente, cadeiras) para ser produzida artesanalmente (no caso de peças quase únicas), ou no sistema de manufatura simples (quando a produção é em baixa escala).

A diferença entre o artista e o designer é importante, pois o designer projeta para produção em larga escala e, portanto, precisa considerar as questões do processo produtivo em seus projetos. Em um evento sobre design que participei, em 2001, na cidade de Porto Alegre, com os irmãos Campana e Sergio Rodrigues, os irmãos deixaram bem claro que suas cadeiras são difíceis de fabricar e montar, mas isto não é uma preocupação; eles também mencionaram que não usam os princípios de ergonomia de produto nos projetos porque as cadeiras não foram feitas para sentar, mas para serem apreciadas e por isso elas estão expostas no Museu de Arte Moderna de Nova York (MOMA). Por sinal, sobre a poltrona vermelha, de 1993 (*Figura 1 à esquerda*), os irmãos mencionaram que estranharam que o Museu tivesse solicitado um manual de montagem. Mas como é lógico que eles não tinham, e devido a insistência do MOMA, enviaram um vídeo (com eles próprios enrolando os fios na estrutura) para mostrar a montagem.

A poltrona é fabricada pela Edra, italiana e, conforme o catálogo da empresa (Edra, 2007), são necessários vários dias de trabalho manual experiente para confeccionar o assento, tramado com 500 metros de uma corda especial cuja estrutura é em acrílico e a cobertura em algodão.

Ressalta-se que eles também desenharam, no sentido que atuaram no estilismo (e não no design), de sapatos Melissa para a Grendene (RS), fabricados em PVC em escala industrial (*Figura 1 à direita*). Não se pode falar em design do sapato porque a atuação dos Campana restringiu-se à qualidade formal e principalmente de marca (os irmãos imprimiram, sim, sua marca na Grendene). Aliás, como é comentado no *Capítulo 1* deste livro, não há design e, sim, estilismo ou cópia, na área de sapato brasileiro.

*Figura 1 poltrona vermelha (à esquerda) e sapato da linha Melissa para a Grendene (à esquerda) de autoria dos irmãos Campana*



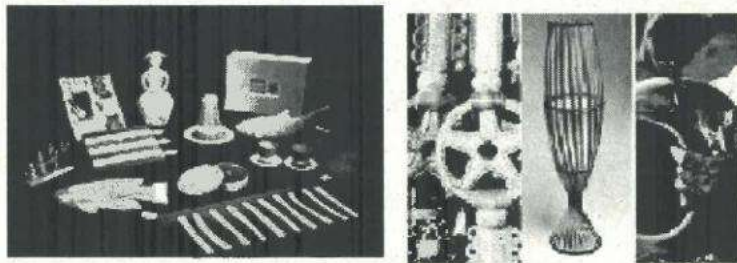
O equívoco na denominação design para o que é estilismo de marca não é uma característica brasileira. É, como diz Maldonado (1993 p. 79), uma tendência mundial, mas com forte influência italiana dos anos 1980, em liberar a noção do design de todo vínculo disciplinar, atribuindo-lhe um valor absoluto e omnocompreensivo. Mas, ao mesmo tempo que seus seguidores postulam uma visão sem fronteiras deste design, ele está circunscrito a alguns setores: ao mobiliário, luminárias, utensílios domésticos, talheres, às louças e tecidos, enfim ao que se pode considerar como área de decoração. Este tipo de design italiano expressa uma ética e estética precárias através de seus objetos triviais, divertidos, irreverentes, “conversáveis” (p.81). É o design como marca (veja no *Capítulo 3* do livro *Design/Desenvolvimento de Produto*, FEENG, 2009), e não como processo projetual o que, apesar de ser uma realidade seguida em muitos países, não é o que melhor define o design.

artesanato não é ecodesign

Hoje em dia, no Brasil, existe um outro equívoco que é em relação ao ecodesign. A mídia tem colocado nesta categoria muita produção artesanal tradicional brasileira, como as cestas produzidas por caiçaras, os artefatos indígenas, redes, potes de barro, cerâmica, madeira e demais utensílios domésticos de diversas regiões (*Figura 2*) que fazem parte da tradição, feitas uma a uma, quer seja para atender às necessidades locais ou mesmo para venda aos turistas. Isto também não é

design, é parte da cultura popular e deve permanecer neste nicho. O fato de usarem matéria-prima não industrializada e não destruir o meio-ambiente, ou seja, terem responsabilidade ecológica, não justifica que se tornem patrimônio do ecodesign. São patrimônio da cultura popular que é artesanal, pelo tipo de conhecimento tácito armazenado e pelos meios de produção utilizados, e devem ser respeitados e mantidos nesta categoria.

Figura 2  
artesanato  
brasileiro é  
cultura material  
mas não é design  
ecológico



o designer  
no  
imaginário  
brasileiro

O designer, no imaginário popular brasileiro, é bastante parecido com o designer da Papermate (fabricante de material de escritório) mostrado no anúncio de TV dos anos 1990: uma pessoa pensativa, que de repente tem uma idéia brilhante quando um elástico cutuca sua cabeça. Ledo engano. Frisoni *et al.* (2001) enfatizam que a visão romântica de que o sucesso de um produto depende apenas de grandes *insights* do designer está ultrapassada. Um produto ou serviço dificilmente terá sucesso se não for uma boa solução para algum problema relevante, atual ou futuro de seus clientes existentes ou potenciais. Löbach (1981 p.139) já externava que “*todo processo de design é tanto um processo criativo como um processo de solução de problemas*” sendo que o problema pode ser bem definido a partir da reunião de informações, que são analisadas e relacionadas criativamente entre si; daí, criam-se alternativas de soluções para o problema, que são julgadas segundo critérios estabelecidos; e, a partir disso, desenvolve-se a alternativa mais adequada: um produto ou um serviço.

técnicas  
tradicionais  
de design

Apesar do comprometimento do design com a solução de problemas, ao longo dos anos, pode notar que a literatura em gestão de desenvolvimento de produto (por exemplo, Rozenfeld *et al.*, 2006) e mesmo sobre projeto de produto (Archer, 1965; Jones, 1970; Bomfim, Nagel e Rossi, 1977; Löbach, 1981; Cross, 1982, 1989; Bomfim, 1984; Bonsiepe, Kellner e Poessnecker, 1984; Pahl e Beitz, 1996; Baxter, 1998) mencionam que é importante gerar soluções a partir do entendimento do contexto que gera as necessidades dos usuários, mas os autores acabam enfocando um determinado produto para ser aprimorado e não uma necessidade a ser atendida por uma solução projetual. Por exemplo, Bomfim, Nagel e Rossi (1977) deixam claro que os produtos exis-

tentes devem ser analisados em termos de sua eficiência em relação ao contexto do problema definido na fase de problematização. Löbach (1981) apresenta uma estrutura de processo projetual em quatro fases: 1) análise do problema (fase de preparação); 2) solução do problema (fase de incubação); 3) valorização das soluções (fase de iluminação); 4) realização da solução do problema (fase de verificação). Bonsiepe, Kellner e Poessnecker (1984) detalham um pouco mais esta estrutura para projeto com as seguintes etapas: 1) problematização; 2) análise; 3) definição do problema; 4) anteprojetos/geração de alternativas; 5) avaliação, decisão e escolha; 6) realização; 7) análise final da solução.

Para a análise, são propostas ferramentas como lista de verificação, análise de uso do produto, análise diacrônica do desenvolvimento histórico do produto, análise sincrônica do estado da arte do produto no mercado, análise estrutural, análise funcional, e análise morfológica. Para a definição do problema, os autores propõem lista de requisitos, estruturação do problema, combinação de requisitos, determinação de pesos (hierarquização) e formulação do problema com parâmetros condicionantes. Para a criação e geração de alternativas, Bonsiepe, Kellner e Poessnecker (1984) propõem o *brainstorming*, método 635, sinética, caixa morfológica, e criação sistemática de variantes. Os exemplos, no entanto, são de produtos já existentes, que não ajudam na ênfase para a inovação já que para tal os exemplos deveriam enfatizar alternativas dissociadas o mais que possível das soluções corriqueiras. Baxter (1998) também propõe o *brainstorming*, a sinética, o *brainwriting*, e várias técnicas de geração de alternativas, em geral apoiando-se na comparação de produtos já existentes, como a análise paramétrica, análise da função do produto, permutação das características do produto, MESCRAI (Modifique, Elimine, Substitua, Combine, Rearranje, Adapte, Inverte) estas três últimas partindo, sim, da análise de um produto existente, além da análise ortográfica, analogias, clichês e provérbios.

geralmente, os projetistas partem para a melhoria de um produto já existente ao invés de inovar repensando as reais necessidades de usuários em potencial

o peso maior dos projetos acaba na melhoria incremental e, não, na inovação

O que chama a atenção é que as fases de projeto são bastante similares, e apesar dos autores definirem que o alvo é a situação que se deve melhorar e investigar (ou seja, os fatores essenciais do problema, ou fatores mais influentes), os exemplos são produtos (e não situações) a serem investigados, melhorados, re-projetados enfim. Por mais que seja importante a melhoria de produtos, a literatura coloca muito mais peso na modificação incremental do que na inovação. Os métodos de design tendem a enfatizar a melhoria de produtos e não o desenvolvimento de soluções para um problema. Da mesma forma, os métodos de gestão de desenvolvimento de produto (veja em Rozenfeld *et al.*, 2006) consideram a gestão desta melhoria. No entanto, esta ênfase em melhoria não

pode ser considerada o ideal, pois partindo de um conceito ruim, inadequado ou coisa que o valha, a melhor gestão será um desperdício, pois fará o melhor para produzir algo que não é, necessariamente, bom.

as referências do design vêm do primeiro mundo

Além disso, como é discutido no *Capítulo 1* deste livro, as referências sobre desenvolvimento de produto/design, no Brasil, vêm do Primeiro Mundo. O mundo do desenvolvimento de produtos e idéias em geral é o mundo do capitalismo liberal do ocidente desenvolvido pois, segundo Moray (1995, p.1692), entende-se que a qualidade de vida é diretamente dependente do desenvolvimento industrial e comercial e de um crescimento estável da economia. A idéia de desenvolvimento a partir de uma referência econômica dividiu o mundo em três, após a Segunda Guerra Mundial: o Primeiro Mundo, formado pelas nações industrializadas do mundo ocidental capitalista; o Segundo Mundo, formado, geralmente, pelas economias do bloco comunista; e o Terceiro Mundo, formado pelas ex-colônias dos países desenvolvidos. No entanto, com o colapso da União Soviética, em 1989, esta estrutura perdeu o sentido: o Primeiro Mundo continuou igual, mas o Segundo Mundo desapareceu e o Terceiro Mundo passou a significar os países em condições de pobreza e desespero, com poucas condições de melhoria, pelo menos, a curto e médio prazos.

com um modelo ultrapassado de que o que vale é a produção a qualquer custo

Apesar de se assumir que o capitalismo liberal internacional deverá ser a situação permanente da sociedade, e que os problemas do mundo desenvolvido e subdesenvolvido serão resolvidos com a tecnologia e economia como hoje se conhece, tal não é verdadeiro. Nem em termos de produção e nem em termos de mercado. Isto, porque o desenvolvimento atingido pelas sociedades ditas desenvolvidas ocorreu às custas da exploração de mão-de-obra barata do Terceiro Mundo e às expensas do uso intensivo de recursos e geração maciça de resíduos que colocam o mundo inteiro em alerta.

De acordo com os relatórios da United Nations Environmental Program (UNEP), as demandas da sociedade não crescem na mesma proporção que o poder de recomposição da natureza. A pegada ecológica enunciada, em 1994, pelos pesquisadores William Rees e Mathias Wackernagel (Kazazian, 2005 p.186 e no *Capítulo 5* do livro *Ergonomia de Produto v.2 da Série Monográfica Ergonomia*), uma forma de medir o quanto um país usa das reservas, mostra que os países desenvolvidos usam muito mais do que os recursos disponíveis. Aliás, a pegada ecológica média mundial é de 2.3 ha/pessoa mas só há 1.9 ha de área terrestre e marítima disponível, por pessoa. Os emirados árabes usam 10 ha/pessoa, seguidos dos EUA e Canadá que usam 9,5 ha/pessoa e 9 ha/pessoa, respectivamente. Todos os países desenvolvidos usam mais de 5 ha/pessoa. O Brasil, com 2,5 ha/pessoa, está próxi-

mo da média mundial e é o quinto da América Latina, estando melhor que o Uruguai (com 4,5 ha/pessoa, sendo o primeiro da América Latina), Chile e Argentina (em torno de 4 ha/pessoa) e México (com 3 ha/pessoa). Moçambique é o país com menor pegada ecológica (menos que 1 ha/pessoa).

Com base neste quadro, aos poucos foi ficando evidente que o balanço entre as necessidades do planeta e da sociedade dita desenvolvida tornava-se insustentável, colocando também em perigo as sociedades menos industrializadas. Moray (1995), Pauli (1998), McDonough e Braumgart (2002), entre outros, chamam a atenção para o fato de que os problemas do século XXI só serão solucionados com o redesenho do comportamento da sociedade. As pessoas precisam conservar os recursos disponíveis, deixar de poluir o meio-ambiente, reduzir o consumo de energia, água e produtos; precisam reciclar resíduos, adotar estilos de vida saudáveis. Assim, fica claro que o modelo "desenvolvido" não deve ser seguido por ninguém e hoje há mais pressão para mudar as bases do desenvolvimento até então defendido, para um desenvolvimento sustentável. Hawken *et al.* (1999) propõem o capitalismo natural como alternativa para o capitalismo atual, através do desenvolvimento eco que englobaria a proteção ambiental, o gerenciamento de recursos e o consumo sustentável. Para dar conta disto, vários conceitos de negócio (modelo Zeri proposto por Pauli, 1998; e *green supply chain* ou cadeia verde de Vachon e Klassen, 2006) e princípios e ferramentas de projeto e análise de processos e produtos foram desenvolvidos, e estão detalhados no *Capítulo 3* deste livro. O *Capítulo 5* do livro *Ergonomia de Produto v.2* da Série Monográfica *Ergonomia* (FEENG, 2006) também detalha vários destes conceitos. O quadro apresentado no prefácio deste livro, procurou organizar as diversas abordagens atualmente em uso na busca de um desenvolvimento mais sustentável. O presente capítulo enfatiza os princípios e ferramentas diretamente ligados ao projeto de produtos sustentáveis e seus sistemas de produção, visando justificar uma proposta de projeto conceitual no *front end* do desenvolvimento de produto, ou seja na fase inicial de alternativas conceituais.

## 2 A SUSTENTABILIDADE como um novo conceito base de negócios e projetos

As questões de insustentabilidade do mundo foram notadas pela primeira vez a partir da Segunda Guerra Mundial, quando os efeitos do rápido desenvolvimento industrial que se sucedeu foram publicados em 1962 com o livro "*Silent Spring*" de Rachel Carson (Carson, 1992) sobre os perigos do DDT. Desde então, sucederam-se outras publicações importantes como o "*Limits to Growth*", do Clube de Roma (Clube de Roma, 2009), em 1972, que chamava a atenção para o descompasso entre o crescimento da população e dos recursos natu-

rais; “*Small is beautiful*”, em 1974, de Fritz Schumacher (Schumacher, 1999), que defendia a adoção de tecnologias em pequena escala e do desenvolvimento de tecnologias intermediárias para o Terceiro Mundo.

No início dos anos 1980, as Nações Unidas expandiram a idéia de nível de desenvolvimento a partir da estruturação econômica para uma definição de desenvolvimento que incluía a habilidade de geração de bem-estar do ser humano além da infra-estrutura econômica. O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (UNDP) adotou a idéia de desenvolvimento humano, que contempla itens como cultura, igualdade social, saúde, nutrição e educação, entre outros. Em 1987, as Nações Unidas apoiaram a criação da Comissão Mundial sobre Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como Comissão Brundtland, que mudou o foco de preocupação por construções industriais em larga escala, para um foco pela busca de alternativas para a redução da pobreza e melhoria das condições ambientais do planeta. A ênfase no desenvolvimento dos fatores sociais e culturais só ocorreu mais tarde, em 1995, com a formação da Comissão Mundial sobre Cultura e Desenvolvimento da UNESCO, que publicou o relatório “*Our creative diversity*” (UNESCO, 1995).

A Comissão Brundtland, no seu relatório intitulado “*Our common future*” (Brundtland Commission, 1987) propôs o conceito de sustentabilidade adotado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) da Organização das Nações Unidas (ONU), que hoje é o mais difundido: desenvolvimento sustentável é “*aquele que atende às necessidades presentes sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades*”. A idéia deriva do conceito de ecodesenvolvimento, proposto nos anos 1970 por Maurice Strong e Ignacy Sachs (OTA, 1992), durante a Primeira Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento em Estocolmo, 1972, a qual deu origem ao Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA (o Capítulo 5 do livro Ergonomia de Produto v.2, da Série Monográfica Ergonomia, FEENG, 2006, apresenta um histórico sobre a sustentabilidade).

Até a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento ou ECO 92 (no Rio de Janeiro, em 1992), a legislação ambiental era praticamente restrita a alguns países europeus e a discussão sobre a insustentabilidade do mundo atual era praticamente limitada a círculos mais acadêmicos. Mas quinze anos mais tarde, em 2007, a premiação do ex-vice presidente norte americano, Al Gore, com um Oscar e um Emmy por seu documentário sobre o aquecimento global, e o Prêmio Nobel da Paz, por sua luta pelo meio-ambiente, sem dúvida foi

uma força extra para começar a mudar a opinião pública sobre a forma de produção adotada como modelo mundial desenvolvido que, por incrível que pareça, também é o modelo para os países de Terceiro Mundo como o Brasil. Em termos de oportunidade, pelo menos no que tange persuadir a sociedade para uma mudança nos seus hábitos de consumo, o momento é propício para propor e colocar em prática uma nova ética.

2.1 conceito do "berço a berço" para otimização macro de projetos

O conceito do "berço a berço" comentado em Pauli (1998) e melhor descrito em McDonough e Braungart (2002) é muito mais condizente com as necessidades humanas e ambientais do que o vigente. Para Pauli (1998, p.80), "*o ciclo do berço ao berço é o das Ciências regenerativas que são impulsionadas por um desejo subjacente de crescer e desenvolver, de gerar e de regenerar*". McDonough e Braungart (2002, p.104) consideram que o sistema do berço a berço é um sistema altamente eficiente do metabolismo e fluxo de nutrientes, no qual o conceito de resíduo não existe. "*Significa que os valiosos nutrientes contidos nos materiais dão a forma e determinam o design: a forma segue a evolução, e não apenas a função*".

Basicamente, o conceito do "berço a berço" subentende que o produto é concebido levando em consideração os recursos naturais locais e as necessidades também locais. Ele é projetado para um uso por uma ou mais pessoas com um tempo de vida o mais longo possível, para garantir a saúde das sociedades do planeta. De qualquer forma, como em algum momento ele ficará obsoleto (técnica ou esteticamente), ele é projetado para reassumir outra forma ou outra função como um novo produto ou serviço. Quanto mais este ciclo se repetir, mais verde é o projeto. Este conceito, que tem uma visão macro de projeto, está alinhado com o conceito de design sustentável proposto por vários autores, entre eles Manzini e Vezzoli (2005).

2.2 mas muitos projetos denominados Design sustentável tem **visão micro, de melhoria de produtos e processos existentes**

Na literatura, as propostas de design sustentável nem sempre são tão sustentáveis quanto poderiam ou deveriam ser, pois não se atém ao sistema mais macro de sustentabilidade da sociedade, como propõe o *Triple Bottom Line* (TBL focando os 3Ps: *People, Planet and Profit*) ou Tripé da Sustentabilidade (Pessoas, Ambiente e Lucro) de John Elkington, em 1997, (Elkington (1999) e adquirem características mais micro (focando o Ambiente e Lucro do tripé), mais pontuais de projeto, ou de engenharia de manufatura que utiliza as várias técnicas de *Design for Environment*, DfE (destacando-se o EcoQFD) ou de design/ desenvolvimento de produto, este com duas grandes linhas de abordagens: melhoria de produtos ou Ecodesign e inovação ou Eco-inovação.

Apesar da característica mais de engenharia de manufatura ou de desenvolvimento de produto que, respectivamente, o DfE e o Ecodesign possam ter, as duas abordagens têm como objetivo reduzir o impacto ambiental dos produtos e processos já existentes. Para tanto, existe uma variedade de técnicas, que podem ser classificadas em dois grandes grupos:

1) técnicas de análise (utilizadas no redesenho de um produto já existente ou no projeto de um novo) para identificar os impactos ambientais de um produto dentro de todo o seu ciclo de vida. Entre estas estão: i) os *checklists*, como o de Wimmer e Züst (2003) e o sistema de Strasser e Wimmer (2003), baseado na *web* que relaciona os requisitos ambientais dos clientes com parâmetros técnicos de design; ii) ferramentas qualitativas, como as sete etapas de avaliação Ecodesign de Brezet e Van Hemel (1996), adotada pela UNEP e descrita na norma ISO TR 14062; iii) e ferramentas quantitativas de análise, como a Análise de Ciclo de Vida ou ACV (ou *Life Cycle Assessment - LCA* descrita na norma ISO 14040). Particularmente, a ACV (que exige a coleta de muitos dados e cuja implementação é cara) é usada no final da fase de projeto detalhado para avaliar o impacto ambiental dos produtos;

2) técnicas de melhoria, que permitem o endereçamento dos problemas já detectados e o projeto da melhoria do desempenho ambiental dos produtos. A elicitação dos pontos mais fracos leva o projetista a soluções técnicas que podem ser resolvidas por métodos convencionais como os listados em VDI 2221(1977) ou Pahl e Beitz (1996) detalhados no *Capítulo 3.1* do livro *Design/Desenvolvimento de Produto* (FEENG, 2009).

### 2.2.1 Design for Environment ou DfE

As práticas mais comuns para tratar problemas ambientais gerados por produtos que já estão no mercado estão englobadas no DfE. A abordagem DfE é anterior à abordagem de Ecodesign, tendo sua raiz no DfX (*Design for X*), uma abordagem específica de engenharia, onde X representa qualquer característica do produto, como confiabilidade, durabilidade e, no caso do DfE, E para ambiente (Environment), que é o que se deseja maximizar no projeto.

Depois da Segunda Guerra, o design/desenvolvimento de produto e a manufatura foram separados em departamentos diferentes, com o método de projeto seqüencial de desenvolvimento de produto, sem preocupação com o projeto para manufatura. No final dos anos 1950 e começo de 1960, o novo paradigma da engenharia simultânea que substituiu o seqüencial (veja no *Capítulo 3* do livro *Design/Desenvolvimento de Produto*, FEENG, 2009) não atentava para as novas exigências de manufatura re-programável e robotizada, o que exigiu novas regras de manufaturabilidade e montagem. A General Electric (GE)

redigiu um dos primeiros guias para tal (o *Manufacturing Productibility Handbook*) e, no final dos anos 1970, o aumento da competição entre as empresas de todo o mundo fez com que os departamentos de desenvolvimento de produto e manufatura chegassem ao Design para a Manufatura (*Design for Manufacture* ou DfM). Por causa disto, as equipes dos dois departamentos passaram a trabalhar mais entrosadas, os engenheiros de processo atuando no projeto de produto desde o início do projeto, a fim de propor alternativas mais adequadas para a fabricação do produto. No final dos anos 1980, o DfM e o Design para Montagem (*Design for Assembly* ou DfA (detalhadas em Boothroyd e Alting, 1992) eram utilizados por várias empresas. O DfA foi desenvolvido para facilitar ao máximo a montagem por robôs, mas mostrou-se adequada para todos os tipos de montagem. Nos anos 1990, a ênfase ficou não só no design para a fabricação, em função do DfM e DfA mas para todo o ciclo de vida do produto, sendo utilizada a técnica de análise de ciclo de vida (ACV) do produto para: manufatura, serviço, reparo e, mais recentemente, o Design para a Desmontagem ou DfD (Dewhurst, 1992; Boothroyd e Alting, 1992) e Design para Reciclabilidade (DfR), conforme descritas no *Capítulo 4.1* do livro *Ergonomia de Produto v.2 da Série Monográfica Ergonomia*. Desta forma, Crow (2002) considera que o DfE incorpora três elementos de design (manufatura, embalagem e deposição):

2.2.1.1 O Design para a manufatura (DfM) considera

- processos de baixo impacto (Produção + Limpa e produção enxuta);
- materiais não-tóxicos, não-perigosos e de baixo impacto;
- maximização da eficiência energética e de água na manufatura e uso;
- minimização de emissões;
- minimização de resíduos, refugo e/ou sucata e subprodutos.

2.2.1.2 O Design for environmental packaging (DfEP) considera

- minimização de materiais para embalagem;
- reuso de *pallets*, sacos, sacolas e embalagens;
- materiais recicláveis para a embalagem;
- materiais biodegradáveis para a embalagem.

2.2.1.3 O Design para deposição e reciclabilidade (DfR) considera

- reuso / condicionamento de componentes e montagens (Design para Remanufatura);
- seleção de materiais que permitam re-uso (por exemplo, preferir plástico termoplásticos ao invés de termofixos) e minimização de toxicidade;
- evitar materiais de enchimento em plásticos tais como *fiberglass* e grafite;
- minimização do número de materiais e cores para facilitar a separação de materiais e reuso;
- identificação de materiais para facilitar o reuso;
- design para permitir que os materiais sejam facilmente separados;
- design para Desmontagem (DfD) (por exemplo, pontos de fratura, preferir fixadores ao invés de colagem);

- evitar uso de adesivos;
- limitação de contaminantes (aditivos, revestimentos, metalização de plásticos, etc.);
- maximização do uso de materiais recicláveis ou material de solo (areia, argila, pó, gravetos etc.) com material virgem;
- design para o serviço para minimizar deposição de produtos não funcionantes.

#### 2.2.1.4 O Design para desmontagem considera

Para dar suporte ao design para reciclabilidade (DfR), há necessidade de usar o design para desmontagem (DfD). O DfD valoriza a manutenibilidade ou servicibilidade do produto, o que permite a reciclagem de materiais, partes componentes, montagens e módulos. Os princípios para facilitar a desmontagem são:

- prover acesso rápido às partes, fixadores, etc.;
- projetar produtos modulares para permitir que os módulos sejam desmontados para conserto ou reuso;
- minimização do peso das partes individuais e módulos;
- uso de técnicas de junção e fixação que facilitem a desmontagem (e.g., fixadores ao invés de adesivos);
- minimização das partes frágeis e fios para permitir reuso e remontagem;
- uso de conectores ao invés de conexões com fio;
- projetar para permitir o uso comum de ferramentas manuais para desmontagem.

O carro BMW 1991 Z1 Roadster (apresentado no *Capítulo 5* do livro *Ergonomia de Produto v.2 da Série Monográfica Ergonomia*), cujas laterais de plástico separam-se como as duas cascas de uma amêndoa são um exemplo de um carro projetado para a desmontagem. Uma das lições aprendidas é que cola e solda podiam ser substituídas por conectores de forma que os pára-choques podiam ser facilmente desmontados e os materiais podiam ser reciclados. A BMW também está alterando os painéis de instrumentos. No passado, as partes eram coladas mas hoje em dia a BMW usa variações de poliuretano, espuma e borracha, de forma que o painel pode ser reciclado. 80% do peso do carro é reciclável mas a meta da BMW é chegar a 95%.

ver em <http://www.hp.com/hpinfo/globalcitizenship/environment/productdesign/design.html>

As variações do DfE dependem do foco das empresas. Por exemplo, a Hitachi foca na reciclagem (usando o *Design for Recycling* ou DfR) e na desmontagem (usando o *Design for Disassembly* ou DfD). A Hewlett Packard (HP) foca na eficiência energética, inovação em materiais (para reduzir o uso de materiais e desenvolver outros com menor impacto ambiental e mais valor no fim de vida) e, assim como a Xerox, ampliou o conceito de DfE para incluir estratégias de recuperação e reciclagem para o fim da vida útil do produto. A AT&T fez o mesmo, sendo o DfE

uma parte integrante do “*Green Product Realization*”, um processo para melhorar a performance ambiental de um produto em todo o seu ciclo de vida. Há também o ECM (*Environmental Conscious Manufacturing*), ou seja, “Fabricação Ambientalmente Consciente” que denomina os processos de fabricação que minimizem o impacto ambiental, reduzam os resíduos tóxicos e perigosos e o consumo de energia. Ao mesmo tempo, o propósito destes processos é melhorar o nível de utilização de material e a segurança dos trabalhadores, o que pode ser alcançado com a substituição de materiais perigosos por materiais que não ofereçam perigo para a comunidade, a introdução de processos livres de resíduos e pela reutilização e reciclagem de materiais.

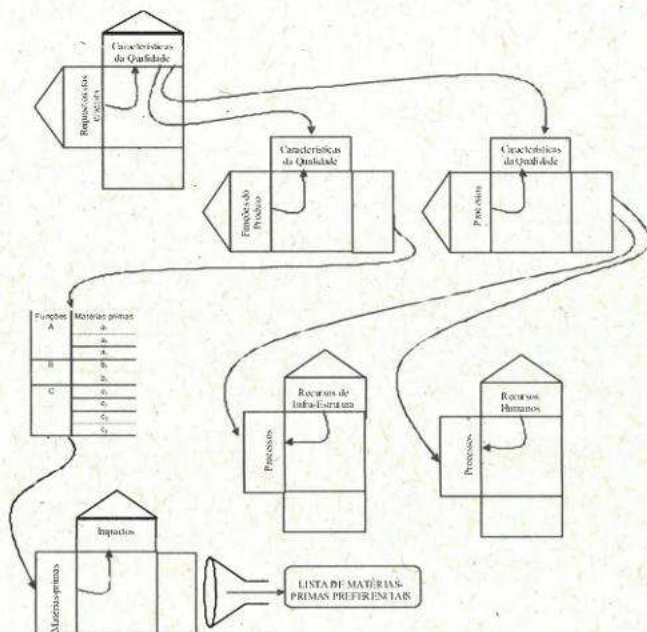
#### 2.2.1.5 EcoQFD ou GreenQFD

Omi, Morimoto e Suda (2001) relatam como o Comitê Japonês de DfE vem, desde 1994, forçando as empresas japonesas a considerar as questões ambientais em seus processos e produtos e apresentam o resultado de aplicações de uma ferramenta do DfE, o QFDE (*Quality Function Deployment for Environment*) conhecida também como EQFD, EcoQFD ou GreenQFD. A origem do QFD está no Japão que, após a Primeira Guerra Mundial, começou a se desenvolver em diversos setores focando na qualidade e confiabilidade de produtos e processos. Para tanto, os japoneses desenvolveram diversas ferramentas da qualidade, como o Controle Estatístico de Processos (CEP) e a Gestão pela Qualidade Total (*Total Quality Management* ou TQM), entre outras. Mais tarde, Akao (1990) propôs o Desdobramento da Função Qualidade (*Quality Function Deployment* ou QFD) como uma ferramenta para desdobramento da qualidade de produtos, considerando requisitos de projeto a partir da importância dada pelos usuários. O QFD geralmente parte da opinião de especialistas e grupos focados em usuários, em geral priorizados pela equipe de *marketing* da empresa. Como uma forma de comparar os requisitos técnicos, que foram obtidos com a aplicação do QFD, pode-se fazer uso da metodologia inventiva TRIZ (Altshuller, 1988), que a partir de uma matriz de contradições, cruza os requisitos técnicos contraditórios, a fim de gerar idéias para resolver as questões do projeto. O QFD tradicional é estruturado em 22 matrizes em 27 etapas de execução. Com base em Akao (1990), Ribeiro, Echeveste e Danilevicz (2001) propuseram um modelo de QFD para manufatura contendo quatro matrizes principais (qualidade, produto, processo e recursos) cada uma, à exceção da matriz de qualidade, com uma matriz auxiliar de indicadores para avaliação de desempenho (característica das partes componentes, parâmetros de processo e custos, respectivamente). Uma idéia de desdobramento de qualidade utilizando algumas matrizes de QFD é dada no *Capítulo 2* v.1 do livro *Macroergonomia* (FEENG, 2010), nas etapas 3 a 7 do Design Macroergonômico de Fogliatto e Guimarães (1999 e no *Capítulo 2* v.1 do livro *Macroergonomia*, FEENG, 2010).

O objetivo do QFD é ouvir e traduzir a voz do cliente sobre os requisitos que impactam na qualidade dos produtos. No entanto, como os diversos requisitos estão sob a responsabilidade dos vários setores da empresa, a prática do QFD acarretou, também, a troca de conhecimentos e a integração entre departamentos. Na época de sua introdução, as questões ambientais não eram enfocadas e só mais recentemente Cristofari, Deshmukh e Wang (1996) combinaram o QFD e a ACV no Green-QFD I; Zhang, Wang e Zhang (1999) incorporaram o Life Cycle Cost (LCC) com a ACV e o QFD no Green-QFD II. Kobayashi *et al.* (2005) usaram o QFD e o LCIA (*Life-cycle impact assessment* ou análise do impacto do ciclo-de-vida) para quantificar a eco-eficiência de um produto; Mehta e Wang (2001) utilizaram o método Eco-Indicator'99 (Goedkoop e Spriensma<sup>1</sup>, 1999) para quantificar o impacto ambiental de um produto no Green-QFD III. Dong, Zhang e Wang (2002) incluíram a teoria *fuzzy* de multi-atributos para estimar o custo do ciclo de vida no Green-QFD IV. Sakao, Watanabe e Shimomura (2003) propuseram um método que usa o QFD e o RSP (*Receiver State Parameter*) para a avaliação de serviços com as características de ecodesign. Marx, Echeveste e Suarez (2007) estudaram a inclusão de questões ambientais adaptando o modelo de QFD proposto por Ribeiro, Echeveste e Danilevich (2001) para a fabricação de um detergente com baixo impacto ambiental. O modelo conceitual adaptado, na *Figura 3a*, incorporou uma matriz de funções do produto e uma matriz de avaliação de impacto das matérias-primas (*Figura 3b*) de Goldani e Gusberti (2007).

<sup>1</sup>GOEDKOOP, M., SPRIENSMAN, R. (1999) The eco-indicator 99. A damage oriented method for life cycle impact assessment. Methodology report, Pré Consultants B. V.

**Figura 3a**  
exemplo de matriz da qualidade demandada de um detergente incorporando os aspectos ambientais ao QFD (Marx, Echeveste e Suarez, 2007) a partir da inclusão de uma matriz de funções do produto e a matriz avaliação de impacto das matérias-primas de Goldani e Gusberti (2007)



		Meio ambiente						Qualidade			Custos		Total	IPI	IPI'			
		Impacto Humano			Impacto ambiental			Física	Mecânica	Sensorial	Estética	Disponibilidade				Processo facilitado	Custo de aquisição	
		Prim	Inter	Fin	Obr	Trans	Disp											
Tensioativo ou surfactante	Esterato de trietanolamina	2	3	4	1	3	3	5								1,08	161,78	174,73
	Oleato de trietanolamina	2	3	4	1	3	3	5								1,08	161,78	174,73
	Ácidos biliares e seus sais	3	4	5	2	4	4	3								5,76	161,78	931,87
	Alquil sulfatos	2	3	4	1	3	3	4								0,864	161,78	139,78
	Alquileter sulfatos	2	3	4	1	3	3	4								0,864	161,78	139,78
	Alquil sulfatos	2	3	4	1	3	3	4								0,864	161,78	139,78
	Mono ou dialquil fosfatos	3	4	4	2	3	3	4								3,456	161,78	559,12
	Ésteres de ácidos graxos e sacarose	3	4	5	4	4	4	4								15,36	161,78	2484,98
	Clorretos de benzalcônio	2	4	3	1	3	3	4								0,864	161,78	139,78
	Brometo de cetil-dimetilamônio	2	3	3	1	3	3	4								0,648	161,78	104,84
	Lecitinas	2	5	5	3	2	4	1								1,2	161,78	194,14
	Sabões de sódio	2	5	5	2	3	4	2								2,4	161,78	388,28
	Sabões de potássio	2	4	4	2	3	4	2								1,536	161,78	248,50
Espumante	Cocoamrta propil betaina	2	3	4	3	3	4	4							3,456	23,67	81,81	
	Cocoamrta DEA	2	3	4	2	3	3	4							1,728	23,67	40,91	
	Cocoamrta MEA	2	3	4	2	3	3	4							1,728	23,67	40,91	
	Monoetanolamida Oleica SEO	2	3	4	2	3	3	4							1,728	23,67	40,91	

Figura 3b matriz de avaliação de impacto das matérias-primas de Goldani e Gusberti (2007)

## 2.2.7 Ecodesign

Dentre os diversos benefícios, já comprovados, do uso do QFD, Cheng e Melo Filho (2007) citam a redução de reclamações dos clientes, dos custos e perdas e do tempo de desenvolvimento de produto. No entanto, Miguel e Carnevalli (2006) apontam que as maiores restrições existentes hoje em relação ao uso do QFD é o tempo despendido na pesquisas de mercado para obtenção dos requisitos dos clientes. Mas pode-se acrescentar, também, o tempo na elaboração das matrizes e na dedicação da equipe de projeto para chegar a um consenso sobre as pontuações necessárias. Além disso, minha experiência com o QFD mostrou que os designers não entendem o desdobramento das matrizes como um auxílio para as decisões de projeto, mas como uma perda de tempo para um ganho tão pequeno em melhoria e, principalmente, como um engessador do processo criativo em design. A abordagem do Ecodesign foca menos no impacto ambiental do processo (como o DfE) sendo mais centrada no produto em si. Tem um enfoque menos de engenharia que o EcoQFD, mas como ele, visa unir as exigências do meio ambiente com as exigências dos usuários. Basicamente, as técnicas do Ecodesign consistem em avaliar o produto, processos e materiais empregados na fabricação do produto, mas também a utilização deste produto (que não é foco no DfE). O objetivo é reduzir o impacto ambiental dos produtos em todo seu ciclo de vida: da extração da matéria-prima, passando pelo processo de produção, embalagem e transporte, fase de uso e disposição do produto no final de sua vida. Por exemplo, as questões básicas que importam na técnica em sete etapas (apresentadas no quadro do prefácio deste livro) do Ecodesign (Brezet e Van Hemel, 1996), proposta pela UNEP conforme descrita na norma ISO TR 14062 (veja também no *Capítulo 5* do livro Ergonomia

de Produto v.2 da Série Monográfica Ergonomia, FEENG, 2006) são: Há preocupação com o usuário interno (saúde e segurança na fábrica)? Há preocupação com usuário externo (saúde e segurança) no uso? Há preocupação com o ambiente em geral?

Com o DfE e o Ecodesign, as empresas podem obter: redução de custos, melhor posicionamento no mercado devido à preocupação com o ambiente, melhoria de imagem, maior consciência do impacto ambiental de produtos e processos, que podem resultar em melhoria de produtividade. Nota-se, no entanto, que apesar dos autores apontarem que as ferramentas servem tanto para a readequação quanto para a inovação, a literatura em DfE e Ecodesign foca em melhorias (e não inovação), o que está de acordo com a demanda da maioria das empresas: segundo Ehrlenspiel (1995<sup>2</sup> apud Ernzer e Birkhofer (2003), 2/3 das atividades em desenvolvimento de produto consiste no aprimoramento de um produto existente por meio de adaptações ou variações de projeto. Mas apesar dos resultados do Ecodesign serem limitados, pois o foco é no redesenho e otimização de produtos existentes, ou seja, em mudanças incrementais, ele pode aumentar a competitividade da empresa pelo lançamento de produtos com mais qualidade ambiental. É o caso da empresa holandesa Philips que lançou sua linha de produtos verdes em 1998. O Programa EcoDesign da Philips envolve seis áreas (consumo de energia, embalagem, químicos tóxicos, peso, reciclagem e durabilidade) de todas as fases do ciclo de vida do produto, sendo que o foco é que a cada nova geração de produtos eles devem ser menos ambientalmente danosos que o seu predecessor.

Há quem considere que o Ecodesign e o DfE são a mesma coisa, o primeiro sendo mais usado na Europa e o segundo na América do Norte. Neste livro, está-se assumindo que o DfE tem um enfoque mais de engenharia enquanto o Ecodesign tende para o design.

### 2.2.3 Eco-inovação

A Eco-inovação é um passo adiante em comparação ao Ecodesign, pois tem como objetivo o desenvolvimento de produtos e processos que atendam as necessidades dos usuários com uma função eco-eficiente, sem se basear em redesign ou mudanças incrementais. Um exemplo é a desmaterialização do produto (uma máquina de lavar, por exemplo) e substituição por um serviço (de lavagem de roupa, por exemplo). A Eco-inovação pretende considerar as questões ambientais desde as fases iniciais do Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP), tais como o estágio do planejamento estratégico do produto ou o desenvolvimento do novo conceito de produto.

Várias ferramentas têm sido propostas para apoiar o processo de Eco-inovação tais como a roda do *Life-cycle Design Strategy* (LiDS) e o

<sup>2</sup>Ehrlenspiel K. (1995) Integrierte Produktentwicklung: Methoden für Prozessorganisation, Produkterstellung und Konstruktion, München, Wien, Hanser Verlag

*Eco-compass*, que condensam as informações sobre meio ambiente e as dispõem em um mapa visual que permite comparar o comportamento das opções do novo projeto frente ao projeto original.

### 2.2.3.1 Life-cycle Design Strategy (LiDS)

<sup>3</sup> Brezet, J.C. *et al.* (1994) PROMISE Handleiding voor Milieugerichte Produkt Ontwikkeling (PROMISE Manual for Environmentally Focused Product Development), SDU Uitgeverij, The Hague, The Netherlands

**Figura 4**  
ferramenta de Eco-inovação do design sustentável: Diagrama do Life-cycle Design Strategy (LiDS) proposto por Brezet *et al.* (1994)

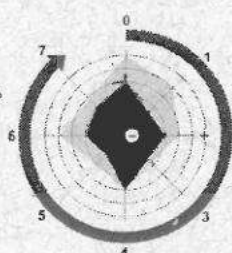
A LiDs é parte do manual holandês PROMISE (Brezet *et al.*<sup>3</sup>, 1994 *apud* Bras, 1997) e tem o objetivo de orientar o desenvolvimento de novos produtos nas empresas. Para tanto, incorpora recomendações de design nas oito estratégias da roda. Não há uma escala definida para os pontos nos eixos, o que permite apenas uma comparação visual entre a situação do produto atual e as prioridades que se propõe para o novo produto (*Figura 4*).

0 Desenvolvimento do novo conceito  
desmaterialização  
uso consorciado do produto  
integração de funções  
otimização funcional do produto

1 Seleção de materiais de baixo impacto  
materiais não-recicváveis  
materiais não-exaustíveis  
materiais que utilizam pouca energia  
materiais reciclados  
material reciclável

2 Redução de material  
redução do peso  
redução do volume (transporte)

3 Otimização das técnicas de produção  
técnicas alternativas de produção  
poucas etapas do processo de produção  
baixo tempo consumo de energia  
baixa geração de resíduo  
processos limpos ininterruptos de produção



■ Prioridades para o novo produto

■ Produto existente

4 Sistema eficiente de distribuição  
menor tempo entrega  
modo de transporte eficiente  
logística eficiente

5 Redução do impacto ambiental na fase de uso  
baixo consumo de energia  
fonte de energia limpa  
necessidade de menos insumos durante o uso  
insumos limpos durante o uso  
não uso de energia/material auxiliar

6 Otimização da fase inicial do ciclo de vida  
confiabilidade e durabilidade  
fácil manutenção e reparo  
estrutura modular do produto  
design clássico  
cuidado do usuário com o produto

7 Otimização do sistema de fim de vida  
reuso do produto  
remanufatura/recondicionamento  
reciclagem de materiais  
incineração limpa

### 2.2.3.2 Eco-compass

<sup>4</sup>FUSSLER, C.; JAMES, P. (1996) *Driving Eco-Innovation: a breakthrough discipline for innovation and sustainability*. London: Pitman Publishing.

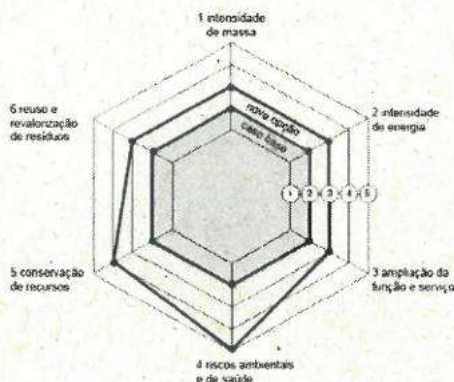
O *Eco-compass* (Fussler e James, 1996<sup>4</sup> *apud* Jones e Harrison, 2000) é um diagrama de seis eixos que representam as questões ambientais consideradas mais importantes (*Figura 5*):

- intensidade de massa (quantidade de material usado por unidade de serviço): é a quantidade de materiais usados em todos os estágios do ciclo de vida do produto. Considera por exemplo: a quantidade de matéria-prima extraída, energia transportada e embalagem requerida. Cada material usado no produto esconde efeitos ambientais tais como: erosão, movimentação no planeta e resíduo de materiais não transformados;
- intensidade de energia (quantidade de energia usada por unidade de serviço): é o consumo de energia em todos os estágios do ciclo de vida do produto. A produção e o consumo de energia produzem poluição e desperdício de materiais. Quando a produção usa energia fóssil, ela contribui para a depleção das fontes não-renováveis e contribui para a emissão de dióxido de carbono;
- expansão da função e serviço (quantidade crescente de unidades funcionais em um produto): considera formas de prover mais serviço à

partir de uma dada quantidade de *inputs* ambientais. Isto pode ser obtido a partir do aumento da durabilidade, reparabilidade, atualização, multi-funcionalidade ou compartilhamento do uso do produto;

- risco à saúde e ao meio ambiente (quantidade de substâncias nocivas emitida para o ar, solo e água): os toxicologistas devem tentar primeiro identificar as maneiras como um produto ou processo geram riscos à saúde e ao meio ambiente. Depois considerar a importância do risco. Identificar substâncias nocivas e estabelecer metas de redução é um processo contínuo, e a Eco-inovação ajuda a atingir estas metas;
- conservação de recursos (quantidade de recursos escassos usados): Considera o impacto dos recursos necessários, focando no tipo e renovação de energia e materiais necessários para o produto ou o processo;
- revalorização (quantidade de resíduo que não é reciclável eco-eficientemente): inclui várias abordagens diferentes quanto ao resíduo. O foco principal é fechar o *loop* de materiais e produtos pela reciclagem (convertendo resíduo em matéria-prima, reuso e re-manufatura (recondicionamento do produto como um todo ou de componentes).

O Eco-compass permite comparar novas propostas de projeto em relação a uma proposta original ou “caso base”. Cada um dos seis eixos registra um escore de 0 a 5 para o novo produto. O caso base sempre tem escore 2 em cada dimensão, e a nova opção pode ter escore de 0 (impacto ambiental dobrado) a 5 (impacto ambiental reduzido por um fator de no mínimo 4).



**Figura 5**  
ferramenta de  
Eco-inovação do  
design sustentável:  
o Eco-compasso  
proposto por  
Fussler and James  
(1996)

### 2.2.3.3 STRETCH

Apesar destas ferramentas permitirem a priorização/comparação de quesitos ambientais, provocando melhorias no produto, não abordam a exequibilidade do projeto e nem as condições de negócio. A Philips (2007) desenvolveu a ferramenta STRETCH (acrônimo para *Selection of sTRategic EnvironmenTal Challenges*) que inclui questões gerenciais e de negócio, com as demandas dos *stakeholders*, incluindo fornece-

dores e clientes, em cinco estágios para a identificação das oportunidades ambientais mais promissoras.

É importante notar, também, que nenhuma destas ferramentas foca na geração de idéias. O LIDS e o *Eco-compass* são úteis como ponto de partida para a estruturação das sessões de *brainstorming*, mas o objetivo é acessar as vantagens ambientais do novo conceito de produto. De acordo com Jones, Stanton e Harrison (2001), pouca pesquisa tem sido feita sobre o processo de geração de idéias em eco-inovação e para tal Jones, Harrison e McLaren (1999<sup>5</sup> *apud* Jones, Stanton e Harrison, 2001) propõem o diagrama PIT (*Product Ideas Tree*) para a estruturação e documentação de idéias (Philips, 2007). Além disso, ressalta-se que apesar das abordagens de DfE, Ecodesign, Eco-inovação e até mesmo o conceito maior de design sustentável fazer referência às necessidades humanas, eles estão mais diretamente ligados às necessidades ambientais, talvez porque os países que tomaram a frente da proteção ao meio-ambiente sejam do Primeiro Mundo, principalmente da Europa, onde as questões sociais já estão melhor resolvidas, a maioria da população usufruindo de boa qualidade de vida. A questão ambiental, no entanto, é um problema, porque o Primeiro Mundo divide o mesmo planeta com o Mundo em Desenvolvimento: assim, enquanto os países são únicos (e cada país cuida das questões socioeconômicas do seu próprio país), o planeta é um só para todos os países (ricos ou pobres) justificando a preocupação dos mais ricos com o futuro ambiental da Terra, esquecendo a situação social. Considerando o Tripé da Sustentabilidade (Elkington, 1999), focam no Ambiente e no Lucro, deixando de lado, o fator Social.

O design sustentável objetiva o desenvolvimento de projetos sustentáveis. Não almeja o fim da produção de bens e o início de uma vida espartana, sem consumo de nenhuma espécie, mas apoiar o desenvolvimento de bens sob uma nova ótica de consumo, sem exageros, sem a destruição das reservas naturais e sem a acumulação de lixo e poluição. Na visão de Strong e Sachs (1992 e OTA, 1992), o conceito de sustentabilidade, que eles denominaram ecodesenvolvimento, tem cinco dimensões que podem melhor orientar o desenvolvimento de produtos e sistemas mais adequados ambiental e socialmente para a maioria dos países que não fazem parte do Primeiro Mundo:

- 1) Sustentabilidade econômica, que implica na diminuição do nível de exploração dos recursos não renováveis e no aumento do nível de eficiência no uso de recursos renováveis, além de substituir padrões convencionais por padrões mais ecológicos, investir no transporte público eficiente, atender as necessidades de acessibilidade, etc.;
- 2) Sustentabilidade cultural, que implica em conscientização e educa-

<sup>5</sup> Jones, E.; Harrison, D.; McLaren, J. (1999) *The Product Ideas Tree: a tool for mapping creativity* in Ecodesign. In Proceedings of IDATER 99, The Design research Society, Loughborough, August 23-25

### 3 AMPLIANDO O CONCEITO DE DESIGN SUSTENTÁVEL

**Design sustentável é uma visão macro, de sociedade**

ção, e requer modificações estruturais no atual estilo de vida pós-industrial, que é insustentável, e implica na manutenção da diversidade de culturas e de valores e na proteção das minorias;

3) sustentabilidade ecológica, que significa a manutenção do capital natural, isto é, que a taxa de emissão de poluentes não exceda a capacidade do ar, do solo e da água de absorvê-los e processá-los. Implica, portanto, no equilíbrio entre a taxa de produção dos resíduos e as taxas de sua absorção ou regeneração pelos ecossistemas, implica na manutenção da biodiversidade, da saúde, e da qualidade do ar, do solo e da água em níveis capazes de manter a vida no planeta;

4) sustentabilidade espacial, que implica na aceitação dos limites da capacidade de suporte da terra face à pressão populacional crescente sobre os recursos naturais, e no uso de tecnologias mais adequadas, seja para minimizar os efeitos negativos do crescimento econômico ou para resolver o problema do estoque do capital natural;

5) sustentabilidade social, que implica em garantir a estabilidade de emprego e qualidade de vida fora e no trabalho para os atores do sistema.

Principalmente nesta visão ampliada de sustentabilidade, o design sustentável objetiva o desenvolvimento de um sistema produtivo mais equânime, pois pretende a inclusão da maioria com baixo poder aquisitivo, no sistema de produção e consumo, pela geração de trabalho e renda e fabricação de produtos necessários a preços acessíveis. Este objetivo é essencial em um país com tanta desigualdade como o Brasil pois

*“O problema do desenvolvimento brasileiro, assim, não é puramente econômico, mas consiste, em essência, na criação de um desenvolvimento econômico apto a incorporar, com a possível celeridade, as grandes massas marginais a níveis toleráveis de vida e a converter seus membros em cidadãos brasileiros”* (Jaguaribe, 2006, p.11).

E para tal, há necessidade de uma atuação mais efetiva da academia. No caso brasileiro, além da vergonhosa questão socioeconômica (da diferença absurda entre uma minoria rica e uma maioria pobre), outro problema é de ordem educacional, pois como o sistema brasileiro de ensino está muito longe da excelência, o pouco que é produzido na academia (que é acessada pela minoria da elite da sociedade) tem influência do Primeiro Mundo e tem pouco efeito para a maioria do país. As melhores universidades do Brasil são federais e, portanto, deveriam estar formando uma massa crítica para melhorar a sociedade. Mas tal não acontece pois quem se forma tem como padrão de vida o modelo do Primeiro Mundo e vira as costas para a maioria da sociedade pobre, que financiou o estudo desta elite. Por causa disto, o senador Cristovam Buarque disse que o Estado não deveria dar universidade gratuita para uma elite que estuda apenas para ficar mais rica com o

diploma. *“A universidade não tem compromisso social. Para ser gratuita, os futuros profissionais deveriam, antes de pensar no seu sucesso individual, ter compromissos com o desenvolvimento do país”* (Cristovam Buarque in Camarotti, 2007).

*“A universidade vê o futuro com a ótica do centro, ignorando o presente na periferia”* (Salgado e Buarque, 2006 p.128), e a periferia é muito mais numerosa do que o centro, e com muitas necessidades a serem preenchidas que nem de longe se assemelham às do Primeiro Mundo. Conforme Bonsiepe (1997, p.101-102),

*“Um observador crítico da Índia sintetizou deste modo o contraste entre o Centro e a Periferia: ‘A julgar pela preponderância nas revistas de design dos países desenvolvidos, de projetos para a decoração e artefatos de iluminação, se diria que as maiores preocupações do designer destes países são encontrar novos modos de sentar e iluminar um determinado espaço (...). As necessidades da Índia são muito distintas. Em uma economia em processo de rápido desenvolvimento e industrialização como a Índia, os designers podem contribuir significativamente neste processo. Objetivos comprometidos esperam o designer em áreas como a agricultura, saúde, educação e alfabetização, transportes, comunicações e acessórios para a vida”*.

Um estudo feito por Guimarães e Brod Jr. (2005) com base em 869 exemplos de “bom design” brasileiro veiculados em revistas e catálogos mostrou que a preocupação de 90% dos designers brasileiros também é sentar e iluminar (ocorreram 257 itens deste tipo, que representam 29,5% dos produtos) menos do que 5% da população brasileira que pode adquirir tais objetos. Os restantes 95% da população não têm dinheiro para comprar uma casa e muitos nem têm eletricidade. As palavras do crítico indiano caem como uma luva no Brasil (é só trocar o nome Índia pelo Brasil). Mas quantos designers no Brasil estão dispostos a se dedicar ao atendimento das necessidades básicas da maioria da população? O mesmo estudo encontrou apenas 0,23% de produtos dedicados a esta população. Nas discussões que tento manter sobre o tema, em palestras, congressos e salas de aula, fica nítido que o design de mesas, cadeiras e luminárias é a única via de obtenção de renda vislumbrada pela maioria, e focar nas necessidades básicas do país é uma “utopia para loucos sem nenhuma pretensão de viver da profissão”. Mas será que isto é verdade?

Prahalad e Hart (2002) já difundiram a idéia de que o mercado mais promissor para a aquisição de produtos não é o formado pelos poucos abastados dos países desenvolvidos e nem mesmo pela classe média emergente: são os 4 bilhões de pobres (2/3 da população mundial) que

vivem com menos de US\$2 ao dia e que aspiram consumir pela primeira vez. Os autores fazem uma apresentação das necessidades deste mercado em potencial que não é enxergado pelas grandes empresas multinacionais, que detêm o poder de produção e vendas, e clama para que elas olhem para “*as estratégias capitalistas através da lente do capitalismo inclusivo*” (p. 2) e vejam a fortuna que existe na base da pirâmide socioeconômica (Figura 6). Segundo os autores, o investimento nesta faixa da pirâmide social (Bottom Of Pyramid ou BOP) significa tirar bilhões de pessoas da pobreza e reduzir os problemas sociais, caos político, terrorismo e degradação ambiental que, segundo eles, é certo que ocorram se ainda persistir a diferença entre pobres e ricos.

Ganhos anuais <i>per capita</i>	Camadas	População em milhões
mais do que US\$ 20,000	1	75 - 100
US\$ 1.500 - US\$20,000	2 & 3	1.500 - 1.750
menos do que US\$ 1.500	4	4.000

Figura 6 pirâmide socio-econômica mundial (traduzido de Prahalad e Hart, 2002)

Para Prahalad e Hart (2002), os países que ainda não têm a infra-estrutura moderna ou produtos para atender as necessidades básicas da população são um campo de teste ideal para o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis e produtos para todo o mundo (p.3). O desafio é combinar baixo custo, alta qualidade, sustentabilidade e lucratividade. Isto, porque produtos baratos e de baixa qualidade não são o objetivo. Além disso, os novos modelos de negócios não podem interferir na cultura e estilo de vida das populações locais. É necessária uma combinação do conhecimento local e global, e não a replicação do sistema ocidental (p.11).

O discurso dos autores é interessante e está de acordo com o Tripé da Sustentabilidade. O que é difícil de aceitar é que eles entendam que as grandes multinacionais é que devam se preparar para atender este mercado em potencial. O que eu sugiro é que as empresas locais, dos países em desenvolvimento, despertem para tal e possam gerar trabalho e renda, produtos e serviços para a população da qual fazem parte, além de lucrar com esta ação. No entanto, no Brasil, a literatura é muito

mais abundante na área de gestão de desenvolvimento de produto do que no desenvolvimento de soluções endógenas para problemas endógenos.

Com o intuito de contribuir para o design/desenvolvimento realmente sustentável de produtos brasileiros, eu venho me dedicando ao que considero o mais importante nó projeto de um produto e/ou sistema: o estabelecimento das informações importantes para o Planejamento do Produto ou Definição do Produto e o Desenvolvimento do Conceito do produto. Pahl e Beitz (1996 e no *Capítulo 3.2* do livro *Design/Desenvolvimento de Produto*, FEENG, 2009) reforçam a importância de estruturar a busca e organização de idéias de forma que elas sejam plenamente desenvolvidas. Lawson (1980) também já destacou que a estruturação de informações e idéias mais importantes é uma prioridade para o desenvolvimento de projetos.

Em Guimarães (2006 no *Capítulo 5* do livro *Ergonomia de Produto v.2 da Série Monográfica Ergonomia*), eu esbocei o método de Design Sustentável que considerava estar alinhado com os conceitos de sustentabilidade, mas hoje entendo que o método precisava ser rebatizado (para Design Sociotécnico) para enfatizar as diferenças entre o que eu proponho e o que vem sendo difundido como design sustentável. Além disso, o Design Sustentável era apenas um esboço de idéias, mas ele evoluiu para um método estruturado das relações de idéias que ocorrem durante a atividade projetual, principalmente no que tange as fases que considero as mais importantes de todo o processo projetual: o Planejamento e o Conceito do produto e/ou sistema (etapas que compreendem a definição do problema, o conceito, avaliação e seleção de alternativas projetuais) de maneira a pressionar para a inovação, no sentido de ser uma solução para um problema, e não a melhoria de um produto. Trabalhar com alternativas independentes da análise de produtos existentes considerando os requisitos ambientais e as demandas dos usuários na fase conceitual é sem dúvida um ganho em relação às ferramentas incrementais, já que um maior número de alternativas, mudanças etc. é possível nesta fase, a um custo mínimo. Não obstante, apesar dos muitos graus de liberdade na fase inicial de projeto, as informações são poucas e mal definidas o que dificulta as decisões.

#### 4 DESIGN SOCIOTÉCNICO

Uma proposta de Design sustentável na sua visão ampliada

O Design Sociotécnico propõe uma nova ética e estética para o design a partir do desenvolvimento de soluções projetuais (quer um produto, um serviço ou ambos), que sejam principalmente inovações (e não cópias ou melhorias de soluções estrangeiras), para uma sociedade sustentável que não só reduza o impacto ambiental (o Ambiente do TBL) como também considere as expectativas dos usuários (as Pesso-

as do TBL) e a realidade das empresas (o Lucro do TBL) para maior competitividade e lucratividade da empresa e do próprio país (pela geração de trabalho, renda e cidadania). Ele se desenvolve em três etapas: a primeira etapa está relacionada ao Planejamento do Produto, pois objetiva identificar necessidades de alta importância para a maioria da população que possam ser sanadas com tecnologia sustentável, de baixo impacto ambiental e disponível. A segunda e terceira etapas têm relação com o Conceito do Produto, pois a segunda etapa busca detalhar os itens de demanda das soluções que atendam às necessidades específicas dos usuários em potencial: os primários (ou quem produz), os intermediários (que fazem a manutenção e a logística) e os finais (que usam), enquanto a terceira etapa busca detalhar a tecnologia (matéria-prima, processo etc.) disponível e que permita a materialização das soluções projetuais aventadas.

4.1  
estruturação  
de idéias na  
fase de Plane-  
jamento e  
Conceito do  
produto

A proposta do Design Sociotécnico é ajudar os designers na organização de idéias para o conceito de soluções de problemas, quer sejam um produto ou um sistema, de forma que as idéias superem o redesign baseado em *insights* estético-formais. Esta organização permite estruturar as alternativas de soluções para o problema, o julgamento das mesmas segundo critérios estabelecidos e, em consequência, o desenvolvimento das alternativas projetuais mais adequadas às necessidades dos diferentes brasileiros dos vários "Brasis". A compatibilização das necessidades humanas com a tecnologia disponível dá o caráter sociotécnico da abordagem. O Design Sociotécnico, ora proposto, busca:

4.2  
estabelecimento  
de  
necessidades  
dos usuários:  
incluir os  
excluídos

- detalhar a prática do estabelecimento de necessidades dos usuários. Esta fase independe do *marketing*, pois os usuários em foco são a maioria da população sem poder de compra, que não é alvo do *marketing*. Esta população ou tem um mínimo de condições para pagar por soluções adequadas (e, portanto, dentro do orçamento desta população) ou, quando não tem dinheiro algum, deveria ter acesso por meio dos órgãos públicos responsáveis. Como as necessidades a atender são as básicas, o Governo deve arcar com desenvolvimento, produção e distribuição das soluções;

4.3 pensar no  
sistema de  
produção e  
consumo do  
"berço a  
berço"

- focar o projeto do "berço a berço" não só sob o ponto de vista ambiental mas, também, o social (conforme mencionado anteriormente, as propostas de design sustentável focam no ambiente e não no social). Os parâmetros básicos do modelo de Design Sociotécnico são o atendimento das necessidades básicas da população, geração de trabalho e renda para ela e o fim do resíduo para a regeneração do meio-ambiente. Esta proposta segue a proposta da Ciência Generativa de Pauli (1997) que advoga a "*interpretação popular do conceito do*

'berço a berço' ao invés do errôneo conceito do 'berço ao tûmulo'" (Pauli, 1997 p. 80). O conceito "berço ao tûmulo" é o que suporta o modelo de desenvolvimento desenfreado adotado até o momento pelos países desenvolvidos. Os impactos ambientais carreados por tal modelo vêm sendo divulgados por vários pesquisadores e tomou força, mais recentemente, por causa da divulgação na mídia em geral sobre os efeitos no ambiente, principalmente o aquecimento global;

4.4 considerar os quatro usuários de um dado sistema

- considerar todos os usuários de um dado sistema, que são quatro: três humanos (o usuário primário, o intermediário e o final) e o quarto, o meio ambiente em que vivem não só os seres humanos mas todos os outros seres do planeta;

4.4.1 no ciclo de produção, no de uso e no de manutenção e logística

- considerar estes quatro usuários em três ciclos que compõem o ciclo de vida do produto: o ciclo de produção, o ciclo de uso e o ciclo de manutenção e logística;

4.4.2 nos quatro subsistemas do sistema sociotécnico

- considerar estes quatro usuários nos quatro subsistemas do sistema sociotécnico (subsistema pessoal, tecnológico, de projeto de trabalho e do ambiente externo).

## 5 O enfoque sociotécnico

O enfoque sociotécnico, segundo Hendrick e Kleiner (2001 p.26), conforme detalhado no *Capítulo 2* do livro *Ergonomia de Processo v.2* da Série Monográfica *Ergonomia*, engloba quatro subsistemas:

5.1 subsistema pessoal

O subsistema pessoal ou humano, na abordagem sociotécnica, divulgada por Hendrick e Kleiner (2001) tem três características: a) o grau de profissionalismo; b) as características demográficas e c) os aspectos psicossociais.

5.2 subsistema do projeto de trabalho

Conforme Hendrick e Kleiner (2001 p.47), o subsistema do projeto de trabalho considera a complexidade da empresa (ou seja, diz respeito ao grau de diferenciação ou integração dentro da organização), a formalização (que está relacionada ao nível de padronização das tarefas) e a centralização (que se refere ao grau com que os processos decisórios se encontram concentrados dentro das organizações). A tecnologia, determinante da estrutura de um sistema de trabalho, é classificada: a) pelo modo como se dá a produção, ou tecnologia da produção; b) pela ação dos indivíduos sobre um objeto, de forma a modificá-lo, ou tecnologia do conhecimento; c) pelos graus de automação, rigidez do fluxo de trabalho e especificidades das atividades ou integração do fluxo de trabalho. Toda esta tecnologia é enquadrada por Hendrick e Kleiner (2001) no subsistema tecnológico, mas no Design Sociotécnico ela foi incluída no subsistema do projeto de trabalho tendo em vista a ligação direta com a organização do trabalho.

## 5.3 subsistema tecnológico

O subsistema tecnológico, para Hendrick e Kleiner (2001), é entendido pela tecnologia mencionada no item anterior, mas no Design Sociotécnico tem sido entendida como as ferramentas, as máquinas, os aparatos, enfim a tecnologia disponível, já que o tipo de processo produtivo e suas características são descritivas do processo de trabalho.

## 5.4 subsistema do ambiente externo

O subsistema do ambiente externo, que geralmente é o que mais influencia os demais (veja também no *Capítulo 2* do livro *Ergonomia do Processo v. 2 da Série Monográfica Ergonomia*), é o subsistema do sistema sociotécnico que lida com a sobrevivência das empresas pois, conforme Hendrick e Kleiner (2001) ela tem relação com o grau de adaptabilidade da empresa, ou seja, com o meio em que ela está inserida. Duas dimensões do ambiente externo são importantes nesta sobrevivência: o grau de mudança do meio (ou seja, o dinamismo) e o grau de complexidade, que diz respeito ao número de componentes do meio com os quais a empresa se relaciona. Negandhi (1977<sup>6</sup> apud Hendrick e Kleiner, 2001) identificaram cinco tipos de ambientes externos que afetam significativamente o funcionamento de uma organização:

<sup>6</sup>NEGANDHI, A.R. (1977) A Model for analyzing organization in cross cultural settings: a conceptual scheme and some research findings. In: A.R. Negandhi, G.W. England, B. Wilpert (Eds) *Modern organizational theory* (pp.285-312). Kent State, OH: University Press

- socioeconômico: principalmente o grau de estabilidade, natureza da competição e disponibilidade de mão-de-obra e matéria prima qualificada;
- educacional: pela disponibilidade de programas para capacitação de pessoal;
- político: pelo grau de estabilidade e atitudes tomadas nos diferentes níveis governamentais, em relação aos negócios, emprego e controle de preços;
- cultural: sistema de castas e status na comunidade; valores e atitudes dos empregados e seus familiares em relação ao trabalho, gerência, relação dos sindicatos;
- legal: avaliado pelo grau de controle legal, restrições e requisitos de atendimento (por exemplo, leis, normas vigentes).

Cada um dos quatro subsistemas do sistema sociotécnico impacta o outro e, portanto, assim como a sociedade está em constante mudança, também estão os produtos, os sistemas de produção e toda a empresa. Projetar para este sistema dinâmico é, portanto, o desafio do projetista.

A linha de pesquisa macroergonômica que desenvolvo no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGEP/UFRGS) tem enfoque sociotécnico, mas geralmente os projetos se concentram na área de produção, pouco ocorrendo em desenvolvimento de produtos. A proposta de design

traz, para o desenvolvimento de produtos, a mesma visão sociotécnica que é a base dos projetos de sistemas de produção. A estratégia do Design Sociotécnico é considerar concomitantemente o atendimento das necessidades dos três usuários humanos (consideradas nos subsistemas humano e de projeto de trabalho) e o atendimento das necessidades do planeta, consideradas no subsistema tecnológico. O ambiente externo geralmente está por trás, moldando estas necessidades.

## 6 FONTE DE INFORMAÇÃO

para o Design

Sociotécnico:

os usuários, os experts e os dados da literatura (como os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) brasileiro

Para a identificação destas necessidades, usam-se levantamentos junto aos usuários e/ou as informações disponíveis na literatura. Uma ferramenta para identificação de demanda por meio de entrevistas e questionários junto aos usuários (primários, intermediários e finais), que vem sendo utilizada com sucesso, é o Design Macroergonômico ou DM (Fogliatto e Guimarães, 1999 e no *Capítulo 2 v.1* do livro *Macroergonomia* (FEENG, 2010) o qual foi proposto como um avanço em relação à forma de identificação da demanda preconizada no QFD pois, em geral, a avaliação desta importância é feita por um grupo de pessoas que não necessariamente representam a maioria da população usuária. As avaliações sobre as questões ambientais (usuário ambiente) devem ser apontadas por *experts* (engenheiros ambientais, químicos etc.). Da mesma forma, possivelmente será necessária a ajuda de *experts* (como cientistas políticos e sociólogos) para elucidar as questões quanto ao ambiente externo.

Na literatura, as informações mais atuais sobre a situação brasileira fazem parte dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) que, desde 2002, o IBGE vem consolidando de acordo com os critérios internacionais (intensificado a partir da ECO 92 e coordenado pela Comissão de Desenvolvimento Sustentável da ONU) para permitir o acompanhamento do desenvolvimento em escala mundial. Os últimos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável do modelo de desenvolvimento brasileiro são de 2004 (IBGE, 2007), e formam um conjunto de 59 indicadores divididos em quatro áreas de interesse: ambiental, social, econômica e institucional. Estes dados são úteis na identificação de necessidades em cada um dos subsistemas do Design Sociotécnico.

## 7 PRIMEIRO PASSO para a elaboração do Design Sociotécnico:

pensar nas características e nas necessidades das sociedades em foco privilegiando a periferia ao invés do centro

As necessidades humanas, que são o maior problema a atender no Design Sociotécnico, podem ocorrer em todas as áreas da vida humana, privada ou profissional, mas os mais relevantes para um país de Terceiro Mundo, como o Brasil, são os considerados básicos, como os problemas de saúde, alimentação, vestuário, transporte, moradia, educação, trabalho, segurança e lazer (veja mais adiante na *Figura 15*).

O artigo 6º da Constituição Brasileira, promulgada em 1988, prevê, como direitos sociais aos cidadãos, acesso irrestrito à educação, à

saúde, ao trabalho, à moradia, ao lazer, à segurança, à previdência social, à proteção à maternidade e à infância e a assistência aos desamparados (Brasil, 1988). Entretanto, verifica-se, na população brasileira, uma enorme diferença entre o acesso e a forma como se materializa o acesso a estes direitos sociais previstos na Constituição. Assim, todo o projeto sociotécnico deve partir da identificação das necessidades humanas, muito mais do que dos desejos criados pelo *marketing* que, em geral, visa garantir as vendas e o lucro das empresas em detrimento das necessidades reais da sociedade. Porém, como de uma forma geral, a gestão do desenvolvimento de produto é calçada em função do *marketing* (veja no *Capítulo 3* do livro *Design/Desenvolvimento de Produto*, FEENG, 2009), que foca sua atenção em poucos consumidores com poder de compra, confunde-se as necessidades da sociedade com os desejos individuais de algumas pessoas, sendo que, muitas vezes, não existe coincidência entre eles. Por exemplo, muitas embalagens são práticas para o consumidor individualmente, mas lesivas ao ambiente e, portanto, à sociedade como um todo. O desenvolvimento de produto deve buscar, em primeiro lugar, o bem-estar coletivo.

#### 7.1 subsistema pessoal do Design Sociotécnico a) Pensar na sociedade

A identificação e criação de produtos que atendem às necessidades humanas, na abordagem sociotécnica, tem cunho social, pois visa satisfazer as necessidades básicas reais que podem ser diversas conforme as comunidades a serem atendidas. Necessidades básicas (saúde, alimentação, habitação, transporte, vestuário, trabalho e lazer) devem ter preferência no momento de priorizar as oportunidades de projeto. Como é exemplificado na *Figura 19* mais adiante, as necessidades básicas estão dispostas nas colunas da Matriz de Oportunidades do Design Sociotécnico. Assim, o primeiro passo para a elaboração do Design Sociotécnico é pensar nas características e nas necessidades das sociedades em foco, privilegiando a periferia (que é a maioria da população brasileira) ao invés do centro. Nesta concepção sociotécnica, o projeto é feito para necessidades de pequenos grupos e não para a massa, para conseguir atender às necessidades dos diferentes públicos. No geral, portanto, o foco está na sociedade e, não, no indivíduo. Mas qual o perfil da sociedade brasileira?

#### 7.1.1 Desigualdade do Brasil

Conforme Jaguaribe (2006), o perfil do Brasil é o da desigualdade (veja no *Capítulo 1* deste livro) sendo que as diferenças sociais têm distribuição geográfica. Conforme o IBGE (2007), o país pode ser dividido em diferentes cinco “Brasis” (norte, nordeste, centro-oeste, sudeste e sul) onde, conforme as *Figuras 7 a 11*, a maioria da população não tem acesso a um mínimo para manter o que é entendido como boa qualidade de vida. A realidade é de um nordeste e um norte mais pobre,

geralmente com as menores porcentagens de “Esgoto e Fossa Séptica” (o norte com apenas 14,8% e o nordeste com 22,6% de atendimento), “Água Canalizada e Rede Geral de Distribuição” (o nordeste tem apenas 58,7% de domicílios abastecidos), “Lixo Coletado e Luz Elétrica” (o nordeste tem apenas 59,7% de domicílios com coleta de lixo), e um sudeste com as melhores condições em todos estes quesitos. O nordeste se destaca pela maior taxa de analfabetismo (16,08% da população com mais de 15 anos de idade, sendo 8,51% da população masculina e 7,57% da população feminina) e maior taxa da população ganhando menos ou até 2 salários mínimos (84,71% da população nordestina), estando o sul e o sudeste com as melhores condições de vida do país.

Figura 7 perfil do Brasil e das cinco regiões: taxa de estudo de pessoas de 7 a 14 anos, de acordo com o censo 2000 e do PNAD 2006, conforme o IBGE (2007)

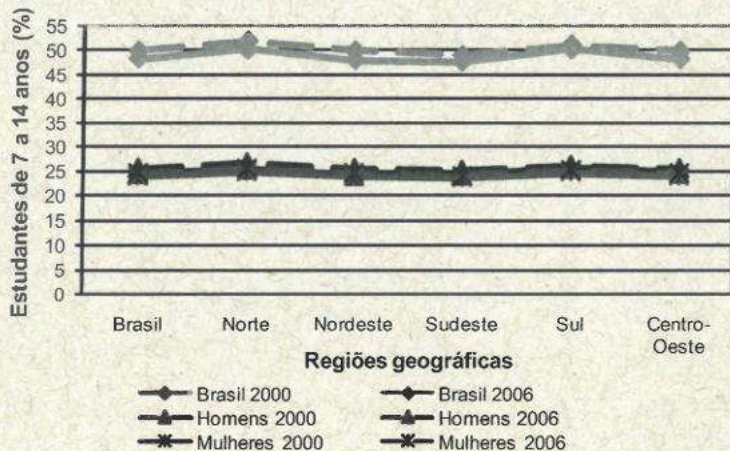
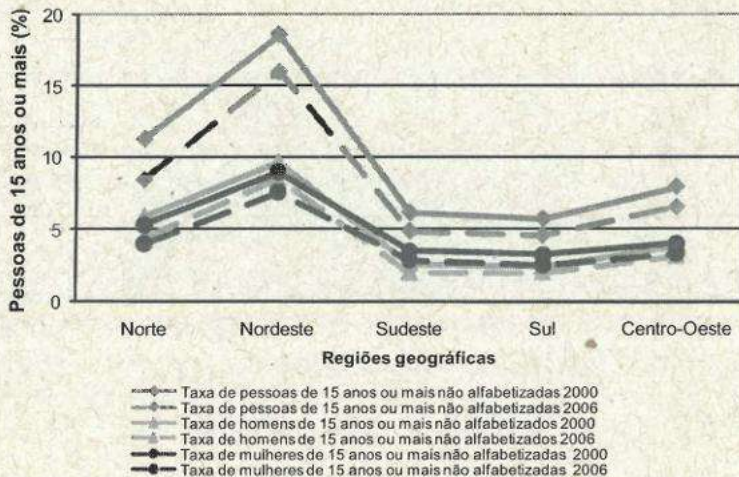


Figura 8 perfil do Brasil e das cinco regiões: taxa de analfabetismo de pessoas com mais de 15 anos, de acordo com o censo 2000 e do PNAD 2006, conforme o IBGE (2007)





Em geral, o quadro da tragédia brasileira é bem ruim quando se considera a pobreza e a miséria. De acordo com a Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios (PNAD) divulgada pelo IBGE (2007a), 24,94% da população brasileira vive com menos de 1 salário mínimo enquanto que apenas 0,47%, concentrado na região centro-oeste (1,01%) e sudeste (0,57%), vive com mais de 20 salários mínimos. Esta relação entre muitos com muito pouco rendimento, e poucos, com muito rendimento, é a marca da injustiça social e da dificuldade de desenvolvimento. A desigualdade social do Brasil é das maiores do mundo: a diferença da renda média entre os 20% mais ricos e os 20% mais pobres é de 33 vezes. Nos Estados Unidos, o país mais rico do mundo, esta diferença é de apenas 8 vezes.

### 7.1.2 pobreza e miséria no Brasil

34% da população brasileira vivem abaixo da linha da pobreza sendo que 14,5% vivem na miséria

O estudo amostral do PNAD identificou que, em 2008, 8,17% da população brasileira (18,92% da população nordestina) viviam abaixo da linha da pobreza, ou seja, com renda per capita inferior a meio salário mínimo, mas o quadro da pobreza pode ser pior. De acordo com o levantamento do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), realizado entre 1999 e 2001 (Barros, Henriques e Mendonça, 2001), mais de 53 milhões de pessoas (34% da população brasileira) viviam abaixo da linha da pobreza, ou seja, com renda per capita inferior a meio salário mínimo, ou R\$ 90,00 (o salário mínimo em 2001 era R\$ 180,00, valor assumido como suficiente para cobrir os custos mínimos de manutenção da vida: alimentação, moradia, transporte e vestuário). Destas, quase 30 milhões viviam entre a linha de pobreza e acima da linha da miséria (que equivale à metade da linha da pobreza). 24,73 milhões (14,5% da população) viviam na miséria, ou seja, viviam com menos de R\$ 55,00 por mês ou menos de R\$2,00 por dia que é um mínimo para uma cesta básica que garanta um mínimo de calorias/dia. Metade destes 24,73 milhões que estão na miséria ou indigência moram no Nordeste. O IPEA calcula a linha da indigência para 24 estados e regiões do Brasil, adaptada ao custo de vida de cada localidade. A menor linha é a da área rural de Minas Gerais (R\$39,00) e o maior valor é o de Porto Alegre, RS (R\$74,00).

De acordo com a pesquisa “Mapa do fim da fome no Brasil” (Centro de pesquisas Sociais da Fundação Getúlio Vargas, 2001), baseada em dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD) de 1996 a 1999, a região nordeste, à exceção do estado do Rio Grande do Norte (que tem 46,93% da população abaixo da linha da pobreza), tem 50% da população abaixo da linha da pobreza. O Maranhão é o estado com a maior concentração de pobres (com 63% da população abaixo da linha da pobreza), seguido do Piauí (61,7%); do Ceará (com 55,7%), Alagoas (55,4%), Bahia (54,8%), Pernambuco (50,9%), Paraíba (50,2%) e Sergipe

(50,1%). Os estados mais ricos são Santa Catarina, São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul.

A pesquisa do IPEA (Barros, Henriques e Mendonça, 2001) mostrou que, comparado aos dados da população miserável há 25 anos (que era 17% da população brasileira), a queda para 14,5% é muito pequena, e é apenas proporcional, pois em termos absolutos, houve um aumento de mais de 5 milhões de miseráveis, dos 18 milhões para os 24,73 milhões entre 1996 e 1999.

Em 20/10/2003, foi lançado, com base na Medida Provisória nº 132 (e iniciado pagamento desde 27/10/2003), pelo governo Federal (Luis Inacio Lula da Silva) o Programa Bolsa Família (PBF) (MDS, 2007) que é um programa de transferência direta de renda (quem recebe o benefício é, na maioria das vezes, a mulher) com condicionalidades, que beneficia famílias em situação de pobreza (com renda mensal por pessoa de R\$ 60,01 a R\$ 120,00) e extrema pobreza (com renda mensal por pessoa de até R\$ 60,00). O PBF (regido pela Lei 10.836, de 09 de janeiro de 2004 e o Decreto nº 5.749, de 11 de abril de 2006) integra o Fome Zero, que reúne quatro programas sociais de governos anteriores: Bolsa Escola, Cartão Alimentação, Bolsa Alimentação e Auxílio Gás) (MDS, 2007). Hoje, o Programa atinge 11,1 milhões de famílias residentes em todos os municípios brasileiros (MDS, 2007). Para receber o pagamento, os dois requisitos exigidos pelo Programa são que as crianças em idade escolar frequentem a escola e que a família vá periodicamente ao serviço de saúde. O PBF parte da premissa de que o cumprimento das condicionalidades terá impacto positivo na redução da pobreza futura ao garantir aos membros das famílias beneficiadas melhores condições de saúde e aumento do nível de escolaridade, assim como habilidades e competências para o trabalho e a cidadania.

O que se pergunta é o que, de fato, está-se fornecendo a estas famílias para que elas possam sair da pobreza e/ou miséria. Que infra-estrutura, principalmente educacional e de saúde, está-se dando para esta população? Há quem se pergunte se esta atitude de bolsa sem fornecimento do que é básico (o que, teoricamente, todos os brasileiros pagam através dos impostos) não acaba se tornando uma bolsa esmola?

### 7.1.3 Indicadores sociais do IDS

De acordo com o PNUD (2007), em 2007, uma pesquisa denominada “Programa Bolsa Família: Repercussão no Perfil de Gastos das Famílias Atendidas”, estava sendo realizada pelo IBASE (Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas), com o objetivo principal de avaliar a opinião das famílias sobre o impacto da renda repassada pelo Programa estava sendo verificado, por exemplo, se os lares atendidos modificaram seu perfil de consumo, se houve mudança nos tipos de produtos

consumidos. Alguns estudos já realizados indicam que o principal gasto das famílias beneficiadas é justamente com alimentação, mas além de alimentação, o levantamento do IBASE vai analisar e mapear as eventuais alterações na estrutura familiar, a participação das famílias em movimentos sociais ou programas governamentais, a opinião dos beneficiados sobre o programa e a facilidade de acesso a serviços públicos, como saúde e educação.

Investigando as internações motivadas por um grupo de doenças (agrupadas pela Fiocruz) relacionadas à falta de saneamento básico, como diarreia, hepatite A, febres entéricas e dengue, o IBGE (2007) verificou que, no Brasil, em 1993 ocorreram 730 internações por cem mil habitantes, enquanto em 2002, houve 375 internações. Rondônia (1.200) e Piauí (1.198) tinham, em 2002, a pior situação, enquanto Distrito Federal (120) e São Paulo (105) tinham os melhores quadros gerais.

Ainda na área social, outro Indicador de Desenvolvimento Sustentável (IDS) importante disponível em IBGE (2007) é “Adequação de moradia”, que retrata o número de domicílios que tenham, simultaneamente, densidade de até dois moradores por dormitório, coleta de lixo direta ou indireta por serviço de limpeza, abastecimento de água por rede geral e esgotamento sanitário por rede coletora ou fossa séptica. Tais números melhoraram significativamente de 1992 (36,8%) para 2002 (50,6%), mas quase a metade dos domicílios do País não se enquadra nos critérios de adequação. Tocantins tem o percentual mais baixo de atendimento (14,3%) e o Distrito Federal o mais alto (69,9%).

7.1.4  
indicadores  
econômicos do  
IDS

O “Coeficiente de mortalidade por homicídios” também está entre os indicadores sociais que integram o IDS, e é um dos poucos que está piorando: ocorreram 19,21 mortes por homicídios a cada 100 mil habitantes em 1992 e, em 2001, foram 27,84. Prossegue a abissal diferença de homicídios entre os sexos: 35,57 para homens e 3,19 para mulheres em 1992, contra 51,96 e 4,40 em 2001, respectivamente. Pernambuco (58,66) e Rio de Janeiro (50,57) lideram, sendo que nesses estados os coeficientes masculinos foram 113,67 e 96,93, respectivamente.

Um novo indicador, que retrata um dos maiores problemas de saúde pública no mundo, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), é o “Coeficiente de mortalidade por acidentes de transporte”. Dos 18,30 mortos por cem mil habitantes em 1992, o Brasil passou para 22,60 em 1996 e retornou a 17,99 em 2001. Há grande diferença entre os sexos também nesse indicador: 29,83 para homens e 6,49 para mulheres, em 2001. Centro-Oeste (25,7) e Sul (23,4) são as regiões que lideram em termos deste coeficiente.

O “Produto Interno Bruto per capita”, a “Taxa de investimento”, a “Balança comercial” e “Grau de endividamento” estão entre os indicadores econômicos do IDS 2004. No capítulo “Padrões de produção e consumo”, há informações sobre o consumo de energia per capita, intensidade energética, participação de fontes renováveis na oferta de energia, consumo mineral per capita, vida útil das reservas minerais, reciclagem, coleta seletiva de lixo e sobre geração e armazenamento de rejeitos radioativos.

Já que se tem a noção da distribuição demográfica brasileira, quais são as necessidades da população brasileira ou das populações de cada um dos cinco Brasis? Foi difícil encontrar uma resposta. O IBGE não tem os dados mas a Cardiff do Brasil (2005), uma seguradora presente em 30 países, especializada em seguros de proteção financeira, proteção pessoal e familiar, realizou a pesquisa “Proteção do Orçamento Familiar: O Comportamento do Consumidor Brasileiro” que comparou o crédito e o consumo do Brasil com Chile, Bélgica, Alemanha, Portugal, Itália, França, Suíça, Holanda, Espanha, Polônia, Reino Unido, Japão e Taiwan. Entre as mil pessoas pesquisadas no Brasil, 48% foram homens e 52% mulheres. Do total, 29% dos entrevistados têm entre 18 e 24 anos; 25% moram em grandes cidades e 45% têm colegial completo e 18% correspondem à classe média baixa.

O estudo sobre o consumo e crédito revelou que o orçamento dos brasileiros é estruturado ao redor de dois itens predominantes: gastos domésticos (energia, gás, telefone, etc.), e comida/vestuário. Assistência médica fica em terceiro lugar, à frente de educação dos filhos, eletrodomésticos, automóvel e lazer. Se a questão orçamentária for avaliada sob a perspectiva etária, o item que apresenta a maior diferença da média é a educação dos filhos. Entre os 1000 brasileiros pesquisados que têm entre 18 e 24 anos, a educação dos filhos é classificada como a quarta maior despesa, com grande distância para a terceira colocação, a assistência médica, enquanto que no grupo de 25 a 49 anos, o item torna-se a terceira prioridade e fica muito próximo ao orçamento dedicado à assistência médica. Já no caso dos grupos de entrevistados com mais de 60 anos, o item é a sexta maior despesa, permanecendo atrás de outros gastos prioritários para essa faixa etária, como automóvel e eletrodomésticos.

No Design Sociotécnico, os humanos relacionados a qualquer produto podem ser separados em três grupos, dependendo do momento em que se relacionam com o produto: o usuário primário é aquele que está envolvido na fabricação do produto e, portanto, envolvido no ciclo de produção; o usuário final é aquele que usa o produto e, portanto,

envolvido no ciclo de uso do produto; e o usuário intermediário é aquele que faz a entrega e/ou manutenção do mesmo e, portanto, envolvido no ciclo de logística e manutenção do produto. Como a relação destes usuários difere em um mesmo produto, fica claro que as necessidades de cada um deles em relação ao produto são diferentes, e todas elas devem ser identificadas.

7.2.1 sobre as necessidades e desejos das diferentes populações nos diferentes níveis da pirâmide socio-econômica

A importância dada a um determinado produto varia em função dos usuários em termos culturais e sociais, entre outros fatores. Uma forma de entender esta variação é considerando a teoria das necessidades de Maslow (1970): uma estrutura hierárquica simplificada de uma pirâmide, cuja base abarca as necessidades fisiológicas, passando pelas necessidades de segurança, sociais, de estima, até as necessidades de auto-realização, no topo da hierarquia, sendo que as necessidades mais básicas necessitam ser atendidas, primeiro, para que as subseqüentes passem a ter importância. Mais tarde, a visão de *marketing* de Kotler (2000) propôs que as necessidades tornam-se desejos a serem satisfeitos. Segundo o autor, “*as necessidades descrevem exigências humanas básicas. As pessoas precisam de recreação, educação e entretenimento. Essas necessidades se tornam desejos quando são dirigidas a objetos específicos capazes de satisfazê-las... Desejos são moldados pela sociedade em que se vive*” (Kotler, 2000, p.33).

Não é um problema que as necessidades deixem de ser tão básicas e passem a ser desejos (veja esta questão no *Capítulo 3* do livro *Ergonomia de Produto v.2 da Série Monográfica Ergonomia, FEENG, 2006*). Mas é um problema quando os desejos são construídos e reforçados pela mídia que busca o lucro (ajudado pela obsolescência programada do produto) acima de tudo, sem nenhum pudor em prejudicar a sociedade.

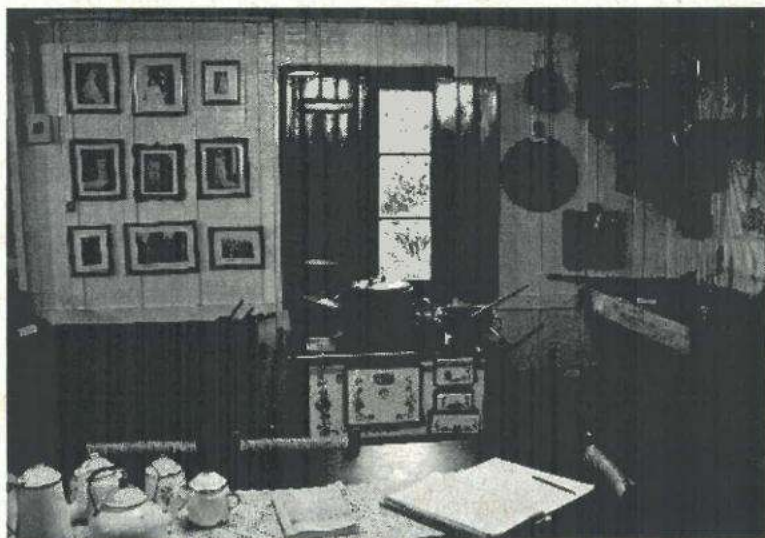
Trazendo estas idéias sobre necessidades e desejos para o campo do design, é preciso entender que há duas pirâmides em consideração: a pirâmide socioeconômica e a pirâmide de necessidades de Maslow, sendo que em cada nível da pirâmide socioeconômica existe a pirâmide de Maslow. Assim, mesmo em uma população com cultura semelhante (a brasileira, por exemplo), as necessidades e/ou desejos a serem satisfeitos diferem em função do nível socioeconômico e cultural do indivíduo: as necessidades básicas até as de auto-realização da população da base da pirâmide provavelmente são diferentes das necessidades básicas e de auto-realização dos níveis médios e altos. A meta de auto-realização das camadas mais altas pode ser um supérfluo jamais sonhado pelas pessoas que estão na base da pirâmide, da mesma forma que a população do topo muito provavelmente jamais teve necessidades tão

básicas quanto as necessidades básicas dos que estão na base da pirâmide. Em outras palavras, pode-se considerar que um mesmo objeto é necessitado, desejado e percebido diferentemente por um indivíduo, dependendo do seu posicionamento socio-econômico.

Além disso, deve-se destacar a influência da cultura material que cerca os indivíduos. Isto, porque misturados na estrutura de Maslow, estão os valores funcionais, estéticos e simbólicos dos produtos conforme percebidos pelos usuários (Löbach, 1981). Como destaca Norman (2004), os objetos não servem apenas para preencher funções ou atender necessidades, mas têm três dimensões emocionais (visceral, comportamental e reflexiva) que “dizem coisas” que só seus donos entendem. Estas “coisas” provavelmente diferem em função do posicionamento socioeconômico e, também, da cultura do indivíduo.

A fotografia de uma cozinha brasileira (no caso, típica da colonização italiana do Vale dos Vinhedos em Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul) que é mostrada na *Figura 12* e foi usada na capa do livro *Design/ Desenvolvimento de Produto* (FEENG, 2009) mostra vários exemplos de objetos utilitários de manufatura em série (fogão, panelas...) que atendem a necessidades básicas (de comer...), enquanto outros têm carga emocional (como os quadros) que, provavelmente, atendem a necessidades de estima e auto-realização dos donos.

*Figura 12 Cozinha brasileira típica da colonização italiana do Vale dos Vinhedos em Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul. Os objetos atendem a necessidades básicas práticas, e emocionais*  
Foto: Paulo Cardoso, 2006



A fotografia de uma outra cozinha brasileira (no caso, típica da Bahia, Nordeste brasileiro) que foi usada na capa deste livro, também mostra vários exemplos de objetos utilitários de manufatura artesanal (fogão simples, à lenha, chaleiras de ágata, pratos de madeira e barro...) que

atendem a necessidades básicas (de beber, comer...), enquanto outros têm carga emocional (como os objetos de decoração) que, provavelmente, atendem a necessidades de estima e auto-realização dos donos que têm outra raiz cultural que não a italiana.

Valores estético/simbólicos estão embutidos nos objetos mais funcionais que se possa pensar: como relata o designer e professor Günter Weimer, um dos seus primeiros projetos de produto industrial, assim que voltou da Alemanha, onde havia estudado na Hochschule für Gestaltung, mais conhecida como Escola de Ulm, foi re-projetar o fogão a lenha de uma empresa, que era decorado, como o da *Figura 12*. Tirou os desenhos, colocou linhas retas no melhor estilo racional-funcionalista do modernismo alemão e conseguiu derrubar as vendas. Isto, porque a essência da relação forma-função, limpeza e clareza de formas que seria o suficiente para atender a função prática de uso não era o que desejavam os usuários. Eles estavam acostumados com os grafismos característicos dos fogões a lenha e rejeitaram a proposta de um produto com características formais frias e racionais. O que fica desta lição é que o fogão, por mais utilitário que possa parecer, não tinha apenas uma função prática, mas também uma forte função estético/simbólica pois também era uma peça decorativa da cozinha gaúcha.

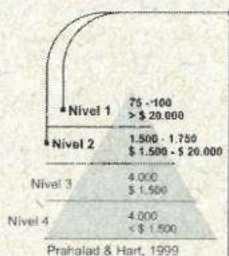
Deve-se ressaltar que a idéia de pirâmide com valores diferentes não deve remeter à idéia de que o topo é melhor do que a base porque quem chega ao topo tem mais dinheiro para adquirir supérfluos. Também não deve remeter à idéia de que o designer deve projetar para as pessoas que estão no topo da pirâmide social (ou seja, a minoria mais rica da população brasileira) que tem mais dinheiro para comprar o que quiser e que tem o poder de influenciar a opinião dos menos favorecidos. A pirâmide de Maslow não é necessariamente uma pirâmide social e, à luz do design, remete aos anseios dos indivíduos, que devem ser respeitados, ao invés de serem usados como elemento de manipulação pelo *marketing*. Eu já ouvi que um projeto deve focar nas classes mais altas porque as mais baixas tendem a imitar e/ou invejar os anseios da classe "formadora de opinião". Já ouvi que as sandálias havaianas passaram a ser um sucesso de venda depois que uma campanha de *marketing* colocou uma sandália no pé de algumas "celebridades" internacionais o que, sem dúvida, agregou o valor de prestígio ao produto. Como mostra o *Capítulo 1* deste livro, houve um aumento de vendas destas sandálias em função da exportação, e de colocação do produto em outros nichos de mercado, mas isto não quer dizer que os brasileiros mais pobres, que sempre usaram sandálias havaianas, passaram a comprá-las em função do *jet set* internacional. Provavelmente, a maioria dos brasileiros nem sabe desta campanha de *marketing* internacional...

Quando se observa a entrecada estrutura de funções, emoções, necessidades e desejos de um produto, que é detalhada no *Capítulo 3* do livro *Ergonomia de Produto v.2 da Série Monográfica Ergonomia* (FEENG, 2006), fica clara a complexidade que está por trás do desenvolvimento de um produto, e o desafio que se apresenta ao designer. Valores são o que define a aceitação, ou não, de um produto pela população alvo, e são os elementos a serem trabalhados no projeto. Principalmente no Brasil, que tem uma população heterogênea com valores (que podem ser entendidos como as interações de funções, necessidades e desejos) que variam na pirâmide social mas também em função das tradições regionais, cabe ao designer desenvolver produtos que atendam e respeitem tais valores. Não se pode admitir que se projete para um grupo economicamente dominante, esperando que ele imponha seu gosto sobre os demais e desencadeie as vendas (este tipo de abordagem é conhecido no meio empresarial como design aspiracional, ou seja, projetar para desencadear a aspiração pelo produto que, na linguagem do design seria projetar focando apenas na função simbólica). Pensar assim é, no mínimo, contribuir, para a aniquilação da cultura brasileira, que é uma das riquezas do país. Como é destacado no *Capítulo 3* do livro *Ergonomia de Produto v.2 da Série Monográfica Ergonomia* (FEENG, 2006), a grande luta do movimento italiano dos anos 1980 era justamente coibir a mesmice que o design modernista impunha aos produtos manufaturados. A diversificação de produtos para necessidades sociais e culturais diferentes deveria ser uma marca dos produtos brasileiros e, portanto, pensar na diversidade cultural, respeitando as tradições culturais deveria ser uma meta do ensino do design.

Exemplificando com as sandálias Havaianas, o que se teria é vários tipos de uma mesma sandália distribuídas ao longo da pirâmide social da base (população BOP que é a maioria) até o topo, cada parte desta pirâmide com necessidades e desejos que pode seguir a pirâmide de Maslow.

As *Figuras 13 a 15* foram adaptadas, sob permissão, da dissertação de Santos (2008) sobre o desenvolvimento de calçados no Rio Grande do Sul e exemplificam bem o que está-se defendendo neste capítulo: as necessidades e desejos, dependendo da classe social, variam, como se houvesse uma pirâmide de Maslow para cada camada da pirâmide social. Estas necessidades devem ser compreendidas e o produto, projetado para atendê-las. Faz parte do papel do designer investigar estas necessidades e não simplesmente copiar o que sai em uma revista ou acatar, sem discussão, o que é imposto pelo *marketing*.

**Figura 15** Relação das sandálias havaianas com a pirâmide da hierarquia das necessidades de Maslow (1954) e a classe "A" da pirâmide de estratificação socioeconômica de Prahalad e Hart (1999)



Auto-Realização

modelos únicos  
brinde do Oscar

Necessidades de Status

personalizadas por  
estilistas famosos

Necessidades Sociais

modelos  
diferenciados

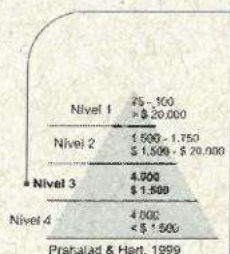
Necessidades de Segurança

Necessidades do Corpo



Pirâmide de Maslow, 1954

**Figura 14** Relação das sandálias havaianas com a pirâmide da hierarquia das necessidades de Maslow (1954) e as classes "C" e "B" da pirâmide de estratificação socioeconômica de Prahalad e Hart (1999)



Auto-Realização

estilos diferentes  
de havaianas

Necessidades de Status

temáticas



Necessidades Sociais

modelos  
diferenciados

Necessidades de Segurança

modelos atuais  
básicos e coloridos

Necessidades do Corpo

Pirâmide de Maslow, 1954

**Figura 15** Relação das sandálias havaianas com a pirâmide da hierarquia das necessidades de Maslow (1954) e a classe "D" da pirâmide de estratificação socioeconômica de Prahalad e Hart (1999)



Auto-Realização



Necessidades de Status

modelos customizados por  
eles próprios ou amigos

Necessidades Sociais

modelos atuais  
básicos e coloridos

Necessidades de Segurança

modelos  
tradicionais

Necessidades do Corpo

cortar os pés  
calçados tradicionais

Pirâmide de Maslow, 1954

**8 SEGUNDO PASSO** para a elaboração do Design Sociotécnico:

8.1 subsistema pessoal: definir os **parâmetros de projeto de produto em função dos usuários**

O segundo passo no Design Sociotécnico tem a ver com o estabelecimento dos parâmetros de projeto em função dos usuários. Estes parâmetros são elencados a partir das observações dos usuários e dos especialistas. Deve-se considerar dois parâmetros principais: a segurança e o conforto (compreendidos na função prática), além do prazer (que emana das funções estética e simbólica) de todos os usuários do produto: o usuário primário (quem produz), o intermediário (quem faz a

manutenção e a logística) e o usuário final (quem utiliza). Por exemplo, projetar uma fábrica sem perigos não exige o uso de EPIs (equipamentos de proteção individual) ou EPCs (equipamentos de proteção coletiva) e, portanto, é uma fábrica mais segura. Uma fábrica com luz natural, água limpa, ar natural e muito verde é o alvo a atingir. Produtos (quer seja um bem de consumo, um posto de trabalho ou uma ferramenta etc.) que não ponham em risco a saúde e segurança dos usuários, são os produtos que se quer projetar.

8.2 Subsistema do projeto de trabalho no design sociotécnico: **Pensar no sistema de produção social e tecnicamente engajado**

Além das demandas de ordem pessoal dos usuários, que estão relacionadas no subsistema pessoal, também é necessário considerar as características do sistema de trabalho que é definido no subsistema projeto de trabalho. O projeto de trabalho está diretamente ligado à ação dos usuários primários e intermediários, mas também se liga ao usuário final.

No Design Sociotécnico, o projeto do trabalho considera o aumento da capacitação e autonomia do trabalhador, o enriquecimento do trabalho e a facilidade do mesmo. Técnicas de DfA e DfD são importantes para facilitar a montagem, desmontagem e, enfim, o trabalho destes usuários e, portanto, suas diretrizes devem ser usadas no desenvolvimento do projeto de produtos/sistemas.

No projeto de trabalho, deve estar considerada a mão-de-obra deficiente, pois o conceito do Design Sociotécnico é inclusivo. A inclusão, na concepção do processo produtivo, se dá em função das habilidades de pessoas deficientes, de forma que elas possam atuar nas mais diversas operações da fábrica. Apesar da lei 7853/89 de 24/10/1989 (Brasil, 1989), chamada lei das cotas, que detalhou os direitos das pessoas deficientes e lhes garantiu uma reserva de mercado, e a lei 8112/90 de 11/12/1990 (Brasil, 1990), que criou uma reserva de mercado específica para os órgãos civis da União, as poucas empresas que empregam deficientes tendem a colocá-los em postos à parte, de montagem simples, embalagem no final de linha etc., o que tende a excluir, mais do que incluir, o cidadão. Esta inclusão é crucial tendo em vista o número de pessoas que esperam uma colocação. Segundo o Censo demográfico de 2000 (IBGE, 2000b), 14,5% da população brasileira, cerca de 24,5 milhões de pessoas, possui pelo menos um tipo de deficiência, distribuídas nos seguintes percentuais: 48,1% deficiência visual; 16,7% deficiência auditiva; 8,3% deficiência mental e; 4,1% deficiência física. Estima-se que deste total mais de 9 milhões estão em idade de trabalhar, mas apenas 2,2% estejam no mercado formal de trabalho (IBGE, 2000b). Para a Organização Mundial da Saúde (2000), do total de pessoas com deficiência no mundo, 50% têm limitação cognitiva, 20% têm deficiência física, 15% de audição; 5% visual e 10% têm deficiência múltipla.

Bitencourt *et al.* (2005, 2006) e Bitencourt, Guimarães e Santos (2006) apresentam um estudo da inclusão de deficientes no processo produtivo. A tese de doutorado de Bitencourt (2007) esboça as diretrizes para o projeto de uma fábrica livre de barreiras.

8.3 Subsistema tecnológico no design sociotécnico

8.3.1 atender as necessidades do planeta

O atendimento das necessidades do planeta são consideradas no subsistema tecnológico. Ele incorpora o projeto desde o mais simples artefato técnico, de uso primordialmente prático, até o objeto mais sofisticado, cuja função maior é carrear uma emoção ao usuário. O subsistema tecnológico é a configuração final da tradução das necessidades identificadas no subsistema humano com o aparato técnico disponível na região.

Ainda no desenvolvimento do produto sociotécnico, deve-se pensar no processo produtivo, considerando toda a cadeia produtiva. Uma cadeia melhor é aquela que minimiza perdas: de energia, de mão-de-obra, de resíduos, de transporte. Se a cadeia considera a logística reversa (ou *take back*) de seus produtos para re-uso, esta cadeia é a mais adequada.

8.3.2 pensar na tecnologia endógena, local

Ao contrário do que acontece com a cópia dos produtos desenvolvidos no Primeiro Mundo ou nos produtos das matrizes do Primeiro Mundo produzidas aqui (em geral, com maquinário ultrapassado ou sucateado), o Design Sociotécnico objetiva identificar as tecnologias disponíveis e/ou dominadas localmente para tirar o máximo proveito do sistema humano-tecnologia. A proposta está alinhada com outras experimentadas no Brasil por meio da influência de Vitor Papanek e Gui Bonsiepe nas décadas de 1970 e 1980. Papanek (1977) advogava o uso de tecnologias apropriadas, simples, como solução para o desenvolvimento do Terceiro Mundo. Gui Bonsiepe, no período de 1980 a 1990, atuou no Laboratório Brasileiro de Desenho Industrial (LBDI), instalado em Florianópolis com apoio do CNPq, na busca por um design adaptado à realidade brasileira, pois acreditava que o design era um instrumento para a autonomia e que o desenvolvimento de uma tecnologia local era o mais apropriado.

8.3.3 pensar no meio ambiente

As características (ou itens de design no DM de Fogliatto e Guimarães, 1999 e no *Capítulo 2* v.1 do livro *Macroergonomia*, FEENG, 2010) e especificações técnicas que acabam por configurar o produto devem atender às necessidades identificadas no subsistema humano mas devem considerar os constrangimentos que advêm do meio ambiente e o impacto que vai ter sobre o mesmo. A seleção dos recursos materiais e energéticos é decisiva para o impacto ambiental.

8.3.3.1 situação  
ambiental do  
Brasil

De acordo com o secretário-executivo da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, José Miguez. *“O Brasil é um grande emissor de gases, mas não contribuiu historicamente para o aquecimento global. Por isso, não pode ter sua responsabilidade nem suas emissões comparadas de forma equitativa às dos países desenvolvidos.”*

*“O Brasil não tem compromissos no Protocolo de Kyoto quanto à redução ou limitação de emissões, mas tem vários compromissos dentro da Convenção (Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima). A lista inclui, por exemplo, elaborar o inventário de emissões, fazer planos de mitigação, proteger seus estoques de carbono e cooperar no desenvolvimento científico e tecnológico. Estamos atacando profundamente todos esses compromissos”* (Miguez, 2005).

Por ocasião da elaboração do protocolo de Kyoto, na ECO 92, o Brasil propôs o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). A primeira autoridade nacional designada no mundo para aprovar projetos de MDL foi a brasileira e o primeiro projeto de MDL aprovado mundialmente também é brasileiro (o NovaGerar, uma usina de energia a partir de lixo em Nova Iguaçu, no Rio de Janeiro). O segundo projeto aprovado no Brasil, da Vega Bahia, só não foi aprovado pelo Comitê Executivo do protocolo porque Bélgica e França ainda não têm autoridade nacional designada. Ressalta-se que vários pesquisadores questionam se o mecanismo de troca de carbono, como também é conhecido (veja no *Capítulo 5* do livro *Ergonomia de Produto v.2 da Série Monográfica Ergonomia*), irá beneficiar o meio-ambiente e as camadas mais pobres da população, ou os empresários e donos do poder político e econômico dos países mais ricos?

8.3.3.2  
indicadores  
ambientais do  
IDS

O IDS mostra uma queda da participação das fontes renováveis na oferta de energia, devido à entrada em operação de várias usinas termoeletricas, o que modificou um quadro historicamente dominado pelas hidrelétricas.

Os dados sobre Consumo mineral per capita (em quilos por habitante) abrangem o consumo de petróleo e gás natural, material de construção, fertilizantes, minerais não-ferrosos e ferrosos, material para a indústria química, carvão mineral, cerâmica e refratários. Exceto cerâmica e carvão vegetal, o consumo dos demais minerais vem crescendo gradativamente desde 1992, com destaque para o gás natural (de 48 para 119 metros cúbicos por habitante, de 1992 a 2002).

Os dados sobre Reciclagem retratam a proporção de material reciclado no consumo de algumas matérias-primas industriais (latas de alumínio, papel, vidro, embalagens PET e latas de aço). O Brasil é recordista

mundial em reciclagem de latas de alumínio (89% em 2003, contra 50% em 1993) e a reciclagem de papel subiu de 38,8% em 1993 para 43,9% em 2002. No entanto, o indicador “Coleta seletiva de lixo” mostra que somente 2% do lixo produzido no país é coletado seletivamente. Apenas 6% das residências são atendidas por serviços de coleta seletiva, que existem em apenas 8,2% dos municípios brasileiros.

Outro problema é em relação à energia nuclear e rejeitos radiativos, pois os dados fornecidos pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e Eletrobrás, mostram que o Brasil ainda não tem depósitos definitivos para este tipo de descarte, cujos estoques vêm crescendo.

Os indicadores ambientais não são o maior problema brasileiro, pois o país apresenta melhora na qualidade do ar, apesar de continuarem os desflorestamentos e o uso de fertilizantes e agrotóxicos. Como já mencionado, o maior problema do Brasil é de ordem social.

8.4 Subsistema ambiente externo no design sociotécnico

8.4.1 situação ambiental do Brasil

O ambiente externo define uma série de parâmetros de projeto, mas os projetos também interferem no ambiente externo. Em 1991, o governo alemão instituiu leis de responsabilidade do fabricante (*extend producer responsibility*) como a de logística reversa (*take back*) de embalagens obrigando as empresas a darem um destino às mesmas. Na mesma época, a lei de responsabilidade ambiental dos automóveis descartados impôs modificações no projeto dos carros desenvolvidos pela BMW e pela Volkswagen, pois obrigou os fabricantes a recuperar e a reciclar produtos no final de sua vida útil. Em 1995, saiu a lei sobre produtos eletrônicos com o mesmo fim. Estas leis e a da rotulagem ambiental resultaram nas práticas de DfE e Ecodesign. Uma legislação escandinava determinou que as fábricas deveriam se ajustar ao padrão social da vida fora da fábrica, resultando no modelo Volvo de produção sociotécnica, que sem dúvida é o mais adequado para os seres humanos e para a produção (veja no *Capítulo 3* do livro *Ergonomia de Processo v.2 da Série Monográfica Ergonomia*).

8.4.2 indicadores do ambiente externo do IDS

Uma fonte de informação sobre o ambiente externo pode ser o capítulo institucional do IDS que traz informações sobre ratificação de acordos globais, existência de conselhos municipais, gastos com pesquisa e desenvolvimento (P&D), gasto público com proteção ao meio ambiente, acesso a serviços de telefonia e acesso à internet. O indicador sobre “gastos com pesquisa e desenvolvimento” mostra queda no volume de recursos do governo federal aplicados em P&D de 1996 (R\$ 3,6 bilhões) para 2002 (R\$ 2,9 bilhões). Isto é preocupante, pois educação é crucial para o desenvolvimento de um país.

Tendo em vista as dificuldades em lidar com a legislação em um país tão cartorial como o Brasil, e também tendo em vista a dificuldade de fazer frente ao sistema industrial vigente, que é dominado pelas multinacionais (veja no *Capítulo 1* deste livro), uma forma de atuar no desenvolvimento de produtos, sem esbarrar nas barreiras impostas por tal ambiente externo, é utilizar os recursos materiais e humanos que não são o alvo das empresas mais poderosas. Por exemplo, desenvolver para a base da pirâmide com matéria-prima desconsiderada hoje em dia: os resíduos. O método Zeri (Pauli, 2008) é uma forma de projetar em cadeias, utilizando resíduos de uma indústria como matéria-prima para outra.

**9 TERCEIRO PASSO** para a elaboração do design sociotécnico:  
**9.1)** Pensar no produto do berço a berço para a redução do impacto ambiental:  
**primeiro reduzir, depois reusar e por último, reciclar no ciclo de vida do produto, do processo e do suporte logístico**

No Design Sociotécnico, o produto é concebido levando em consideração os recursos naturais locais e as necessidades também locais. Ele é projetado para um uso por uma ou mais pessoas com um tempo de vida o mais longo possível. De qualquer forma, como em algum momento ele ficará obsoleto (técnica ou esteticamente), ele é projetado para reassumir outra forma ou outra função como um novo produto, sendo reprocessado no metabolismo biológico (por exemplo, um tecido natural pode ser incorporado ao solo) ou tecnológico (um papel pode voltar para a indústria e virar papel novamente; o tecido pode reassumir a forma de um não tecido para usos diversos) como propõem McDonough e Braungart (2002). Quanto mais este ciclo de reprocessamento se repetir, mais "verde" é o projeto. Ressalta-se, portanto, que um produto só pode ressurgir como outro produto "verde" se ele for pensado para ser facilmente desmontável e montável (usando as técnicas de Design para Desmontagem-DfD e Design para Montagem-DfA, por exemplo) em um sistema produtivo que use um mínimo de recursos e não gere resíduos, não altere o ecossistema e não imponha nenhum dano aos seres humanos envolvidos na sua produção e uso.

A ética de produção e consumo do "berço a berço" visa minimizar os impactos ambientais promovidos pela indústria e enfatiza a redução de resíduos. Neste enfoque, uma ferramenta que auxilia na definição da seleção de materiais é a ecoeficiência de produtos, que está relacionada ao conceito dos 3R's (Reduzir, Reusar, Reciclar). Para que o sistema seja o mais eficiente ambientalmente, é preciso que os 3R's sejam considerados em três subsistemas: o ciclo de vida do produto, o ciclo de vida do processo e o ciclo de vida do suporte logístico. Apesar da literatura não explicitar o grau de importância de cada R, fica claro que a ordem dos Rs demonstra a importância. Assim, no Design Sociotécnico, a ordem dos 3Rs mostra a ordem de prioridade:

#### 9.1.1 reduzir

O primeiro R, reduzir, é a ação prioritária, com o objetivo da redução de consumo de matérias-primas, água, energia e da redução da geração de

resíduos, efluentes e emissões atmosféricas. Este primeiro R tem a sua abordagem direcionada para agir na fonte do problema.

9.1.2 reusar

O segundo R, reusar, constitui numa ação de segundo nível, abordando a possibilidade da reutilização dos produtos. Reuso pode ser definido como o uso, em segunda mão, de um produto conforme originalmente projetado para um mesmo, ou um novo, uso. O impacto ambiental é baixo, já que os insumos são usados apenas na manufatura original.

9.1.3 reciclar

O terceiro R, reciclar, representa a ação de terceiro nível, onde os resíduos gerados têm a possibilidade de serem reprocessados retornando como matéria-prima para o sistema. A reciclagem pode ser discriminada em três:

- re-manufatura: quando produtos são desmontados, separados, limpos, inspecionados e remontados em fábrica, a partir das peças recuperadas e, quando necessário, de outras novas;
- reciclagem com desmontagem: quando produtos são desmontados separados e limpos, e os materiais processados para servir de matéria-prima para novos produtos;
- reciclagem sem desmontagem: quando o material é separado em função de suas propriedades.

Enfim, na fase do conceito de produtos e sistemas sociotécnicos, a configuração do produto deve considerar a redução de materiais e componentes, e a meta para o fim de vida do produto não deve ser a reciclagem mas, sim, o reuso. O descarte, pela deposição em aterro ou incineração, deve ser a última alternativa. Para tanto, é preciso analisar o fluxo de insumos com base na medição de entrada (*input*) e saída (*output*) de energia e materiais utilizados em todo o processo produtivo, de fabricação, uso e reuso. Xue, Kumar e Sutherland (2007) propõem um modelo matemático para tal medição.

9.1.4 ciclo de vida do produto

O ciclo de vida do produto é aqui definido como a fase de uso do produto, sendo o objetivo maior aumentar o tempo de vida do produto por meio de melhoria da qualidade do produto, serviço de manutenção, tais como conserto e atualização, até a reciclagem final do produto e/ou re-manufatura. Esta fase de reciclagem final e/ou re-manufatura vai exigir que o produto seja concebido para ser desmontado (o que remete às técnicas de DfD), separado em partes e direcionados para um determinado fim, principalmente para reuso ou, em último caso, para a reciclagem pelo sistema técnico (quando o produto volta para o processo) ou pelo sistema biológico (quando o produto volta para a natureza);

9.1.5 ciclo de vida do processo

9.1.6 ciclo de vida do suporte logístico e manutenção

**9 TERCEIRO PASSO** para a elaboração do design sociotécnico: **9.2) definir os materiais, componentes e processos** relacionados ao processo produtivo em função dos usuários humanos e do meio ambiente

O ciclo de vida do processo depende da definição do sistema de produção que minimize insumos e resíduos dos processos de manufatura (por exemplo, a minimização de energia utilizada no processo, reciclagem e a utilização de resíduos dos processos de manufatura);

O ciclo de vida do suporte logístico e manutenção compreende o suporte para a produção, para o consumidor na fase de uso e para o fim de vida, incluindo as informações (tais como a composição do produto) que facilitem o reuso e reciclagem. A logística também inclui formas de coleta, transporte e armazenagem de baixo impacto ambiental.

Uma questão importante no terceiro passo do Design Sociotécnico diz respeito à seleção dos materiais utilizados em todo o processo produtivo. A prioridade deve ser dada aos materiais disponíveis na região analisando com atenção a qualidade desta matéria-prima: deve-se utilizar os naturais e refutar os artificiais e/ou tóxicos. Se uma região tem muitos resíduos naturais (por exemplo, resíduos de palha de arroz, de milho, de banana etc., que são parte da matéria-prima primária da agroindústria), estes devem ser priorizados em detrimento das matérias-primas *in natura* (árvores, por exemplo).

Outra questão importante é, sempre que possível, ao pensar no fim de vida do produto, minimizar o uso de materiais diferentes para facilitar a desmontagem (o que pode ser analisado pela técnica de DfD) e não usar materiais compostos ou híbridos, porque não podem ser metabolizados nem biológica (ser incorporados diretamente no meio ambiente) e nem tecnicamente (voltar para o processo industrial). A *Figura 17* sumariza os parâmetros que impactam na concepção do produto sustentável e do processo de produção do “berço a berço”. (ver em MBDC, 2007 uma relação semelhante). A quantificação do impacto de cada um dos materiais possíveis de uso pode ser feita com a ferramenta MOM (Ribeiro *et al.*, 2007), uma matriz de tomada de decisão para seleção de materiais de baixo impacto ambiental (*Figura 16*). A ferramenta permite integrar a sustentabilidade, qualidade e custo dos materiais em discussão no projeto.

*Figura 16*  
Exemplo de seleção de materiais para a composição de um detergente, usando a ferramenta MOM (Ribeiro, Paula, Guimarães e Danilevitz, 2007)

Parte do produto ou função	Alternativa de material	Sustentabilidade				Qualidade			Custo				
		Extração	Transformação	Uso	Descarte	Física	Mecânica	Sensorial	Estética	Acessibilidade	Custo de aquisição	Viabilidade do Processo	Diversidade de uso do produto
Regulador de pH	Ácido Cítrico	3	5	3	5	5	4	5	8	7	9	5	60
	Ácido Clorídrico	1	1	2	2	2	4	3	9	9	7	10	15
	Bicarbonato de Sódio	3	4	2	5	3	4	4	9	9	8	9	42
	Carbonato de Sódio	4	4	2	4	3	4	4	9	9	8	9	43
	Hidróxido de Sódio	1	2	1	2	3	4	3	9	8	7	10	16

	<b>sim</b>	<b>não</b>
<b>matéria prima</b>	naturais biodegradáveis	tóxicos teratogênicos mutogênicos carcinogênicos irritantes alergênicos corrosivos/cáusticos explosivos oxidantes redutores inflamáveis  asbestos cádmio cromo benzeno mercúrio PVC (policloreto de vinila) trióxido de antimônio
<b>conceito</b>	<b>segurança</b> <b>conforto</b>	EPI; EPC enclausuramento
<b>processo</b>	<b>prazer</b> <b>respeito</b> <b>segurança</b> trabalho sem EPI  <b>conforto</b> luz ar temperatura agradável conforto acústico  <b>prazer</b> luz água verde diversidade trabalho envolvente	tóxicos exigência de EPI, EPC  boa ventilação calor, frio ruído  enclausuramento  falta de visão para o exterior monotonia, repetição trabalho pobre

*Figura 17 os "sim" e os "não" básicos para a seleção de Características Projetuais e de Materiais (CPM) no design sociotécnico*

## 10 RESUMO DOS PARÂMETROS BÁSICO DO DESIGN SOCIOTÉCNICO

Em resumo, os pressupostos que norteiam o Design Sociotécnico são: produzir para as necessidades da sociedade, à base de resíduos abundantes e locais, sem gerar novos resíduos, ou seja, a utilização do material descartado de outros processos produtivos sem a geração de novos resíduos. O reuso no projeto berço a berço garante a minimização (ou eliminação) de resíduos. Para tanto, são enfocados os quatro usuários (o meio ambiente, e os três humanos: o primário, o intermediário e o final) no ciclo de vida do produto, no ciclo de vida do processo e no ciclo de vida do suporte logístico.

Para melhor atender ao "usuário" meio ambiente, o Design Sociotécnico privilegia a utilização de matéria-prima local disponível e não interessante para a indústria do *status quo*. A fonte de informação

sobre as necessidades deste usuário é o especialista em meio ambiente e a literatura disponível.

Para os usuários primários (que trabalham na fabricação do produto) e intermediários (que atuam na manutenção do produto e logística), deve-se atentar para as condições de trabalho dos processos de produção e logística. Este deve ser inclusivo e também um meio de capacitação da mão-de-obra local excedente, objetivando a geração de trabalho e renda. Para tanto, a idéia é projetar um sistema de produção com mão-de-obra local e disponível, capacitando-a para a produção (usuário primário), manutenção e logística de distribuição dos produtos e sistemas (usuário intermediário). Atuando-se na capacitação daqueles que não tiveram chance, é possível dar um pequeno passo para a redução da desigualdade que existe no Brasil, assim como, nos outros países subdesenvolvidos pois "*O berço da desigualdade está na desigualdade do berço*" (Salgado e Buarque, 2006 p.18 e 93). Os projetos que focam na minoria, gerando capacitação, trabalho e renda, podem mudar esta desigualdade. Os informantes são os usuários primários e intermediários em potencial, assim como os dados da literatura.

O usuário final é tratado a partir do foco no mercado em potencial que possui necessidades que não são focadas pelo *marketing* do *status quo*. O foco do produto deve ser o público (usuário final) que não interessa para o *marketing* porque não tem poder de compra (veja no *Capítulo 1* deste livro), apesar deste público ser a maioria da população. Em um âmbito mais ampliado, o foco é a sociedade. A fonte de informação sobre as necessidades dos usuários finais são os próprios usuários finais em potencial e os dados disponíveis na literatura.

## 11 COMO IMPLEMENTAR O DESIGN SOCIOTÉCNICO

11.1 etapa 1: matriz de oportunidades de projeto (necessidades X matéria-prima)

11.2 etapa 2: identificação das demandas dos usuários por meio do DM (Fogliatto e Guimarães, 1999)

A organização das idéias no Design Sociotécnico se dá por meio de três etapas:

- a primeira etapa é a construção da matriz de oportunidades de projeto, uma matriz em que as colunas são fixas, pois apresentam as necessidades básicas de uma população, e nas linhas dispõe-se a matéria-prima disponível na região, principalmente os resíduos. As alternativas de soluções para as necessidades são dispostas nas células.
- a segunda etapa é a identificação das demandas dos três usuários humanos em relação às alternativas de solução aventadas. O Design Sociotécnico adota uma abordagem participativa de desenvolvimento de alternativas projetuais e prevê o uso da ferramenta Design Macroergonômico (ou DM de Fogliatto e Guimarães, 1999 e no *Capítulo 2 v.1* do livro *Macroergonomia* (FEENG, 2009) para ouvir diretamente os três usuários humanos (o primário, o intermediário e o final), e os

especialistas que vão traduzir as necessidades do “usuário” meio ambiente assim como os impactos do ambiente externo. As demandas elencadas e priorizadas por meio do DM são apresentadas em quatro planilhas, uma para cada um dos quatro usuários. Ao contrário dos métodos e ferramentas de *marketing* geralmente utilizados para “ouvir o usuário” (como ocorre no QFD) que resultam caros e demandam tempo, o DM tem se mostrado uma ferramenta fácil e barata de identificação de demanda. Ressalta-se, principalmente, a forma não tendenciosa de identificação desta demanda já que o DM não parte de um questionário pronto ou pesquisas direcionadas sobre um produto para um grupo focado. Para entender as necessidades da população, conforme as etapas 1 e 2 do DM, parte-se de uma entrevista aberta com uma amostra (em torno de 30%) da população alvo e subsequente questionário, a ser preenchido por toda a população alvo, estruturado com base na entrevista.

11.3 etapa 3:  
matriz SQC  
(Sustentabilidade  
X Qualidade X  
Custo)

• a terceira etapa é a construção da última matriz, denominada matriz SQC (Sustentabilidade X Qualidade X Custo) que considera o impacto dos recursos necessários e pode usar os mesmos valores do MOM (Ribeiro *et al.*, 2007): sustentabilidade de 0 a 5, qualidade de 1 a 5 e custo de 5 a 10, sendo que o resultado final é uma média geométrica dos conceitos de cada subgrupo. A matriz SQC (em apêndice no final do capítulo) permite avaliar as melhores alternativas de soluções, ou seja, aquelas que serão detalhadas em projeto. São consideradas as melhores alternativas aquelas que otimizam o conceito do “berço a berço” e têm melhor desempenho nos ciclos de produção, de uso e de logística do produto, para os quatro usuários do modelo: os três humanos (o primário, o intermediário e o final) e o meio ambiente.

11.3.1 itens de  
sustentabilidade

A matriz SQC do Design Sociotécnico avalia a sustentabilidade no processo (de extração, transformação em matéria-prima, transformação em produto final), uso final e logística (na logística de venda e pós-uso) do produto e considera como itens de sustentabilidade aqueles destacados na literatura: quantidade de massa, quantidade de energia, quantidade de água, risco à saúde e ao meio ambiente, conservação de recursos, tendo sido incluído o impacto na qualidade de vida.

• a quantidade de massa é a quantidade de matéria-prima utilizada nos três ciclos de vida. Cada material usado no produto tem um efeito ambiental, os mais negativos sendo os efeitos tais como erosão, movimentação no planeta e resíduo de materiais não transformados. No ciclo do processo de produção inclui-se a matéria-prima extraída na fase de extração e a matéria-prima/materiais usados na transformação. No processo de extração, a quantidade de massa refere-se à quantidade

de matéria-prima extraída do meio ambiente na extração e utilizada para esta extração. No processo de transformação, é a quantidade de matéria-prima utilizada no processo de fabricação do produto (quer seja um componente ou o produto final). A quantidade de massa no ciclo da logística considera a totalidade do material transportado, inclusive a embalagem requerida para o seu transporte. Na logística, também está contemplado o material usado no reparo e/ou manutenção do produto;

- a quantidade de energia refere-se à totalidade da energia usada nos três ciclos de vida do produto: produção (extração e transformação), uso e logística;
- a quantidade de água refere-se à totalidade da água usada nos três ciclos de vida do produto: produção (extração e transformação), uso e logística. A quantidade de água tratada usada nos processos tem maior peso (tende a 0) do que a água recuperada, como a da chuva, por exemplo;
- o risco à saúde e ao meio ambiente é a quantidade de substâncias nocivas emitidas para o ar, solo e água que oferecem danos ao ambiente ou à sociedade. Primeiro deve-se identificar as maneiras como um produto ou processo geram riscos à saúde e ao meio ambiente. Depois, considerar a importância do risco;
- a conservação de recursos (eficiência dos 3Rs) foca na quantidade de recursos escassos usados, no tipo e renovação de energia e materiais necessários para o produto ou o processo. O foco principal é fechar o *loop* de materiais e produtos pela Redução dos materiais empregados, Reuso do produto (flexibilidade de uso, inclusive por diferentes usuários e a sua durabilidade) e Re-manufatura (recondicionamento do produto como um todo ou de seus componentes). Por último, deve-se considerar a Reciclagem (conversão de resíduo em matéria-prima). A avaliação da eficiência em relação à conservação dos recursos (3Rs) é feita da seguinte forma: redução+reuso+reciclagem =5; redução+reuso =4; redução+reciclagem =3,5; reuso+reciclagem =3; redução=2,5; reuso=2; reciclagem=1; nada=0.
- o impacto na qualidade de vida, que valoriza as situações que promovem trabalho e renda, geram recursos sociais (transporte, saúde, educação, habitação, alimentação, vestuário e lazer) e/ou econômicos (impostos, investimentos e incentivos fiscais) para a sociedade. A avaliação da qualidade de vida é feita da seguinte forma: trabalho+recursos sociais+econômicos =5; trabalho+recursos sociais =4; econômicos+trabalho =3,5; econômicos+recursos sociais =3; trabalho=2,5; recursos sociais=2; econômicos =1; nada = 0.

## 11.3.2 itens de qualidade

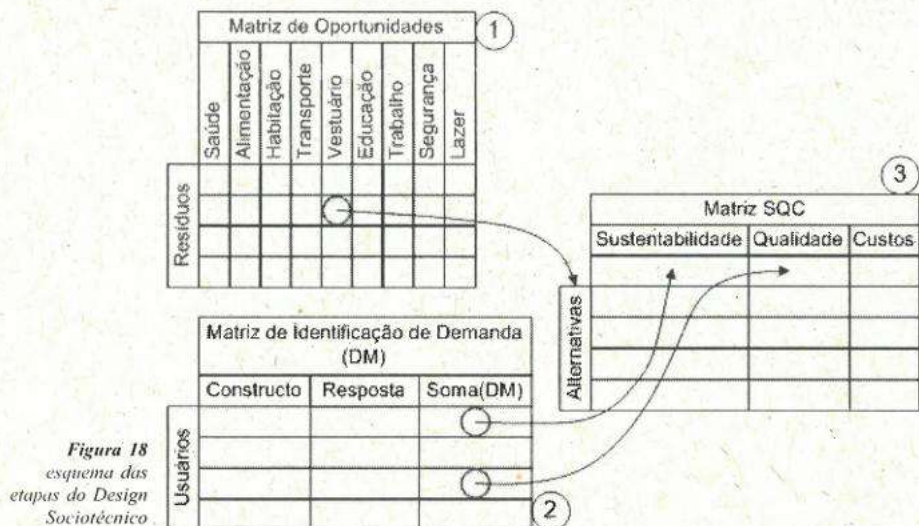
A matriz SQC considera os seguintes itens de qualidade: físicos, mecânicos, de segurança, uso e estético/simbólicos, sendo que:

- a qualidade física refere-se à durabilidade e reparabilidade do material em questão;
- a qualidade mecânica trata do desempenho mecânico do material;
- a segurança (toxicidade) conforme a relação de Características Projetuais e de Materiais (CPM);
  - a qualidade de uso, ou seja, aquela que diz respeito à função prática. Engloba, além da conformidade biomecânica e antropométrica, a possibilidade de atualização, multifuncionalidade ou compartilhamento do uso do produto. Em alguns casos, é possível considerar como qualidade a expansão da função e serviço (quantidade crescente de unidades funcionais em um produto) ao contemplar formas de prover mais serviço a partir de uma dada quantidade de inputs ambientais;
  - a qualidade estético/simbólica.

## 11.3.3 itens de custo (ou lucro?)

A matriz SQC considera os seguintes itens de custo, a serem estimados com os valores de mercado na época da análise: acessibilidade, custo de aquisição, custo de produção (em termos de matéria-prima e de energia) e diversidade de uso do produto. O ideal seria que se fizesse uma avaliação emergética (Odum, 1996; Ortega, 2002), onde agrega-se linhas à planilha econômica tradicional para considerar: (a) as contribuições da natureza, que levam em conta os serviços ambientais; (b) as perdas ou ganhos nos estoques internos do sistema, que permitem mensurar a eficiência do sistema; (c) as despesas que o sistema acarreta em outros sistemas, ou seja, as externalidades negativas, que a sociedade paga em vez das empresas que as geram. O cálculo de emergência sem dúvida favorece os países produtores de matéria-prima, e talvez seja uma medida de custo que reduza o desnível entre pobres e ricos.

Nota-se, então, que a proposta de Design Sociotécnico considera o ser humano (*people*), o meio ambiente (*planet*) e o lucro (*profit*) enquadrando-se no tripé da sustentabilidade (ou *triple bottom line*) proposto inicialmente por Elkington (1999) e atualmente adotado como indicador de sustentabilidade que valora as ações das empresas nas bolsas de valores mundiais e, no Brasil, na BOVESPA. Portanto, uma empresa que atue nos moldes do Design Sociotécnico pode ter um ganho que se antes era considerado intangível, hoje é bastante tangível.

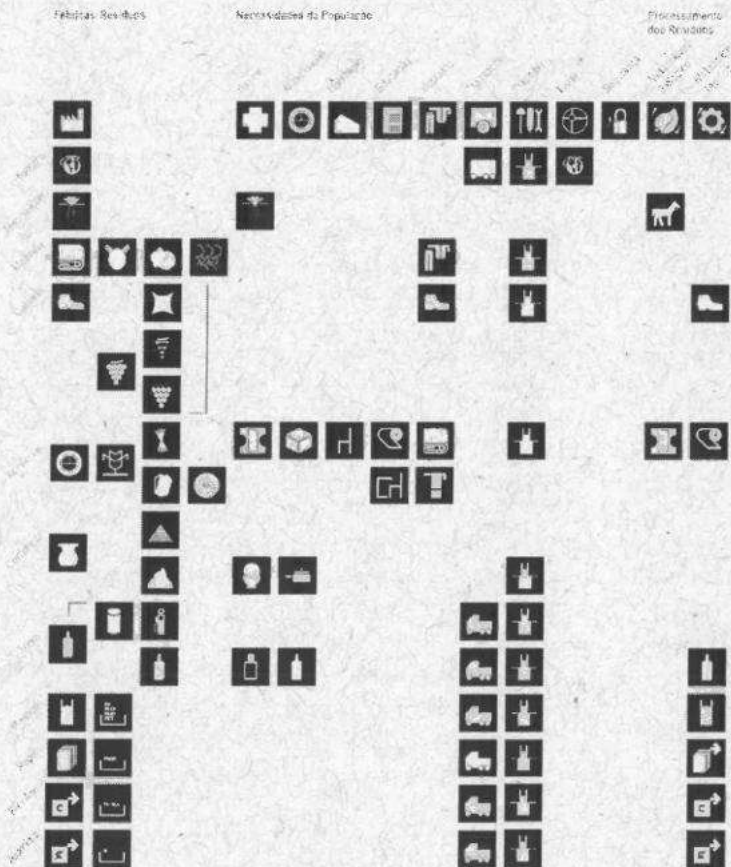


A Figura 18 é um esquema das etapas do Design Sociotécnico, notando-se que a etapa 2 desdobra-se em quatro matrizes (uma para cada um dos quatro tipos de usuário envolvidos no sistema sociotécnico: primário, intermediário, final e meio-ambiente).

## 12 EXEMPLO DE IMPLEMENTAÇÃO DO DESIGN SOCIOTÉCNICO

A Figura 19 resume os pressupostos do Design Sociotécnico que nortearam a pesquisa em desenvolvimento na UFRGS, entre julho de 2005 e julho de 2008, com financiamento do CNPq (projeto 507245/2004-0 EDITAL CNPQ 014/2004). Nas colunas estão listadas as necessidades básicas da população, como deve ser em qualquer projeto que use esta ferramenta. O que muda são os resíduos locais disponíveis em cada região que ficam dispostos nas linhas da matriz. No caso específico do Rio Grande do Sul, os resíduos identificados foram os da rizicultura (casca de arroz, cinza da queima da casca, quirera e farelo), da ovinocultura da raça Texel (lã e pele), da mineração de carvão (barro residual) e da indústria calçadista (solados) que foram dispostos nas linhas da matriz. Acrescentou-se, também, resíduos da coleta seletiva (principalmente vidro, não desejado pelos recicladores) que podem ser reciclados e reusados. O cruzamento de linhas e colunas resultam nas oportunidades/opções de soluções projetuais para aquela população específica.

**Figura 19**  
 primeira matriz do design sociotécnico: matriz de oportunidades de projeto (necessidades X matéria-prima). As colunas são fixas pois apresentam as necessidades básicas de uma população, as linhas dispõem-se os resíduos disponíveis na região (principalmente resíduos) que são a matéria-prima de oportunidades de projeto (ou soluções alternativas) a serem dispostas nas células



12.1 etapa 1  
 identificação  
 de  
 necessidades  
 básicas e  
 matéria-  
 prima  
 disponível

Uma das soluções é a confecção de tecido a partir da palha de arroz, que pode ser usado no estofamento de mobiliário, no vestuário e no cabedal de sapatos; o resíduo da casca de arroz pode ser usado como biomassa para a geração de energia das fábricas e na fabricação de papel ou fralda descartável. O farelo de arroz pode ser usado na preparação de merenda escolar. O barro residual das minas de carvão, junto com a cinza da queima da casca de arroz pode gerar produtos cerâmicos (pensa-se principalmente em vasos sanitários ecológicos). O resíduo da indústria calçadista (principalmente solados) podem ser reprocessados (se um termoplástico como o TPU) e transformados em novos solados. De acordo com a primeira etapa do Design Sociotécnico (Figura 19), o sapato foi elencado como uma alternativa para preencher uma necessidade da população carente. Andar descal-

co é no mínimo desconfortável, mas em situações precárias, a falta de proteção dos pés pode gerar tétano e, em consequência, a morte. O artigo 15 da lei 9424 de 24 de dezembro de 1996, da Presidência da República dispõe sobre o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (FUNDEF) e o sistema de educação deixando claro que as prefeituras podem usar verba para distribuição de material escolar (veja em Alcântara, 2007 que a prefeitura do Rio de Janeiro já usa o recurso para uniforme), sendo o calçado um item importante deste material. Isto porque, em função da desigualdade no país, nem todos os brasileiros têm um sapato sequer. Como dizem Salgado e Buarque (2006) “*Nem sapatos nos pés, nem cadeiras na escola, a civilização só globaliza o que lhe dá lucro*” (p.98).... “*oito mil anos da invenção dos sapatos, pequenos pés descalços são marcas vergonhosas do descaso da civilização com as crianças*” (Salgado e Buarque, 2006 p.44). O Brasil tem 61 milhões de crianças (23,1 milhões entre 0 e 6 anos e 27,2 milhões entre 7 e 14 anos) e adolescentes (10,7 milhões entre 15 e 17 anos) sendo que, segundo o relatório da UNICEF (2005), 27,4 milhões na linha da pobreza (representando 45% da população entre 0 e 17 anos) os quais, muito provavelmente, não têm sapatos. Uma meta, portanto, do projeto Fábrica da Inclusão financiado pelo CNPq sendo desenvolvido pelo LOPP/PPGEP/UFRGS, usando o Design Sociotécnico, é a confecção de sapatos, o que não é difícil de fomentar no Rio Grande do Sul, já que é o maior pólo calçadista do país seguido de Franca, em São Paulo. A influência do ambiente externo no calçado considerou as leis favoráveis de fornecimento de uniformes e o ambiente desfavorável de competição imposta pela China que hoje detém 85% do mercado mundial de calçados. Este quadro aponta que focar no mercado interno é uma saída para a indústria calçadista nacional, que até então se concentrava na exportação.

12.2 Etapa 2  
identificação  
das demandas  
dos usuários  
de calçado  
infantil

As Tabelas 1 a 3 são planilhas com exemplos de resultados de identificação de demanda com base no DM (cumprindo a etapa 2 do Design Sociotécnico) dos três tipos de usuários humanos relacionados a calçados. Foram ouvidos 22 usuários primários, trabalhadores que atuam na linha de produção de calçados de uma grande empresa de Igrejinha, RS (Renner, 2007). Os usuários intermediários são 11 sapateiros do bairro da Cidade Baixa de Porto Alegre, RS. Foram ouvidas 24 crianças, da rede pública escolar da cidade de Novo Hamburgo, no Rio Grande do Sul, com idade entre 7 e 11 anos, que são usuários finais do sapato. A Tabela 4 é um exemplo de resultado de demanda do “usuário” meio-ambiente, respondido por especialistas.

As quatro planilhas apresentam: na primeira coluna, o agrupamento dos itens de demanda ergonômica (IDEs) com base no DM, por

subsistema sociotécnico; na segunda coluna o agrupamento dos itens de acordo com os construtos (que podem ser seis: ambiente, posto, organização do trabalho, conteúdo do trabalho, empresa e risco) da Análise Macroergonômica do Trabalho ou AMT (Guimarães, 2004 e Guimarães, 2010 no *Capítulo 1* do livro Macroergonomia, FEENG, 2010); na terceira coluna, os itens de demanda ergonômica (IDEs) mencionados pelos usuários e/ou especialistas, e a ordem de menção por cada usuário e/ou especialista nas colunas 1, 2, 3 ...n. As colunas Sc (1, 2, 3...n) apresentam o inverso da ordem de menção do item, cujo somatório "Soma" dá o peso total de cada item. O resultado final na última coluna mostra a percentagem de cada item, por construto, no total de itens demandados (que é 100%). Por exemplo, na *Tabela 1*, o IDE "salário é muito baixo" (parte do construto "Empresa" na AMT e parte do subsistema pessoal na abordagem sociotécnica) representa 10,59% do total de IDEs. Ao todo, o subsistema pessoal representa 29,13% dos IDEs. O subsistema de maior impacto para os funcionários desta empresa calçadista é o do projeto de trabalho, o que induz a soluções projetuais de produtos e processos que melhor atendam a estas demandas.

**Tabela 1** exemplo de uma planilha Excel com as demandas de usuários primários, trabalhadores de uma linha de produção de calçados de uma grande empresa de Igrejinha, RS. A demanda foi identificada por meio da ferramenta Design Macroergonômico (DM) de Fogliatto e Guimarães (1999)

	Construto	Respostas	1	Sc(1)	2	Sc(2)	3	Sc(3)	...	n	Sc(n)	Soma	R. Final (%)
pessoal	empresa	salário é muito baixo	4	0,25	0,00	1	1,00					3,75	10,69
	empresa	na entrada da empresa de manhã os funcionários ficam na chuva até abrir a fábrica	1	1,00	0,00	0,00						1,33	3,80
	empresa	os funcionários deveriam ter uniforme padrão		0,00	0,00	0,00						1,00	2,85
	empresa	limpeza dos banheiros		0,00	0,00	0,00						1,00	2,85
	empresa	ter física antes do trabalho		0,00	0,00	0,00						1,00	2,85
	empresa	falta incentivo aos estudos		0,00	0,00	0,00						0,50	1,43
	empresa	o almoço deveria ser melhor		0,00	0,00	0,00						0,25	0,71
	empresa	atendimento mais rápido e melhor no ambulatório		0,00	0,00	0,00						0,20	0,57
	pessoal	falta treinamento e profissionalização dos funcionários		0,00	0,00	0,00						1,20	3,42
projeto de trabalho	organização	gostaria de totalidade de funções		0,00	0,00	0,00						6,33	18,06
	organização	desânimo na equipe por não fazerem certo o trabalho		0,00	0,00	0,00						2,50	7,13
	organização	serviço muito "puxado", no ritmo da esteira	2	0,50	0,00	3	0,33					1,83	5,23
	organização	superiores não dão atenção aos funcionários e pressionam muito		0,00	0,00	2	0,50					1,83	5,23
	organização	muita pressão para produzir		0,00	0,00	0,00						1,50	4,28
	organização	não gosto de ser emprestada de esteira		0,00	0,00	0,00						1,50	4,28
	organização	falta de material na linha (salto, palmilha...) e quando o material chega a correria é grande	3	0,33	1	1,00	0,00					1,33	3,80
	organização	funcionários precisam pagar se acontecer alguma coisa o sapato (rasgar...)		0,00	0,00	0,00						0,50	1,43

**Tabela 1** exemplo de uma planilha Excel com as demandas de usuários primários, trabalhadores de uma linha de produção de calçados de uma grande empresa de Igrejinha, RS. A demanda foi identificada por meio da ferramenta Design Macroergonômico (DM) de Fogliatto e Guimarães (1999)

projeto de trabalho	organização	serviço acumulado na esteira/cuidar para que venha um par em cada caixinha	0,00	0,00	0,00				0,50	1,43	55,81
	organização	ter intervalo porque 8 horas são puxadas	0,00	0,00	0,00				0,50	1,43	
	organização	coringas saem e demoram para voltar, a linha não pode parar e os func. não conseguem ir ao banheiro	0,00	0,00	0,00				0,33	0,95	
	organização	calos são formados nas mãos	0,00	0,00	0,00				0,33	0,95	
	organização	deveria ter um maior controle de qualidade	0,00	0,00	0,00				0,25	0,71	
	organização	coringas não fazem o serviço bem-feito e a culpa cai em cima dos funcionários	0,00	0,00	0,00				0,25	0,71	
tecnológico	posto	de vez em quando poder sentar um pouco	0,00	0,00	0,00				2,50	7,13	15,21
	posto	gostaria de ter uma máquina de cortar fita	0,00	0,00	0,00				1,00	2,85	
	posto	trabalhar de calçado aberto	0,00	0,00	0,00				0,50	1,43	
	posto	máquina de "apontar" é ruim e mal projetada	0,00	0,00	0,00				0,33	0,95	
	ambiente	muito calor	0,00	0,00	0,00				1,00	2,85	
Ambiente Externo			0,00	0,00	0,00				0,00	0,00	0,00
			0,00	0,00	0,00				0,00	0,00	
Total									35,07	100,00	100,00

**Tabela 2** exemplo de uma planilha Excel com as respostas de usuários intermediários, sapateiros em Porto Alegre, RS. A demanda foi identificada por meio da ferramenta Design Macroergonômico (DM) de Fogliatto e Guimarães (1999)

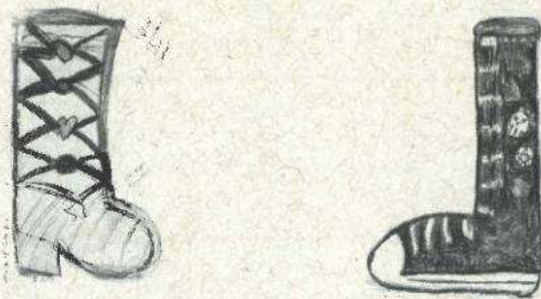
	Constructo	Respostas	1	Sc(1)	2	Sc(2)	3	Sc(3)	...	n	Sc(n)	Soma	R. Final (%)	
pessoal	pessoal	adoro o trabalho	0,00	1	1,00	0,00						1,00	5,47	10,82
	pessoal	especializado	0,00	0,00	0,00							0,50	2,74	
	empresa	ganha bem	0,00	3	0,33	0,00						0,33	1,82	
	pessoal	serviço diferenciado	0,00	7	0,14	0,00						0,14	0,78	
projeto de trabalho	organização	artesanal	0,00	5	0,20	0,00						0,70	3,83	70,49
	organização	muito fluo	3	0,33	0,00	0,00						0,33	1,82	
	organização	jornada de trabalho muito comprida	6	0,17	0,00	0,00						0,17	0,91	
	organização	grande movimento	7	0,14	0,00	0,00						0,14	0,78	
	conteúdo	consertos	0,00	0,00	0,00							2,00	10,95	
	conteúdo	complexo	5	0,20	0,00	0,00						1,20	6,57	
	conteúdo	desgastante	1	1,00	0,00	0,00						1,00	5,47	
	conteúdo	duro	0,00	0,00	0,00							1,00	5,47	
	conteúdo	auxiliar	0,00	0,00	0,00							1,00	5,47	
	conteúdo	fazer trabalho de costureiro	0,00	0,00	1	1,00						1,00	5,47	
	conteúdo	o que faz tudo	0,00	0,00	0,00							1,00	5,47	
	conteúdo	muito serviço	2	0,50	0,00	0,00						0,50	2,74	
	conteúdo	difícil	0,00	0,00	0,00							0,50	2,74	
	conteúdo	manual	0,00	6	0,17	0,00						0,50	2,74	
	conteúdo	realizado	0,00	2	0,50	0,00						0,50	2,74	
	conteúdo	remendos em sapatos e bolsas femininas	0,00	0,00	0,00							0,50	2,74	
	conteúdo	cansativo	0,00	0,00	0,00							0,33	1,82	
	conteúdo	legal	0,00	4	0,25	0,00						0,25	1,37	
conteúdo	muita variedade	4	0,25	0,00	0,00						0,25	1,37		
tecnológico	produto	colar	0,00	0,00	0,00							0,50	2,74	5,91
	produto	costurar	0,00	0,00	0,00							0,33	1,81	
	produto	exige muita força	0,00	0,00	0,00							0,25	1,37	
ambiente externo		acabou	0,00	0,00	0,00							2,00	10,95	12,77
		vai acabar	0,00	0,00	0,00							0,33	1,82	
Total												18,27	100,00	100,00

**Tabela 3** exemplo de uma planilha Excel com as respostas de usuários finais de sapatos, crianças de escolas públicas do RS. A demanda foi identificada por meio da ferramenta Design Macroergonômico (DM) de Fogliatto e Guimarães (1999)

	Constructo	Respostas	Scoring						n	Sc(n)	Soma	R. Final (%)
			1	Sc(1)	2	Sc(2)	3	Sc(3)				
Pessoal	estético	bonito	2	0,50	2	0,50	0,00			4,33	11,08	63,36
	estético	ranc longo		0,00	0,00	1	1,00			3,83	9,80	
	estético	cor rosa shock		0,00	0,00	0,00	0,00			2,00	5,11	
	estético	cor rosa		0,00	0,00	0,00	0,00			1,50	3,83	
	estético	cor azul		0,00	0,00	0,00	0,00			1,25	3,20	
	estético	cor preta		0,00	0,00	5	2,00			1,20	3,07	
	estético	cor laranja		0,00	0,00	0,00	0,00			1,00	2,56	
	estético	com fivelas		0,00	0,00	2	0,50			0,50	1,28	
	estético	cor prata		0,00	0,00	0,00	0,00			0,33	0,85	
	estético	de verniz		0,00	0,00	6	0,17			0,17	0,43	
	estético/simbólico	bico fino		0,00	0,00	3	0,33			2,17	5,54	
	estético/simbólico	lindo		0,00	0,00	0,00	0,00			1,33	3,41	
	estético/simbólico	salto alto		0,00	0,00	4	0,25			1,00	2,56	
	estético/simbólico	com mola		0,00	0,00	0,00	0,00			0,50	1,28	
estético/simbólico	cheia de detalhes		0,00	0,00	0,00	0,00			0,33	0,85		
simbólico	um tenis da nike		0,00	0,00	0,00	0,00			2,00	5,11		
simbólico	cores do meu time		0,00	0,00	0,00	0,00			1,00	2,56		
simbólico	um tenis da nike		0,00	3	0,33	0,00			0,33	0,85		
tecnológico	prático	confortavel		0,00	1	1,00	0,00			7,50	19,17	36,64
	prático	barato	3	0,33	0,00	0,00			1,33	3,41		
	prático	que entre no meu pé		0,00	0,00	0,00			1,25	3,20		
	prático	bom	1	1,00	0,00	0,00			1,00	2,56		
	prático	de jogar futebol		0,00	0,00	0,00			1,00	2,56		
	prático	para jogar basquete		0,00	0,00	0,00			1,00	2,56		
	prático	rasteirinho		0,00	0,00	0,00			0,50	1,28		
	prático	para jogar futebol		0,00	0,00	0,00			0,50	1,28		
prático	salto medio		0,00	0,00	0,00			0,25	0,64			
<b>Total</b>										39,12	100,00	100,00

A Figura 21a são desenhos dos sapatos sonhados por uma criança de 7 anos e outra de 13 anos, que responderam à pesquisa. As Figuras 21b e c são desenhos dos sapatos sonhados por crianças de 7 a 9 anos e a Figura 21d por crianças de 8 anos, respectivamente,

**Figura 21a** desenhos dos sapatos sonhados por uma criança de 7 anos e outra de 13 anos, respectivamente, que responderam à pesquisa



**Figura 21b** desenhos dos sapatos sonhados por uma criança de 7 a 9 anos que responderam à pesquisa

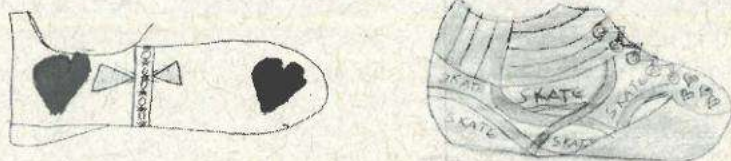
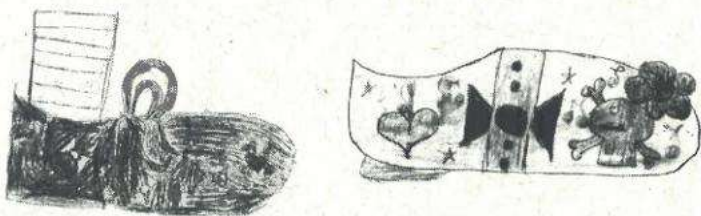


Figura 21c  
desenhos dos  
sapatos sonhados  
por uma crianças  
de 7 a 9 anos que  
responderam à  
pesquisa



Idade: 8 Sexo: Fem (X) Mas ( )  
O que voce espera de um sapato? *aparelho bonito Tom B: 30*  
Qual o sapato que voce pensa? *30*

Idade: 8 Sexo: Fem (X) Mas ( )  
O que voce espera de um sapato? *uma Bota rosa Tom B: 35*  
Qual o sapato que voce pensa? *que seja um Skate Suilan*

Idade: 8 Sexo: Fem ( ) Mas (X)  
O que voce espera de um sapato? *uma sapato bonito Tom B: 30*  
Qual o sapato que voce pensa? *que seja um skate*

Idade: 8 Sexo: Fem ( ) Mas (X)  
O que voce espera de um sapato? *bonito Tom B: 32*  
Qual o sapato que voce pensa? *o tenis bibi*

Figura 21d  
desenhos dos  
sapatos sonhados  
por crianças de 8  
anos que  
responderam à  
pesquisa

Idade: 8 Sexo: Fem ( ) Mas (X)  
O que voce espera de um sapato? *modelo que não entra água e tem amortecedor e é da cor azul forte e fraco e branco Tom B: 32*  
Qual o sapato que voce pensa? *o tenis da bibi*

**Tabela 4** exemplo de uma planilha Excel com as demandas do "usuário" meio-ambiente. A demanda foi identificada por especialistas, por meio da ferramenta Design Macroergonômico (DM) de Fogliatto e Guimaraes (1999)

	Construto	Respostas	1	Sc(1)	2	Sc(2)	3	Sc(3)	...	n	Sc(n)	Soma	R. Final (%)
ambiente externo	ambiente externo	dependência da indústria às vendas para exterior vinculam normas às estrangeiras		0,00		0,00		0,00		1	1,00	1,00	11,07
	ambiente externo	falta normas brasileiras para proteção ambiental		0,00		0,00		0,00		2	0,50	0,50	5,54
tecnológico	matéria-prima	couro é e mais poluente	1	1,00	1	1,00		0,00		3	0,33	2,33	25,83
	matéria-prima	synético é o segundo mais poluente	2	0,50		0,00		0,00			0,00	0,50	5,54
	matéria-prima	preferir materiais naturais	4	0,25		0,00		0,00			0,00	0,25	2,77
	matéria-prima	borracha é poluente		0,00	4	0,25	1	1,00			0,00	1,25	13,84
	matéria-prima	cola é tóxica na fabricação, uso e pós-uso		0,00		0,00	4	0,25			0,00	0,25	2,77
	produto	usar menos material	3	0,33		0,00		0,00			0,00	0,33	3,69
	produto	eliminar cola	5	0,20	2	0,50	2	0,50			0,00	1,20	13,28
	produto	eliminar acessórios derivados de petróleo		0,00		0,00	3	0,33			0,00	0,33	3,69
pessoal	pessoal	baixo valor agregado do sapato impacta na pouca valorização do trabalhador no tratamento do couro		0,00	3	0,33		0,00			0,00	0,33	3,69
	pessoal	falta de qualificação de pessoal na indústria calçadista impacta na pouca preocupação ambiental		0,00		0,00		0,00		3	0,33	0,33	3,69
projeto de trabalho	projeto de trabalho	extração de recursos não atenta para o meio-ambiente		0,00		0,00		0,00		4	0,25	0,25	2,77
	projeto de trabalho	posto de trabalho do curtimento é o mais insalubre	6	0,17		0,00		0,00			0,00	0,17	1,85
<b>Total</b>											9,03	100,00	100,00

O valor em cada célula do DM nas Tabelas 1 a 4 representa a ordem de menção de um item de demanda ergonômica (IDE), por cada indivíduo (coluna 1, 2, 3... n) e o valor da coluna Sc(1, 2, 3... n), o inverso (1/1, 1/2, 1/3, 1/ordem de menção). A coluna Soma representa a soma dos valores das células da coluna Sc(n) para cada IDE mencionado. A primeira coluna de R.Final representa o percentual do valor da célula da coluna Soma (obtido dividindo o valor pelo Total da coluna Soma). A segunda coluna de R.Final é a soma dos resultados obtidos na primeira coluna de R.Final para cada subsistema do sistema sociotécnico.

A Figura 20 é uma representação gráfica que resume os resultados das quatro planilhas DM em relação aos quatro subsistemas do sistema sociotécnico. A vantagem desta identificação é que ficam claros as categoriais dos impactos dos itens de demanda. Cada pétala é calculada ao dividir o valor do subsistema do sistema sociotécnico de um usuário pela soma total obtida com os quatro usuários naquele subsistema. Este resultado é, então, multiplicado por 5, para transformar o valor em

uma escala de 0 a 5. As pétalas mostram a importância dos quatro subsistemas do sistema sociotécnico em função de cada um dos usuários. As pétalas maiores são as de maior impacto, sendo o maior valor 5 e o menor valor 0. Os dados de cada subsistema, que advém do DM de cada usuário, são somados e geram valores já transformados na escala da Matriz SQC: 0 a 5 para os dados que serão incorporados no fator sustentabilidade; 1 a 5 para os dados de qualidade. Nota-se, no entanto, que para que itens iguais e/ou semelhantes possam ser somados, é preciso que haja uma padronização da nomenclatura dos IDEs dos DMs dos quatro usuários.

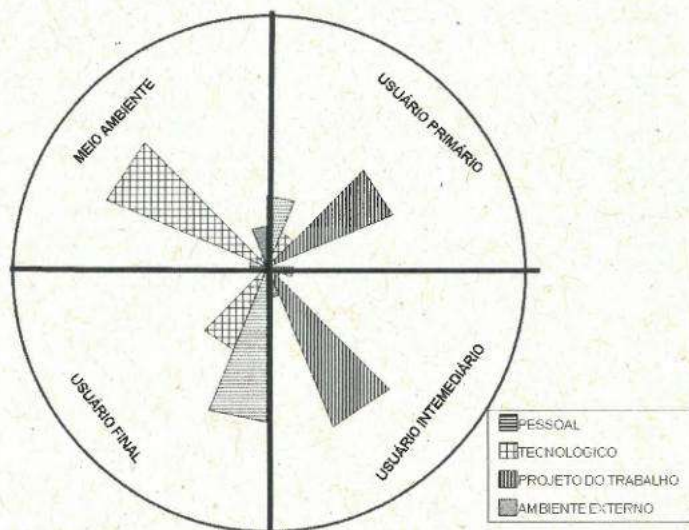


Figura 20 resumo das demandas dos quatro usuários do design sociotécnico

### 12.3 etapa 3 matriz SQC para projeto de calçado infantil

A matriz SQC (sustentabilidade x qualidade x custo), terceiro passo do Design Sociotécnico, que estrutura os parâmetros conceituais de um projeto, incorpora as demandas dos três usuários humanos de um sistema, e o “usuário” meio ambiente nos três ciclos do produto (processo, uso e logística). A matriz SQC calcula as médias geométricas das colunas para os itens de Sustentabilidade (nos três ciclos do produto), Qualidade e Custo. Na coluna Resultados figuram os resultados finais, para cada um dos três itens, e a Pontuação final, que é a média geométrica dos resultados finais dos três itens.

Os dados da demanda ergonômica dos quatro usuários no sistema sociotécnico do calçado, identificada pelo DM, foram utilizados para preenchimento da Matriz SQC do calçado, que considerou todos os materiais, componentes e processos usados na indústria calçadista brasileira e, também, os materiais alternativos (tecido à base de resíduo

da rizicultura e do lanifício para o cabedal e os solados reciclados em TPU, por exemplo). Os especialistas responderam as questões relacionadas ao custo dos materiais, componentes e processos, considerando a acessibilidade, o custo de aquisição, o custo de produção e a diversidade de uso de materiais e componentes. Foram utilizados os valores disponíveis na região em 2007, para os itens que integram os fatores relacionados ao custo.

Deve-se ressaltar que os constrangimentos impostos ao meio-ambiente (identificados pelos especialistas) acabam por definir alguns materiais, componentes e processos de produção de calçados. Por exemplo, a proibição de uso de cola e a necessidade de desmontagem para reuso ou reciclagem impõe a utilização de costura tipo blaque que facilita a desmontagem já que abre ao soltar o nó inicial. A elicitação de processos e componentes (além dos materiais) nas linhas da matriz SQC é um diferencial do Design Sociotécnico já que a maioria das ferramentas e métodos de design sustentável lida, preferencialmente, com matérias-primas.

Com o insumo da opinião de especialistas e usuários, foi possível preencher as colunas da matriz SQC. Os especialistas em meio-ambiente preencheram as colunas relacionadas à sustentabilidade de processo e logística, pontuando a qualidade de cada material, componente e processo. Especialistas em engenharia de produto e design responderam as questões relacionadas à função prática (diretamente relacionada com as necessidades mais básicas e que incorpora a qualidade física, e de uso ou ergonômica). Os dados dos usuários quanto a qualidade prática (física e de uso ou ergonômica) considerando a fabricação, manutenção e uso, derivam do DM do usuário inicial, intermediário e final. A função estética/simbólica (mais relacionada com o desejo ou o “aspiracional”) foi preenchida com base na matriz DM do usuário final.

As questões estético-simbólicas (de cunho “aspiracional”) são muito importantes para o usuário final, enquanto que as questões mais práticas, como por exemplo, um sapato que facilite a montagem (o que invoca os princípios do DfA) e a desmontagem (pelo DfD) muito importante para os usuários primário e intermediário. No caso do usuário intermediário (o sapateiro) que considera que a sua profissão está em extinção, é conveniente que o calçado seja reconicionado para reuso (o que também exige DfA e DfD). Assim, não só o sapateiro é mantido no ciclo do sapato como também o meio ambiente se beneficia com a ampliação da vida útil do produto.

### 13 ETAPAS APÓS O SQC: de onde surge a forma?

1.3.1 uma vez estabelecido o conceito, a solução formal é livre porque a forma não segue a função  
13.1 métodos tradicionais análise sincrônica e diacrônica

Com as orientações básicas conceituais, extraídas da matriz SQC, o designer está livre para desenvolver as alternativas de formas da maneira que achar conveniente, que pode ser por meios mais formais (como a matriz da caixa morfológica conforme proposto por Baxter (1998), na permutação das características do produto; Bonsiepe, Kellner e Poessnecker (1984), entre outros, ou informais (desenho livre). Métodos de “inspiração formal” tradicionais em design são a análise diacrônica e sincrônica de produtos, fase em que o designer analisa, respectivamente, a evolução do produto através do tempo, e os produtos atuais em revistas, lojas etc para captar as tendências formais e obter inspiração. No caso do design de moda, a análise sincrônica é feita também por meio de viagens aos centros de moda (Paris e Milão) para interagir nas feiras de moda, nos desfiles de grandes *griffes* e, inclusive fotografar as vitrines. Outra referência é o painel semântico (como o da Figura 22), uma montagem visual em duas dimensões para sintetizar as informações de tendências mundiais da moda.

13.1.2 painel semântico

Alguns profissionais de moda são capacitados a elaborar um painel, mas a tarefa é difícil, exige sensibilidade e criatividade e, por isso, muitos recorrem aos painéis montados por grandes empresas mundiais, denominadas “bureau de moda e estilo” tais como o Worth Global Style Network (WGSN) inglês e o Pantone View Colour Planner.

Ressalta-se que as soluções técnicas (práticas e ecológicas) são muito mais fáceis de serem geradas do que as soluções estético-simbólicas, já que a ergonomia e os princípios de design voltado para o ambiente fornecem os insumos necessários para o projeto (e reduzem o risco de erros do projeto técnico), enquanto que as alternativas estético-simbólicas dependem de sensibilidade do designer, conhecimentos de sociologia, antropologia etc. Esta dificuldade em lidar com questões estético-simbólicas aumenta o risco de que um produto não atinja o público (apesar do produto estar tecnicamente adequado a este público) e talvez explique a profusão de cópias de produtos originados por empresas que investem em inovação formal, como é o caso emblemático da Apple (com seus produtos de informática) e da Louis Vuitton e da Nike (com seus produtos de moda). A cópia, ou inspiração a partir de um produto de sucesso não é característica de países em desenvolvimento, ocorrendo inclusive em países onde o design é uma referência mundial. O designer italiano Alessandro Mendini diz: “*invento e às vezes copio, porque no panteísmo da enorme via láctea dos produtos, tudo que posso pensar já existe: o importante é que seja original minha maneira de falsificar*” (in Capella e Úbeda, 2003 p.154).

13.2 a forma nem sempre segue a função: ela é decidida por escolha

A profusão de formas com base na cópia e na inspiração a partir dos produtos mais vendidos ocorre porque apesar da máxima do arquiteto americano Louis Sullivan, no início do século XX, de que “a forma segue a função”, tal não é 100% verdade, pois se a forma seguisse a função (qual função ele se referia? provavelmente a prática!) haveria apenas uma forma para cada objeto, o que não é verdade no mundo material. Ao contrário do que idealizavam e preconizavam os funcionalistas, nada tem determinada forma porque precisa ser assim, mas porque alguém decidiu por determinado desenho. Não existe apenas uma solução para cada problema, porque um problema é percebido de forma diferente por cada pessoa que imagina uma solução diferente para o problema.

\*Pye, D. (1988)  
Nature and  
Aesthetics of  
Design. Londres:  
Barrie & Jenkins.

Um produto atende a várias funções (a prática, a estética e a simbólica) e, dependendo de qual função é mais enfocada, várias formas podem surgir. Além disso, o produto pode assumir várias formas diferentes que atendem a uma mesma função (prática, estética ou simbólica).

Conforme Pye\* apud Petroski (2007, p. 37) “a função é uma fantasia” pois a “forma é decidida por escolha ou então por acaso, mas nunca é de fato decorrência de uma outra coisa qualquer”. Petroski (2007, p. 194) menciona que todo projeto tem “um quê de arbitrariedade em sua forma” e informa como o designer Raymond Loewy selecionava as alternativas, no auge do boom de produção em massa americana entre 1940 e 1960 (ver histórico no volume 2 do livro Ergonomia de Produto da Série Monográfica Ergonomia): depois de um tempo de trabalho de sua equipe, havia pilhas de esboços em sua mesa. “Os que parecem mais promissores são estudados em detalhes, que por sua vez são usados em combinação ou junção uns com outros. Quando afinal a peça é aceita para entrar em produção, o ciclo do design está completo. Fica a cargo dos departamentos de Engenharia e produção esboçá-lo e detalhá-lo” (Loewy<sup>9</sup> apud Petroski, 2007, p. 195). De acordo com Petroski (2007, p. 195), Loewy deu outro exemplo de como a forma não segue a função (prática?), ou seja, da ausência de predestinação no design, quando relata seu depoimento em uma disputa sobre patente: ao ser indagado se um produto específico poderia ter um design diferente a ainda assim ser prático e funcionar de forma adequada. Ele disse que sim e, em dez minutos, fez 25 esboços diferentes.

“Loewy, R. Never  
leave well enough  
alone. New York:  
Simon and  
Schuster, 1951,  
p.189

13.3 a forma segue as falhas

A idéia central de Petroski (2007) é que a forma dos objetos segue as falhas, reais ou imaginárias, e como nada é perfeito (e na verdade, a própria idéia de perfeição é dinâmica), sempre há espaço para mudanças. Este princípio de que tudo está sujeito a mudanças é o que move as invenções e as inovações. Nada projetado é perfeito porque os requisitos de projeto estão sempre em conflito e não podem ser

13.3.1 as falhas são o estopim para a inovação

<sup>10</sup> Pye, D. (1988) *Nature and Aesthetics of Design*. Londres: Barrie & Jenkins.

conciliáveis. As concessões feitas no projeto são as aberturas para as falhas que são o estopim para a inovação. Petroski (2007) cita Pye para quem nada do que projetamos ou construímos realmente funciona. *“O avião cai do céu ou colide contra a terra com toda a força e mata os passageiros. É preciso cuidar dele como de um recém-nascido. Ele consome muito combustível. Sua vida é medida em horas. Nossa mesa de jantar deveria ser variável em tamanho e altura, removível por completo, imune a arranhões, autolimpante e sem pernas. ... Nunca conseguimos um desempenho satisfatório. ... Tudo aquilo que projetamos e fabricamos é um improvisado, um quebra-galho, algo inepto e provisório”* (Pye, 1988<sup>10</sup> apud Petroski, 2007, p. 37)

13.4 a inovação por trás das necessidades de melhoria e desejos

13.4.1 a invenção nem sempre tem origem em uma necessidade

Petroski (2007) distingue entre necessidades e desejos, não da forma como faz o *marketing* que objetiva vender a todo o custo, inventando desejos a partir da obsolescência programada e da manipulação da função simbólica (veja Kotler, 2000 sobre necessidades e desejos e uma discussão em Guimarães, 2006), mas como a mola propulsora da inovação. Para ele, embora as deficiências de um determinado objeto possam ser expressas em termos de uma necessidade de melhoria, na verdade é um desejo, e não uma necessidade, que impulsiona o processo de evolução tecnológica. *“Pode-se dizer que precisamos de ar e água, mas em geral não carecemos de ar condicionado ou gelo em um sentido fundamental. Comida pode ser indispensável, mas não é imprescindível comê-la com garfo. O luxo, e não a necessidade, é a mãe da invenção. Cada artefato de alguma maneira deixa algo a desejar em seu funcionamento, e é isso que motiva sua evolução”* (Petroski, 2007, p.32).

No entanto, as falhas não necessariamente são, sempre, a mãe da invenção. Se por um lado as falhas são as motivações para as inovações, as quais impulsionam a indústria dos objetos, por outro, muita coisa não muda por interesse desta mesma indústria. O sistema QWERTY (o nome vem das seis letras da linha superior à esquerda) de teclado da máquina de escrever (de 1873) é um exemplo: tendo em vista problemas técnicos com o sistema de teclas, o teclado é anti-ergonômico, fadado a gerar erros, pois foi projetado para que o digitador fosse o mais lento possível e, assim, não dar chance para que as teclas se embaralhassem. A anti-ergonomia projetada do teclado foi basicamente espalhar as letras mais comuns por todo o teclado e concentrá-las no lado esquerdo do teclado onde a maioria destra tem que usar a mão esquerda que tem menos força e menos velocidade. Quando os aprimoramentos da máquina de escrever eliminaram o problema de embaralhamento das teclas, uma tentativa de alteração de teclado em 1932 mostrou que a velocidade de digitação dobrava e os

esforço era reduzido em 95%. Mas porque muito dinheiro foi investido no sistema QWERTY (em máquinas, treinamento de pessoal, costume do usuário etc), o projeto anti-ergonômico em prol da indústria continua do mesmo jeito, tendo migrado para os computadores.

Outro exemplo é do transistor, que apesar de ser uma invenção americana, a patente é japonesa porque a indústria americana não valorizou a invenção porque não queria investir em um produto que iria concorrer com os tubos a vácuo, de patente americana, que imperavam na época.

13.4.2 a invenção é a mãe da necessidade, e não o contrário

Diamond (1999, p. 242), no entanto, é contra a idéia de que “a necessidade é a mãe da invenção” já que poucos exemplos confirmam esta hipótese. Ele mostra como a maioria das invenções são decorrentes de mentes curiosas trabalhando pelo simples prazer de pensar, sem nenhuma demanda específica por um produto. E que só depois de colocada em uso, os usuários notam o quanto precisavam da invenção. Este é o caso do computador, do telefone celular, entre outros. Além disso, muitos produtos inventados para um dado propósito acabam atendendo outro propósito. Diamond (1999) exemplifica com o avião, o automóvel, o motor a combustão, a lâmpada elétrica, o fonógrafo e o transistor. Mas pode-se acrescentar invenções menos espetaculares, como o caso do *post it*. Enfim, o autor clama que a invenção é a mãe da necessidade, e não o contrário.

Com base nisto, Diamond (1999, p.145) desenvolve a idéia de que a tecnologia evolui cumulativamente (e não é um ato heróico isolado) e encontra seus mais diferentes usos após sua invenção, não sendo inventada para atender a uma determinada necessidade. Aliás não se sabe se a tecnologia evolui pela abundância ou pela escassez mas pode-se admitir que por causa da proximidade entre as várias sociedades, a invenção não nasce em um local específico, mas é tomada de empréstimo de outras sociedades. E a razão para tal é que a velocidade da difusão é maior do que a da invenção.

13.5 o design final de um produto não é pré-determinado, mas é uma questão de julgamento

Enfim, a história do design e da evolução dos produtos (veja no *Capítulo 3* do livro *Ergonomia de Produto v.2 da Série Monográfica Ergonomia*, FEENG, 2006) mostra que a escolha pelo design final de um produto não é pré-determinado, mas é uma questão de julgamento que pode preferir manter algo já conhecido para não agredir a expectativa dos usuários (manter uma forma sobrevivente como se referia Henry Dreyfuss, designer americano contemporâneo de Raymond Loewy) ou não passar demais do ponto do muito inusitado (ponto MAYA, ou *Most Advanced Yet Acceptable* ou o Mais Avançado mas Ainda Aceito, segundo Raymond Loewy). A questão do julgamento também explica porque muitos países não inovam, preferindo copiar ou imitar

produtos de sucesso e já bem estabelecidos mundialmente. Julgamento só existe quando há escolhas a serem feitas, sendo que não há escolha a ser feita na cópia. Os designers de países em desenvolvimento são instruídos a imitar o que já vende, a não ousar em inovação porque pode ocorrer do produto não agradar e, portanto, não vender. O ciclo é, então vicioso: como não há recursos sobrando para erros, insucessos, etc, insiste-se na cópia. E, no caso da cópia, não há necessidade de inovação conceitual do produto, apenas ajustar o modelo à produção local.

O que fica disto tudo, enfim, é que é necessário, e possível, inovar, e isto não pode ser um privilégio do Primeiro Mundo. Se nós, do mundo em desenvolvimento, temos necessidades (e desejos), próprios, então temos que inovar para atender esta necessidade ao invés de simplesmente imitar. E inovação é a chave do conceito do produto e da construção da cultura material de um país.

*“...se subentende que uma faceta da modalidade da cultura material é a estética. Mas não se trata, pelo menos nos países periféricos, da faceta dominante, cujo tratamento requeira um desenhista industrial malabarista: não se chega à forma dos produtos através da forma. O ponto de partida não é a preocupação com a forma. O desenhista industrial não é um especialista em formas estéticas, embora se reconheça que, em amplos setores da opinião pública e até em muitos profissionais haja esta imagem. Desenho não é estilo. Essa afirmação não significa que se trata de um alibi para que não haja preocupação com os fenômenos formais e estéticos dos produtos. As questões de estilo têm pouca ou pequena relevância para a realidade material, social e econômica dos países periféricos (Bonsiepe, 1983, p.23).*

14 Exemplo de aplicação do Design Sociotécnico para desenvolvimento de calçados escolares

Como a cópia não era o caso do sapato (utilizado como exemplo) desenvolvido sob a ótica do Design Sociotécnico, a inovação ocorreu com o suporte da matriz SQC. Como resultado da aplicação da matriz SQC (conforme o modelo de matriz apresentado, em apêndice), para todas as partes básicas (cabedal, solado, componentes, bico e traseiro) e processos de fabricação de um calçado, tem-se que o projeto do sapato deve ser de couro vegetal ou tecido de arroz ou lã, com sola de TPU (pois sendo um termoplástico é várias vezes reciclável no metabolismo técnico), sem cola, com costura externa por ser mais fácil de desmontar para recondicionamento e/ou reciclagem. O bico e traseira devem ser desestruturados. A demanda técnica, para atender os critérios biomecânicos de conforto, é que a altura do solado não deve ser menor que 2,5cm ou maior que 3,0cm e a modelagem da forma deverá ser feita em madeira (escultura).

14.1 o desenvolvimento das formas dos sapatos no projeto Fábrica da Inclusão

Em resumo, os parâmetros a partir da pesquisa sociotécnica geraram as seguintes informações básicas para o projeto: uso escolar por crianças do ensino fundamental, na faixa etária de 6 a 13 anos. A demanda do público infantil de acordo com regiões pesquisadas foi:

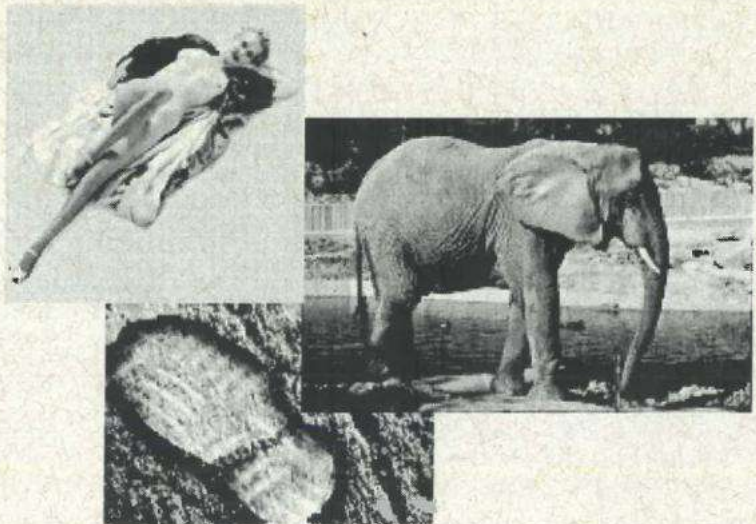
Rio de Janeiro: bonito, confortável, que sirva no pé, não deve queimar o pé com o chão quente; não deve permitir furar o pé com caco de vidro.

São Paulo: bonito, confortável, que sirva no pé, deve servir para tudo (ir à escola, educação física e passear - modelo proposto pelos meninos foi o tenis *society*)

Rio Grande do Sul: bonito, confortável, que sirva no pé, com aparência do clube de futebol, como a Nike e a Puma, cor de rosa, bota.

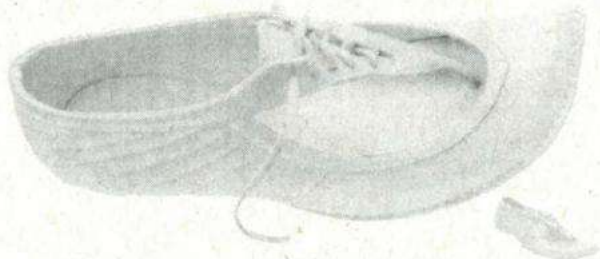
A partir da matriz SQC, várias alternativas foram esboçadas para uma posterior seleção. Algumas destas alternativas “livres” de projeto com as características apontadas na matriz SQC, feitas pela bacharel em moda com especialização em calçados, Ronise Ferreira dos Santos são apresentadas nas Figuras 24a, 24b e 24c baseada no seu painel semântico (Figura 22). Notar que da mesma matriz SQC foram geradas diferentes alternativas de sapato. Um protótipo de uma alternativa em couro com tratamento vegetal é apresentada na Figura 23.

**Figura 22** Painel semântico do calçado. Conceito: Híbrido. O material foi associado ao couro de elefante sujo de lama, muito rugoso de cor barrenta. E as formas confortáveis, como de um tênis e chinelo, e delicadas e simosas como de uma fêmea



**Figura 23**

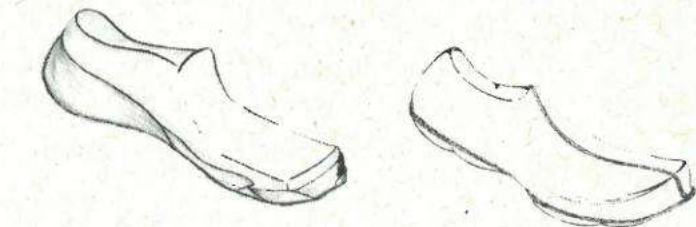
Protótipo de uma alternativa de sapato com base no painel semântico.  
Materiais: couro /  
Silva team baixo impacto

**Figura 24a**

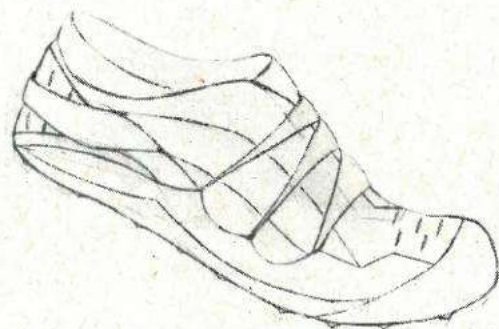
esboços de alternativas projetuais considerando os parâmetros da matriz SQC

**Figura 24b**

esboços de alternativas projetuais considerando os parâmetros da matriz SQC

**Figura 24c**

esboços de alternativas projetuais considerando os parâmetros da matriz SQC

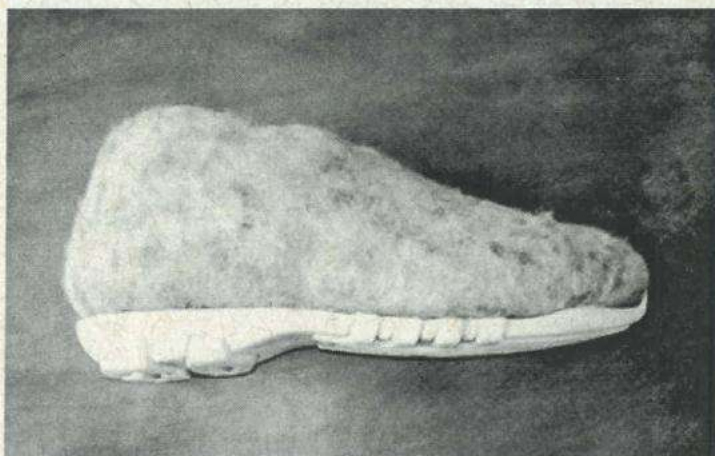


Outras alternativas podem derivar da matriz da caixa morfológica que cruza os componentes e detalhes das várias partes do sapato (identificadas nas subdivisões da matriz SQC) com as possíveis formas de cada uma destas partes. Somando-se as várias partes dos resulta-

dos nas células da matriz da caixa morfológica, obtém-se uma grande variedade de alternativas formais que atendem à necessidade básica de calçar o usuário.

O Design Sociotécnico objetiva estruturar as opções na fase de conceito do projeto, mas não tem a pretensão de criar as formas que resultam do conceito estabelecido. Esta fase de criação depende da criatividade do designer (porque a forma não segue a função conforme o conceito funcionalista puro), mas considera-se que com o método proposto, as alternativas delineadas são, no mínimo, melhor estruturadas e não o resultado do *insight* do projetista. Na etapa subsequente de projeto, estas alternativas devem ser transformadas em *mock ups* e, depois, em protótipos para teste junto aos usuários (no caso apresentado, as crianças) para avaliar a aceitação das mesmas. As alternativas que mais interessarem aos usuários devem ser detalhadas (na fase de Projeto Detalhado) e colocadas em produção. A *Figura 25* é um *mock up* em *moulage* com não tecido a partir de palha e casca de arroz, de Eduardo duPasquier.

*Figura 25 moulage de Eduardo duPasquier com não tecido a partir de palha de arroz, também considerando os parâmetros da matriz SQC*



**15 Design Sociotécnico como ferramenta para o Conceito do Produto auxilia no conceito.**

As soluções formais são decisões a posteriori

O Design Sociotécnico objetiva ajudar no desenvolvimento de soluções projetuais focando nas necessidades (ou até mesmo desejos) da sociedade. Principalmente em uma sociedade tão carente quanto a brasileira, há muito que se melhorar e, portanto, inovar. E esta idéia difere da orientação tradicional do *marketing* que foca em imitar o luxo da elite (do Primeiro Mundo) a fim de vender para uma minoria abastada da sociedade brasileira. Há espaço para atuação do design focado neste nicho, mas muito há por fazer para a maioria da população brasileira, e este espaço parece não estar sendo ocupado pelos designers

<sup>11</sup> publicado simultaneamente pelas revistas: *Adbusters* (Canadá), *The AIGA Journal* (EUA), *Blueprint* (Inglaterra), *Emigre* (EUA), *Eye* (Inglaterra), *Form* (Alemanha) e *Items* (Holanda)

16

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

brasileiros. Muitas deficiências em produtos e serviços no Brasil abrem as oportunidades de ação do design e, conseqüentemente, para a inovação ao invés da imitação. A inovação acontece quando se está atento para estas necessidades e até mesmo os desejos (às vezes não expressos) dos vários usuários.

A idéia de que o design é uma atividade que deve atender necessidades está explícita no manifesto *First Things First 2000*<sup>11</sup> (cf. <http://www.xs4all.nl/~maxb/ftf2000.htm>), uma atualização do manifesto *First Things First 1964*, cujo propósito foi rever as prioridades do design, incentivando a adoção de atitudes críticas, éticas e responsáveis que não promovessem o consumo irresponsável.

Este capítulo apresentou um esboço da estrutura de raciocínio projetual que venho adotando nos projetos, que considero ter uma abordagem sociotécnica. Entendo que além do diferencial sociotécnico da abordagem, o modelo projetual pode ser uma contribuição acadêmica tendo em vista a escassez de métodos auxiliares para a fase de conceito do produto. A maior parte dos métodos em design sustentável tanto na abordagem mais de engenharia (DfE/EcoQFD) quanto na de desenvolvimento de produto (Ecodesign) focam em melhorias de produto. A Éco-inovação auxilia no *brainstorming* mas não na estrutura do raciocínio projetual em inovação. O Design Sociotécnico busca preencher esta lacuna, possibilitando trabalhar na inovação a partir da matriz de oportunidades, desenvolvida na primeira etapa do método.

Na segunda etapa, as quatro matrizes de demandas de cada um dos usuários do sistema sociotécnico (o primário, o intermediário, o final e o meio-ambiente), a partir do Design Macroergonômico (Fogliatto e Guimarães, 1999), ou DM, permite associar as exigências humanas e ambientais, sem o custo de tempo e de toda a “engenharia” do EcoQFD. As demandas dos três usuários humanos são geralmente de ordem prática (que são, portanto, principalmente de ordem macroergonômica) mas podem também ter cunho social (ou seja, de cunho macroergonômico). A utilização do DM para identificação de demanda é um avanço em relação às ferramentas que se apoiam em grupos focados e/ou pesquisa de *marketing*. Por incrível que possa parecer, meus colegas e alunos que atuam na área de *marketing* me esclareceram que as pesquisas de *marketing* não me trazem os resultados esperados porque há uma diferença entre as minhas expectativas e as do *marketing*. Minha meta é identificar as demandas para promover as soluções projetuais necessárias; o *marketing* desenvolve as pesquisas com o intuito de estudar o mercado. Neste sentido, o Design Sociotécnico está alinhado com a idéia de Margolin e Margolin (2004) que diferenciam o modelo de design para o mercado (cujo objetivo

primário é criar produtos para a venda) do design social (cuja meta é a satisfação das necessidades humanas). Os autores não estabelecem os dois modelos como opostos binários, mas consideram dois polos de uma constante. *“Muitos produtos desenhados para o mercado também atendem às necessidades sociais, mas nós argumentamos que o mercado não consegue, e, provavelmente, não pode, cuidar de todas as necessidades sociais, uma vez que algumas delas são relacionadas a populações que não constituem uma classe de consumidores no sentido de mercado. Nós nos referimos aqui a pessoas com baixa renda ou portadoras de necessidades especiais devido à idade, saúde ou incapacidade”* (Margolin e Margolin, 2004, p.44).

Margolin e Margolin (2004 p.44) concluem sobre a importância de se descrever um modelo social da prática do design. *“Uma razão pela qual não existe mais suporte a serviços de design social é a ausência de pesquisas que demonstrem como um designer pode contribuir para o bem-estar humano* (Margolin e Margolin, 2004, p.46). De acordo com estes autores, Papanek (1977) colocou os designers socialmente responsáveis em conflito com um mercado comercial que prospera com a criação excessiva e de produtos inúteis. Ao criticar asperamente a economia de mercado, Papanek limita as opções para um designer social defendendo que os designers socialmente engajados devem organizar suas próprias intervenções fora das tendências de mercado, sem, no entanto, explicar como. Margolin e Margolin (2004, p.46) propõem que os designers devem se aliar com profissionais da saúde, educação, assistência social, geriatria e prevenção criminal.

A matriz SQC, que conclui a etapa conceitual resumindo as informações obtidas, direciona as alternativas conceituais para o projeto detalhado do Design Sociotécnico. Vale destacar a importância dos parâmetros ergonômicos que são utilizados na matriz SQC para atender às questões de uso (função prática, primordialmente, mas também as funções estético-simbólicas) explicitadas pelos usuários a partir do DM, ou identificadas pelos projetistas a partir da avaliação da demanda dos usuários. A ergonomia não vem sendo entendida e, portanto, não vem sendo utilizada em projetos da maneira como deveria. Ao mesmo tempo que os designers entendem que ergonomia é um embotador do processo criativo em design e, portanto, não se interessam por ela, muitas empresas vem usando a ergonomia como fator de *marketing*. Um estudo do grupo de ergonomia aplicada ao design de produtos (EQUID) da International Ergonomics Association (IEA, 2009) concluiu que em 2000, 230.000 chamadas em sites na web identificados pelo *google* promoviam seus produtos como ergonômicos". Em 2006, este número subiu para 1.500.000. No mesmo ano, foram encontrados no

google 2.170.000 entradas de produtos ergonômicos (principalmente teclados, tapetes, produtos de escritório). Se estes produtos são, ou não, ergonômicos, é uma preocupação, tendo em vista o risco que produtos mal projetados podem impor aos usuários, em particular, e à sociedade em geral.

A proposta de Design Sociotécnico se enquadra no critério de design social e tem como objetivo estruturar o leque de opções e variáveis intervenientes que se apresentam ao projetista de forma que ele não dependa de *insights*. O método é participativo e pressupõe a interveniência de todos os usuários de um sistema e especialistas em diversas áreas (por exemplo, ciências ambientais, ergonomia, engenharia). É um método guia principalmente para a inovação, e não pretende reduzir a atividade de design a uma estrutura lógica embodadora. Os métodos em design foram famosos nos anos 1960 (por exemplo, Christopher Alexander (Alexander, 1964) e Christopher Jones (Jones, 1970) mas, conforme Cross (2007), caíram em descrédito, por seus próprios autores a partir da década de 1970. A minha formação em design data dos anos 1970, e noto que, de alguma maneira, o que aprendi naquela época quanto à estruturação de raciocínio projetual me permite manter uma linha de raciocínio, no mínimo, fiel aos parâmetros estabelecidos no início do projeto, e perseguindo o objetivo definido.

A minha experiência com designers da última geração corrobora a pesquisa realizada por Pereira e Naveiro (2007) que aponta para o fato de que os recém-formados em design são muito bons em *software* mas não conhecem o básico para atuar no sistema produtivo. Eles desconhecem questões chave como gerenciamento de restrições, custos, engenharia simultânea, processos e materiais, normas e controle de qualidade. Eles não conseguem sequer estabelecer as bases conceituais de um novo produto, preferindo selecionar algo já existente e trabalhar (no Corel Draw, principalmente) algumas pequenas melhorias incrementais. Os bolsistas designers (recém formados ou em formação de diferentes escolas de Design no Rio Grande do Sul) em meus projetos de pesquisa adotam uma postura muito mais artística do que técnica nos projetos, até mesmo esquecendo os parâmetros definidos e as metas a alcançar (parâmetros e metas não definidos por estes bolsistas designers, que se mostram indecisos já na fase inicial de projeto). Apesar de se reconhecer as vantagens da liberdade projetual, não é possível se aceitar que o design se manifeste anárquica ou aleatoriamente. Um mínimo de estrutura pode reduzir retrabalho e o tempo da fase de conceito do projeto (onde se define os parâmetros funcionais), deixando mais tempo para a geração e análise de alternativas formais, fase onde ocorre a expressão estético-simbólica.

Conforme mencionado várias vezes neste livro, o designer é lembrado pela sua contribuição estética aos projetos, o que não é certo. Corroborando Petroski (2007 p. 43), *“embora a atividade de design pareça muitas vezes ter a estética como principal preocupação, o bom desenho industrial não tem um foco tão estrito. Em vez disso, um desenhista industrial completo procura criar objetos mais fáceis de montar, desmontar, manter e usar, além de mais interessantes em termos visuais. Os melhores entre esses profissionais têm a habilidade de pensar o futuro de um produto de modo que algo que viesse a ser uma limitação condenatória em artefato de grande beleza plástica e lindamente funcional possa ser cortado ainda na raiz. As considerações que costumam ser englobadas na chamada engenharia de fatores humanos ou ergonomia, possuem íntima relação com o design industrial”*.

Ressalta-se, mais uma vez, que o designer não deve atuar apenas na fase de alternativas formais, mas também, e principalmente, na fase conceitual. Uma das razões para que o designer não atue na fase conceitual de identificação e solução de problemas, ou seja, na inovação e, sim, em melhorias (principalmente estéticas) de produtos já existentes é a forma como se dá a organização da produção industrial nas empresas *“a Direção da empresa, ou os especialistas de investigação de mercado e dos consumidores, alijam o designer da tarefa de conhecimento, da percepção de um problema. Por regra geral, o designer exerce pouca influência na empresa no que diz respeito à análise de problemas. Sua tarefa consiste em elaborar uma solução na forma de produto para uma tarefa determinada”* (Löbach, 1981, p.139-140).

Estrutura para atuar na fase do conceito do projeto pode ser um dos elementos que faltam aos designers brasileiros, para que se possa inovar ao invés de copiar neste país. Principalmente, inovar em projetos sustentáveis é uma das formas do Terceiro Mundo sair do subjugo de servidão do Primeiro Mundo, pois o problema de insustentabilidade vai, de acordo com a ONU (2007), alinhar os interesses legais, financeiros e de investimentos relacionados à mudança climática, à tecnologia limpa e ao uso sustentável de recursos naturais.

#### REFERÊNCIAS

- AKAO, Y. (1990) *Quality function deployment: integrating customer requirements into product design*. Cambridge, MA: Productivity Press.
- ALCÂNTARA, M. (2007) *Municípios buscam recursos alternativos para fornecer uniforme escolar*. Disponível em: <<http://www.agenciabrasil.gov.br/noticias/2007/01/30/materia.2007-01-30.7832909325/view>>. Acesso em: 15 jun. 2007.
- ALEXANDER, C. (1984) *Notes on the synthesis of form*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

- ALTSHULLER, G. (1988) *Creativity as and exact science*. Traduzido do russo por Anthony Williams, em 1984. New York: Gordon and Breach.
- ARCHER, L. B. (1965) *Systematic method for designers*. London: The Design Council.
- BARROS, R. P. de; HENRIQUES, R.; MENDONÇA, R. (2001) *A estabilidade inaceitável: desigualdade e pobreza no Brasil*. Brasília, DF: IPEA.
- BAXTER, M. (1998) *Projeto de produto*. São Paulo: Edgard Blucher.
- BITENCOURT, R. S.; BALLARDIN, L.; GUIMARÃES, L. B. de M.; BUSTOS, C.; VARGAS, C. V. de. (2005) Perspectivas multidisciplinares sobre a inclusão de PPDs no mercado de trabalho: buscando a inclusão produtiva no setor industrial. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - ENEGEP, 25., 2005, Porto Alegre. *Anais...* Rio de Janeiro: ABEPRO.
- BITENCOURT, R. S.; BALLARDIN, L.; VARGAS, C. V. de; BUSTOS, C.; GUIMARÃES, L. B. de M. (2006) A percepção de diferentes profissões na inclusão do PPD no setor industrial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, 14., 2006, Curitiba. *Anais...* Rio de Janeiro: ABERGO.
- BITENCOURT, R. S.; GUIMARÃES, L. B. de M.; SANTOS, P. H. dos (2006) Uma aplicação inclusiva da macroergonomia no setor industrial calçadista. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, 14., 2006, Curitiba. *Anais...* Rio de Janeiro: ABERGO.
- BITENCOURT, R. S. (2007) *Proposta de um modelo para o planejamento de instalações industriais livre de barreiras*. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- BOMFIM, G. A. (1984) *Metodologia para desenvolvimento de projeto*. Campina Grande: UFPa.
- BOMFIM, G. A.; NAGEL, K. D.; ROSSI, L. M. (1977) *Fundamentos de uma metodologia para desenvolvimento de produtos*. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ.
- BONSIEPE, G. (1983) *A tecnologia da tecnologia*. São Paulo: Edgard Blücher. 196 p.
- BONSIEPE, G.; KELLNER, P.; POESSNECKER, H. (1984) *Metodologia experimental desenho industrial*. Brasília: CNPq/Coordenação Editorial.
- BOOTHROYD, G.; ALTING, L. (1992) Design for assembly and disassembly. *CIRP Annals*, Paris, v. 41, n. 2, p. 625-636.
- BRAS, B. (1997) Incorporating environmental issues in product design and realization. *Industry and Environment*, Paris, v. 20, n. 1-2. Special issue on product and the environment, United Nations Environment Programme Industry and Environment.

BRASIL. Constituição (1988) *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Disponível em: <[www.planalto.gov.br/ccivil/03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil/03/Constituicao/Constituicao.htm)>. Acesso em: 19 set. 2008.

BRASIL (1989) *Lei nº 7.853*, de 24 de outubro de 1989. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/LEIS/L7853.htm>>. Acesso em: 19 set. 2008

BRASIL (1990) *Lei nº 8.112*, de 11 de dezembro de 1990. Disponível em: <<http://www3.dataprev.gov.br/sislex/paginas/42/1990/8112.htm>>. Acesso em: 19 set. 2008

BREZET, H.; VAN HEMEL, C. (1996) *Ecodesign: a promising approach to sustainable production and consumption*. Disponível em: <[http://www.inventas.no/ELCE\\_2000/toura.htm](http://www.inventas.no/ELCE_2000/toura.htm)>. Acesso em: 12 maio 1999.

BRUNDTLAND COMISSION (1987) *Brundtland report: our common future*. New York, NY: World Commission on Environment and Development ONU. Disponível em: <[http://www.are.admin.ch/imperia/md/content/are/nachhaltigeentwick/brundtland\\_bericht.pdf](http://www.are.admin.ch/imperia/md/content/are/nachhaltigeentwick/brundtland_bericht.pdf)>. Acesso em: 17 set. 2007.

CAMAROTTI, G. (2007) Ministro reprovado: falando grosso e jogando para a torcida, Cristovam parece se despedir do governo. *Época*, ed. 491, 15 set. 2003.

CAPELLA, J.; ÚBEDA, R. (2003) *Coco: copias y coincidencias en defensa de la innovación en el diseño*. Barcelona: Electa.

CARDIFF DO BRASIL (2005) *Proteção do orçamento familiar: o comportamento do consumidor brasileiro*. Disponível em: <<http://www.cardiff.com.br>>. Acesso em: 17 set. 2007.

CARSON, R. (2002) *Silent Spring*. Boston: Mariner Books.

CENTRO DE POLÍTICAS SOCIAIS (2001) *O mapa do fim da fome: metas sociais contra a miséria*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas. Disponível em: <[http://www.fgv.br/ibre/cps/mapa\\_fome.cfm](http://www.fgv.br/ibre/cps/mapa_fome.cfm)>. Acesso em: 19 set. 2008.

CHENG, L. C.; MELO FILHO, L. D. R. (2007) *QFD: desdobramento da função qualidade na gestão de desenvolvimento de produtos*. São Paulo: Blücher.

CLUBE DE ROMA (1972) *Limits to Growth*. Disponível em: <<http://www.clubofrome.org>>. Acesso em: 21 abr. 2008.

CRISTOFARI, M.; DESHMUKH, A.; WANG, B. (1996) Green quality function deployment. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENVIRONMENTALLY CONSCIOUS DESIGN AND MANUFACTURING, 4., 1996, Cleveland. *Proceedings...*

CROSS, N. (1982) Designerly ways of knowing. *Design Studies*, v. 3, n. 4, p. 221-227.

CROSS, N. (1989) *Engineering design methods*. Chichester: John Wiley & Sons.

CROSS, N. (2007) Forty years of design research. *Design Studies*, v. 28, n. 1, p. 1-4.

CROW, K.; DRM ASSOCIATES (2002) *Associates design for the environment*. Disponível em: <<http://www.npd-solutions.com/dfe.html>>. Acesso em: 25 maio 2009.

DEWHURST, P. (1992) *Design for disassembly: the basis for efficient service and recycling*. Report 63. Department of Industrial Engineering and Manufacturing Engineering. Kingston: University of Rhode Island.

DIAMOND, J. (1999) *Guns, germs, and steel: the fates of human societies*. New York: Norton & Company.

DONG, C.; ZHANG, C.; WANG, B (2003) Integration of green quality function deployment and fuzzy multi-attribute utility theory-based cost estimation for environmentally conscious product development. *International Journal of Environmentally Conscious Design & Manufacturing*, v. 11, n. 1, p. 12-28.

EDRA (2007) Disponível em: <<http://www.edra.com>>. Acesso em: 14 set. 2007.

ELKINGTON, J. (1999) *Cannibals with forks: the triple bottom line of 21st century business*. Oxford: Capstone.

ERNZER, M.; BIRKHOFFER, H. (2003) How to carry out life cycle design?: methodical support for product developers. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON SUSTAINABLE CONSUMPTION, 1., 2003, Tokyo. *Proceedings...* Disponível em: <[http://www.aist-riss.jp/old/lca/ci/activity/project/sc/report/030319\\_document/S9-3-Ernzer.pdf](http://www.aist-riss.jp/old/lca/ci/activity/project/sc/report/030319_document/S9-3-Ernzer.pdf)>. Acesso em: 25 maio 2009.

FOGLIATTO, F.; GUIMARÃES, L. B. de M. (1999) Design macroergonômico: uma proposta metodológica para o projeto de produto. *Revista Produto e Produção*, Porto Alegre, v. 3, n. 3, p. 1-15.

FRIZONI, B. C.; ARRUDA, E.; TATIZAWA, S. H.; MORAES, A. de (2001) Afinal, errar é humano ou não?: uma investigação sobre a questão: mau projeto X erro humano. In: ERGODESIGN, 2001, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: PUC-Rio.

FUNDAÇÃO EMPRESA-ESCOLA DE ENGENHARIA DA UFRGS (FEENG) (2009) *Design/desenvolvimento de produto*. Organização: Lia B. de M. Guimarães. Porto Alegre: FEENG.

GOLDANI, L.; GUSBERTI, T. H. (2007) *Matriz de tomada de decisão para escolha de matérias-primas*. Artigo apresentado como requisito parcial para aprovação na disciplina Atividades Complementares em Engenharia de Produção, Engenharia de Produção, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

- GUIMARÃES, L. B. de M. (2010) Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT): modelo de implementação e avaliação de um programa de ergonomia na empresa. In: GUIMARÃES, Lia B. de M. (Org.) *Macroergonomia: colocando conceitos em prática*. Porto Alegre: FEENG v. 1.
- GUIMARÃES, L. B. de M.; BROD Jr, M. (2005) *Levantamento do "bom design brasileiro"*. Relatório de pesquisa não publicado.
- GUIMARÃES, L. B. de M. (2006) Sobre necessidades e desejos: ou os conflitos que impactam a aceitação de novos projetos. In: P&D DESIGN, 7., 2006, Curitiba. *Anais...*: Curitiba: UFPR.
- HAWKEN, P. et al. (1999) *Natural capitalism: creating the next industrial revolution*. Boston: Little, Brown and Co. xix, 396 p.
- HENDRICK, H. W.; KLEINER, B. M. (2001) *Macroergonomics: an introduction to work system design*. Santa Monica, CA: Human Factors and Ergonomics Society.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) (2000a) *Censo demográfico 2000: característica da população e dos domicílios*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000>>. Acesso em: 22 maio 2009.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) (2000b). *Censo demográfico de 2000: características gerais da população: resultados da amostra. 2000*. Disponível em: <[http://www2.ibge.gov.br/pub/Censos/Censo\\_Demografico\\_2000](http://www2.ibge.gov.br/pub/Censos/Censo_Demografico_2000)>. Acesso em 22 maio 2009.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) (2007) *PNAD*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/default.shtm>>. Acesso em: 10 out. 2007.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) (2007) Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/default.shtm>> Acesso em: 06 set. 2007.
- INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION (2009) Disponível em: <[http://www.iea.cc/browse.php?contID=equid\\_committee](http://www.iea.cc/browse.php?contID=equid_committee)>. Acesso em: 25 ago. 2009.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (2002) *ISO TR 14040: environmental management: life cycle assessment: principles and framework*. Geneva.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (2002) *ISO TR 14062: environmental management: integrating environmental aspects into product design and development*. Geneva.

- JAGUARIBE, H. (2006) Atual problema do desenvolvimento brasileiro. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, São Paulo, v. 21, n.60, São Paulo fev. 2006
- JONES, J. C. (1970) *Design methods*. Chichester: John Wiley & Sons.
- JONES, E.; HARRISON, D. (2000) Investigating the use of TRIZ in Eco-innovation. *The Triz Journal*. Disponível em: <<http://www.triz-journal.com/archives/2000/09/b/index.htm>>. Acesso em: 17 dez. 2007.
- JONES, E.; STANTON, N. A.; HARRISON, D. (2001) Applying structured methods to eco-innovation: an evaluation of the product ideas tree diagram. *Design Studies*, v. 22, n. 6, p. 519-542.
- KAZAZIAN, T. (Org.) (2005) *Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Senac São Paulo.
- KOBAYASHI, Y.; KOBAYASHI, H.; HONGU, A.; SANEHIRA, K. (2005) A practical method for quantifying eco-efficiency using ecodesign support tools. *Journal of Industrial Ecology*, v. 9, n. 4, p. 131-144.
- KOTLER, P. (2000) *Administração de marketing: a edição do novo milênio*. São Paulo: Prentice Hall.
- LAWSON, B. (1980) *How designers think: the design process demystified*. Oxford: Architectural Press.
- LÖBACH, B. (1981) *Diseño industrial*. Barcelona: Gustavo Gili.
- MCDONOUGH, W.; BRAUNGART, M. (2002) *Cradle to cradle: remaking the way we make things*. New York: North Point Press. 193p.
- MALDONADO, T. (1993) *El diseño industrial reconsiderado*. Barcelona: Gustavo Gili.
- MANZINI, E.; VEZZOLI, C. (2005). *O desenvolvimento de produtos sustentáveis*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 367 p.
- MARGOLIN, V.; MARGOLIN, S. (2004) Um "modelo social" de design: questões de prática e pesquisa. *Revista Design em Foco*, v. 1, n. 001, p. 43-48, jul./dez..
- MARX, A. M.; ECHEVESTE, M. E. S.; SUAREZ, T. M. (2007) *Utilização do desdobramento da função qualidade para a fabricação de um detergente eco-orientado*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- MASLOW, A. H. (1970) *Motivation and personality*. 2nd ed. New York: Harper & Row.
- MBDC (2007) *Cradle to Cradle Certification Program*. Charlottesville: McDonough Braungart Design Chemistry. 25 p. Disponível em: <<http://www.mbdc.com/c2c/>>. Acesso em: 17 dez. 2007.

- MCDONOUGH, W.; BRAUNGART, M. (2002) *Cradle to cradle: remaking the way we make things*. New York: North Point Press. 193 p.
- MEHTA, C.; WANG, B. (2001) Green quality function deployment III: a methodology for developing environmentally conscious products, *Design Manufacturing*, v. 4, n. 1, p. 1-16.
- MIGUEL, P. A. C.; CARNEVALLI, J. A. (2006) *Aplicações não-conven- cionais do desdobramento da função qualidade*. São Paulo: Artliber.
- MIGUEZ, J. (2005) Entrevista ao Jornal Estado de São Paulo. *Estado de São Paulo*, São Paulo, 16 fev. 2005.
- MINISTÉRIO DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL (2007) *Principais resultados*. Disponível em: <[http://www.mds.gov.br/bolsafamilia/ o\\_programa\\_bolsa\\_familia/principais-resultados](http://www.mds.gov.br/bolsafamilia/o_programa_bolsa_familia/principais-resultados)>. Acesso em: 17 dez. 2007.
- MORAY, N. (1995) Ergonomics and the global problems of the twenty- first century. *Ergonomics*, v. 38, n. 8, p. 1691-1707.
- NORMAN, D. A. (2004) *Emotional design*. New York: Basic Books.
- ODUM, H.T. (1996) *Environmental Accounting: Emergy and Environmental Decision Making*. New York: John Wiley & Sons.
- OMI, S.; MORIMOTO, M.; SUDA, S. (2001) An outline of activities by the Committee of Design for Environment (DfE), Japan, 1994-2001. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTALLY CONSCIOUS DESIGN AND INVERSE MANUFACTURING (ECODESIGN'01), 2., 2001, Tokyo. *Proceedings...* Washington: IEEE. p. 848.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU) (2007). *Sustentabilidade valerá trilhões em 10 anos*. Disponível em: <[http:// www.onu-brasil.br/view\\_news.php?id=3266](http://www.onu-brasil.br/view_news.php?id=3266)>. Acesso em: 17 set. 2007.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS) (2000) *Igualdade de oportunidades para as pessoas com deficiência*. Disponível em: <<http://www.who.int/countries/bra/en/>>. Acesso em: 13 nov. 2006.
- ORTEGA, E. (2002) *Contabilidade e diagnóstico de sistemas usando os valores dos recursos expressos em emergia*. Disponível em: <[http:// www.unicamp.br/fea/ortega/plan-disc/TA530-1a.htm](http://www.unicamp.br/fea/ortega/plan-disc/TA530-1a.htm)>. Acesso em: 15 set. 2009.
- O.T.A. (1992) *Green products by design: choices for a cleaner environment*. Washington, D.C.: Office of Technology Assessment. vii, 117 p.
- PAHL, G. BEITZ, W. (1996) *Engineering design: systematic approach*. 2.ed. London: Springer.

- PAPANEK, V. (1977) *Diseñar para el mundo real*. Madri: H Blume.
- PAULI, G. (1998) *Upsizing: como gerar mais renda, criar mais postos de trabalho e eliminar a poluição*. Porto Alegre: Fundação Zeri Brasil.
- PEREIRA, R. C. de S.; NAVEIRO, R. M. (2007) Industrial design and innovation. *Product: management & development*, v. 5, n. 1, p. 5-16, June 2007.
- PETROSKI, H. (2007) *A evolução das coisas úteis: cliques, garfos, latas, zíperes e outros objetos do nosso cotidiano*. Rio de Janeiro: Zahar.
- PHILIPS (2007) Disponível em: <<http://www.lca-center.dk/CMS/site.asp?p=4521>>. Acesso em: 15 set. 2007.
- PNUD (2007) *Pesquisa avaliará impacto do Bolsa Família*. Disponível em: <[http://www.pnud.org.br/pobreza\\_desigualdade/reportagens/index.php?id01=2715&lay=pde](http://www.pnud.org.br/pobreza_desigualdade/reportagens/index.php?id01=2715&lay=pde)>. Acesso em: 17 dez. 2007.
- PRAHALAD, C. K.; HART, S. L. (2002) The fortune at the bottom of the pyramid. *Strategy + business*, n. 2, 1. quarter, p. 54-67.
- RENNER, J.S. (2007) *Proposta de um novo sistema de trabalho no setor calçadista sob a ótica do sistema sociotécnico*. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- RIBEIRO, J. L. D.; ECHEVESTE, M. E. S.; DANILEVICZ, A. M. F. (2001) *A utilização do QFD na otimização de produtos e processos*. Porto Alegre: FEENG/UFRGS.
- RIBEIRO, J. L. D.; PAULA, I. C. de; GUIMARÃES, L. B. de M.; DANILEVICZ, A. M. F. (2007) *Material-operations matrix: a tool for marketing research and sustainable product development*. Açores: ISBIS.
- ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R. K. (2006) *Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo*. São Paulo: Saraiva.
- SACHS, I. (1993) *Estratégias de transição para o século XXI*. São Paulo: Nobel.
- SAKAO, T.; WATANABE, K.; SHIMOMURA, Y. (2003) A method to support environmentally conscious service design using Quality Function Deployment (QFD). In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTALLY CONSCIOUS DESIGN AND INVERSE MANUFACTURING - ECODESIGN'03, 3., 2003, Tokyo, 2003. *Proceedings...* Tokyo. p. 567-574.
- SALGADO, S.; BUARQUE, C. (2006) *O berço da desigualdade*. 2. ed. São Paulo: Fundação Santilhana. 192p.

SANTOS, R. F. (2008) *Investigação do método de desenvolvimento de calçados no pólo calçadista do vale do Rio do Sinos no estado do Rio Grande do Sul*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SCHUMACHER, E. F. (1999) *Small is beautiful: economics as if people mattered: 25 years later... with commentaries*. Vancouver: Hartley & Marks.

STRASSER, C.; WIMMER, W. (2003) Supporting customer driven eco-solutions - implementing ecodesign in the daily work of product developers. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTALLY CONSCIOUS DESIGN AND INVERSE MANUFACTURING - ECODESIGN'03, 3., 2003, Tokyo, 2003. *Proceedings...* Tokyo. p. 757-762.

UNESCO. World Commission on Culture and Development (1995) *Our creative diversity*. Paris: Unesco. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001055/105586e.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2009

UNICEF (2005) *The state of the world's children 2005: childhood under threat*. Disponível em: <[http://www.unicef.org/publications/files/SOWC\\_2005\\_\(English\).pdf](http://www.unicef.org/publications/files/SOWC_2005_(English).pdf)>. Acesso em: 12 out. 2009.

VACHON, S.; KLASSEN, R. D. (2006) Green project partnership in the supply chain: the case of the package printing industry. *Journal of Cleaner Production*, v. 14, n. 6-7, p. 661-671.

VDI 2222 (1977) *Konzipieren technischer produkte*. Düsseldorf: VDI-Verlag.

WIMMER, W.; ZÜST, R. (2003) *ECODESIGN pilot: product-investigation, learning and optimization: tool for sustainable product development*. Secaucus, NJ: Kluwer Academic Publishers.

XUE, H.; KUMAR, V.; SUTHERLAND, J. W. (2007) Material flows and environmental impacts of manufacturing systems via aggregated input-output models. *Journal of Cleaner Production*, v. 15, p. 1349-1358.

ZHANG, Y.; WANG, H. P.; ZHANG, C. (1999) Green QFD-II: a life cycle approach for environmentally conscious manufacturing by integrating LCA and LCC into QFD matrices. *International Journal of Product Research*, v. 37, n. 5, p. 1075-1091.

Quantidade de Massa	Transformação em Produto Final	R S T U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH AI AJ AK AL AM AN AO AP AQ AR
Quantidade de Energia		
Quantidade de Água		
Quantidade de Resíduo		
Risco ao Meio Ambiente		
Conservação de Recursos (Eficiência 3Rs)		
Total Transformação em Produto Final	Usuário Primário (processo)	
Risco à Saúde do usuário na extração de matéria-prima		
Qualidade de Vida do usuário na extração de matéria-prima		
Risco à Saúde do usuário na transformação em matéria-prima		
Qualidade de Vida do usuário na transformação em matéria-prima		
Risco à Saúde do usuário na transformação em produto final		
Qualidade de Vida do usuário na transformação em produto final	Usuário Final (consumidor)	
Total Usuário Primário		
Quantidade de Massa		
Quantidade de Energia		
Quantidade de Água		
Quantidade de Resíduo		
Risco ao Meio Ambiente	Usuário Intermediário (lógica/manutenção)	
Conservação de Recursos (Eficiência 3Rs)		
Total Uso Final		
Risco à Saúde		
Qualidade de Vida		
Total Usuário Final		
Risco à Saúde	Usuário Intermediário (lógica/manutenção)	
Qualidade de Vida		
Total Usuário Intermediário (manutenção)		

1	A	DESCRITIVO	Processo	O E F G H I J K L M N O P Q	
2	B				
3	C				
4	Material, Componente ou Processo		Atenção de Projeto		
5	Produto ou parte ou função				
6					
7	Quantidade de Massa		Extração de Matéria		
8	Quantidade de Energia				
9	Quantidade de Água				
10	Quantidade de Resíduo				
11	Risco ao Meio Ambiente				
12	Conservação de Recursos (Eficiência 3Rs)				
13	Total Extração		Transformação em Matéria Prima		
14	Quantidade de Massa				
15	Quantidade de Energia				
16	Quantidade de Água				
17	Quantidade de Resíduo				
18	Risco ao Meio Ambiente				
19	Conservação de Recursos (Eficiência 3Rs)		Total Transformação em Matéria Prima		
20	Total Transformação em Matéria Prima				

AS		AT		AU		AV		AW		AX		AY		AZ		BA		BB		BC		BD		BE		BF		BG		BH		BI		BJ		BK		BL		BM		BN		BO		BP		BQ		BR		BS	
<b>Logística</b>																																																					
Risco à Saúde																																																					
Qualidade de Vida																																																					
Total Usuário Intermediário (logística)																																																					
Risco à Saúde																																																					
Qualidade de Vida																																																					
Total Usuário Intermediário (logística)																																																					
Quantidade de Massa																																																					
Quantidade de Energia																																																					
Quantidade de Água																																																					
Quantidade de Resíduo																																																					
Risco ao Meio Ambiente																																																					
Conservação de Recursos (Eficiência 3Rs)																																																					
Total Logística																																																					
Quantidade de Massa																																																					
Quantidade de Energia																																																					
Quantidade de Água																																																					
Quantidade de Resíduo																																																					
Risco ao Meio Ambiente																																																					
Conservação de Recursos (Eficiência 3Rs)																																																					
Total Logística																																																					
Quantidade de Massa																																																					
Quantidade de Energia																																																					
Quantidade de Água																																																					
Quantidade de Resíduo																																																					
Risco ao Meio Ambiente																																																					
Conservação de Recursos (Eficiência 3Rs)																																																					
Total Pós-Use																																																					
Pós-Use (Retiro, Reciclagem, Descarte)																																																					

BT		BU		BV		BW		BX		BY		BZ		CA		CB		CC		CD		CE		CF		CG		CH		CI		CJ		CK		CL		CM		CN		CO	
Física (durabilidade)		Quantidade (1 a 9)																				Custo (5 a 10)		Resultados																			
		Prática										Estética																															
Mecânica (desempenho)		De Uso										Simbólica																															
Segurança (concordância etc. ver. Tabela CPM)																																											
Diversidade de Uso do Produto																																											
Qualidade de uso (prática/ergonômica)																																											
Sensorial																																											
Estética																																											
Sensorial																																											
Simbólica																																											
Custo de Logística (sustentabilidade/iluminação)																																											
Custo de Logística (energia)																																											
Custo de Logística (manutenção)																																											
Custo de Aquisição (matéria-prima)																																											
Custo de Produção (matéria-prima em produto)																																											
Custo de Produção (água)																																											
Custo de Produção (energia)																																											
Custo de Produção (resíduo)																																											
Custo da imagem da empresa																																											
Score Sustentabilidade																																											
Score Qualidade																																											
Score Custo																																											
Pontuação																																											

Impressão:

