

CADERNOS DE ESTUDOS AVANÇADOS EM DESIGN

Collection of Advanced Studies in Design

SUSTENTABILIDADE I

Sustainability I

- | | |
|--|--|
| Aguinaldo dos Santos | Níveis de maturidade do design sustentável na dimensão ambiental
<i>Maturity levels of sustainable design in the environmental dimension</i> |
| Cyntia Malaguti | Design e valores materializados - cultura, ética e sustentabilidade
<i>Design and materialized values - culture, ethics and sustainability</i> |
| Dijon De Moraes,
Clarice Figueiredo | Ética e estética na produção industrial: caminhos possíveis para o design no novo século
<i>Ethics and esthetics in industrial production: possible ways for the design in this new century</i> |
| Lia Krucken,
Christoph Trusen | A comunicação da sustentabilidade de produtos e serviços
<i>The communication of the sustainability of products and services</i> |
| Virginia Cavalcanti,
Ana Maria de Andrade,
Germannya Silva | Design, sustentabilidade e artesanato: reflexões e práticas metodológicas
<i>Design, sustainability and handicraft: reflections and methodological practices</i> |
| Wilson Kindlein Júnior,
Luís Henrique Cândido | Design de produto e seleção de materiais com foco nos 3R's
<i>Product's design and materials selection with focus on the 3R's</i> |



EDITORA DA
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
MINAS GERAIS

Dijon De Moraes
Lia Krucken
(Org. | Edited by)

CADERNOS DE ESTUDOS AVANÇADOS EM DESIGN

Collection of Advanced Studies in Design



SUSTENTABILIDADE I

Sustainability I

EdUEMG - Editora da Universidade do Estado de Minas Gerais

Avenida Coronel José Máximo, 200 - Bairro São Sebastião
CEP 36202-284 - Barbacena/MG | Tel.: 55 (32) 3052-3105 - eduemg.uemg@gmail.com

Conselho Editorial da EdUEMG | *Editorial Council of EdUEMG*

Dijon Moraes Júnior (Presidente)

Fuad Kyrillos Neto

Helena Lopes

Itiro Iida

José Eustáquio de Brito

José Márcio Barros

Paulo Sérgio Lacerda Beirão

Vânia Costa

EdUEMG - Editora da Universidade do Estado de Minas Gerais

Coordenação | *Coordination*

Daniele Alves Ribeiro de Castro

Projeto gráfico | *Graphic project*

Laboratório de Design Gráfico (LDG) da ED-UEMG

Coordenadora: Mariana Misk

Capa: Iara Mol

Produção editorial e revisão | *Editorial production and revision*

Daniele Alves Ribeiro de Castro

Diagramação | *Diagramming*

Marco Aurélio Costa Santiago

Tradução | *Translation*

Camila Faria Braga Pires

Cadernos de Estudos Avançados em Design: Design e Sustentabilidade I /
organização: Dijon De Moraes, Lia Krucken. -
2. ed. - Barbacena, MG :
EdUEMG, 2013.
213 p.: il. - v.3

Título em inglês: Collection of advanced studies in design: design and
Sustainability I.

ISBN 978-85-62578-34-2

1. Design. 2. Sustentabilidade. I. Moraes, Dijon e Krucken,
Lia (org.) II. Universidade do Estado de Minas Gerais. III. Série.

CDU 7.05

Catálogo: Sandro Alex Batista - Bibliotecário CRB/6 - 2433

CADERNOS DE ESTUDOS AVANÇADOS EM DESIGN

Collection of Advanced Studies in Design

SUSTENTABILIDADE I

Sustainability I

Dijon De Moraes

Lia Krucken

(Org. / Edited by)

Felipe Domingues

(Coordenador da segunda edição / Coordinator of the second edition)

Barbacena

Editora da Universidade do Estado de Minas Gerais - EdUEMG

2ª edição - 2013

1ª edição - 2009

UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE MINAS GERAIS



ESCOLA DE
DESIGN | 

Centro de Estudos, Teoria,
Cultura e Pesquisa em Design

Cadernos de Estudos Avançados em Design
Collection of Advanced Studies in Design

Centro de Estudos, Teoria, Cultura e Pesquisa em Design - Centro T&C Design
Escola de Design da Universidade do Estado de Minas Gerais - ED-UEMG
Universidade do Estado de Minas Gerais

Reitor | *Rector*
Dijon Moraes Júnior

Vice-reitora | *Vice-rector*
Santuza Abras

Chefe de Gabinete | *Cabinet Chief*
Eduardo Andrade Santa Cecília

Pró-reitor de Planejamento, Gestão e Finanças | *Pro-rector of Planning, Management and Finances*
Giovânio Aguiar

Pró-reitora de Pesquisa e Pós Graduação | *Pro-rector of Research and Post Graduation*
Terezinha Abreu Gontijo

Pró-reitora de Ensino | *Pro-rector of Teaching*
Renata Nunes Vasconcelos

Pró-reitora de Extensão | *Pro-rector of Extension*
Vânia Aparecida Costa

Escola de Design da Universidade do Estado de Minas Gerais
Diretora | *Director*: Jacqueline Ávila Ribeiro Mota
Vice-Diretora | *Vice-Director*: Simone Maria Brandão M. de Abreu

Organizadores do volume 3 | *Organizers of the volume 3*
Dijon De Moraes
Lia Krucken

Coordenador da segunda edição | *Coordinator of the second edition*
Felipe Domingues

SUMÁRIO

Apresentação	11
Níveis de maturidade do design sustentável na dimensão ambiental	
Aguinaldo dos Santos	19
Design e valores materializados - cultura, ética e sustentabilidade	
Cyntia Malaguti	33
Ética e estética na produção industrial: caminhos possíveis para o design no novo século	
Dijon De Moraes	
Clarice Figueiredo	45
A comunicação da sustentabilidade de produtos e serviços	
Lia Krucken	
Christoph Trusen	65
Design, sustentabilidade e artesanato: reflexões e práticas metodológicas	
Virginia Cavalcanti	
Ana Maria de Andrade	
Germannya Silva	75
Design de produto e seleção de materiais com foco nos 3R's	
Wilson Kindlein Júnior	
Luis Henrique Cândido	91
Summary	115

A Coleção

Os *Cadernos de Estudos Avançados em Design* integram a coleção do Centro de Estudos, Teoria, Cultura e Pesquisa em Design (Centro T&C Design) da Escola de Design da Universidade do Estado de Minas Gerais ED-UEMG. Sua finalidade é aproximar docentes, pesquisadores e estudiosos em torno da temática da teoria, pesquisa e cultura, buscando contribuir para o avanço da pesquisa em design, à luz de sua abrangente forma de expressão como cultura material.

O Centro T&C Design opera no universo das questões complexas e ainda pouco decodificadas, inerentes ao design, e se propõe como ferramenta de apoio aos programas de *stricto sensu* nessa área do conhecimento. Os textos reunidos neste terceiro volume são de reconhecidos pesquisadores do Brasil e do exterior, com o objetivo de promover um debate de alto nível no âmbito da comunidade de referência em design.

Os *Cadernos de Estudos Avançados em Design* abordam temas diversos, com amplos valores críticos, reflexivos e analíticos, buscando integrar conhecimentos de diversas áreas através de enfoques distintos como nos atesta o histórico de suas publicações:

Volume 1 – 1ª edição – Design & Multiculturalismo – ISBN 978-85-87042-71-2

2ª edição – Design & Multiculturalismo – ISBN 978-85-62578-20-5

Volume 2 – Design & Transversalidade – ISBN 978-85-87042-72-9

Volume 3 – 1ª edição – Design & Sustentabilidade I – ISBN 978-85-62578-00-7

2ª edição – Design & Sustentabilidade I – ISBN 978-85-62578-34-2

Design & Sustentabilidade II – ISBN 978-85-62578-00-7

Volume 4 – Design & Identidade – ISBN 978-85-62578-04-5

Volume 5 – Design & Método – ISBN 978-85-62578-09-0

Volume 6 – Design & Inovação – ISBN 978-85-62578-16-8

Volume 7 – Design & Humanismo – ISBN 978-85-62578-27-4

Volume 8 – Design & Emoção – ISBN 978-85-62578-32-8

Todos os volumes da Coleção estão disponíveis para *download* gratuito no *site*: www.tcdesign.uemg.br.

A Comissão Científica dos *Cadernos de Estudos Avançados em Design* é composta por professores doutores, provenientes de reconhecidas e diversas universidades do mundo:

Alessandro Biamonti, Dr. – Politecnico di Milano – POLIMI
Alpay Er, Dr. – Istanbul Technical University – ITU
Carlo Vezzoli, Dr. – Politecnico di Milano – POLIMI
Claudio Germak, Dr. – Politecnico di Torino – POLITO
Dijon De Moraes, Dr. – Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG
Ezio Manzini, Dr. – Politecnico di Milano – POLIMI
Flaviano Celaschi, Dr. – Politecnico di Milano – POLIMI
Gui Bonsiepe, Dr. – Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ
Itiro Iida, Dr. – Universidade de Brasília – UnB
Jairo D. Câmara, Dr. – Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG
Lia Krucken, Dr. – Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG
Luigi Bistagnino, Dr. – Politecnico di Torino – POLITO
Marco Maiocchi, Dr. – Politecnico di Milano – POLIMI
Maria Cecília Loschiavo dos Santos, Dr. – Universidade de São Paulo – USP
Mario Bueno, Dr. – Università Degli Studi di Napoli – Itália
Maristela Ono, Dr. – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Pekka Korvenmaa, Dr. – University of Art and Design Helsinki – Finlândia
Regina Álvares Dias, Dr. – Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG
Rita de Castro Engler, Dr. – Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG
Rosemary Bom Conselho, Dr. – Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG
Rui Roda, Dr. – Universidade de Aveiro, Portugal
Sebastiana B. Lana, Dr. – Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG
Sergio Luis Peña Martínez, Dr. – Instituto Superior de Diseño – ISDI – Cuba
Silvia Pizzocaro, Dr. – Politecnico di Milano – POLIMI
Vasco Branco, Dr. – Universidade de Aveiro – UA
Virginia Pereira Cavalcanti, Dr. – Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

Mais informações sobre o Centro de Estudos, Teoria, Cultura e Pesquisa em Design estão disponíveis no *site*: www.tcdesign.uemg.br.

The Collection

The *Collection of Advanced Studies in Design* integrate the collection of publications of the Centre for Studies, Theory, Culture and Research in Design (Centro T&C Design) of the School of Design of the Minas Gerais State University (ED-UEMG). Their purpose is to approximate professors, researchers and scholars in what concerns the thematic of theory, research and culture, aiming to contribute to the progress of the Design research, under the concept of its extensive way of expression as a material culture.

The Centre T&C Design operates in the universe of complex questions inherent to Design and that are also still little decoded. It has the purpose of being a support tool to the *stricto sensu* programs in this area of knowledge. The texts put together in this third edition were produced by renowned researchers of Brazil and foreign countries, with the objective of promoting a high level debate in the scope of the community of reference in Design.

The *Collection of Advanced Studies in Design* approach different themes, with wide critical, reflexive and analytical values, aiming to integrate the knowledge of many areas, throughout different focuses, as the history of their publications attests to us:

Volume 1 – 1st edition – Design & Multiculturalism – ISBN 978-85-87042-71-2

2nd edition – Design & Multiculturalism – ISBN 978-85-62578-20-5

Volume 2 – Design & Transversality – ISBN 978-85-87042-72-9

Volume 3 – 1st edition – Design & Sustainability I – ISBN 978-85-62578-00-7

2nd edition – Design & Sustainability I – ISBN 978-85-62578-34-2

Design & Sustainability II – ISBN 978-85-62578-00-7

Volume 4 – Design & Identity – ISBN 978-85-62578-04-5

Volume 5 – Design & Method – ISBN 978-85-62578-09-0

Volume 6 – Design & Innovation – ISBN 978-85-62578-16-8

Volume 7 – Design & Humanism – ISBN 978-85-62578-27-4

Volume 8 – Design & Emotion – ISBN 978-85-62578-32-8

All the volumes of the Collection are available for free download at the website:
www.tcdesign.uemg.br

The Scientific Commission of the *Collection of Advanced Studies in Design* is composed by doctor professors, who come from many renowned universities around the world:

Alessandro Biamonti, Dr. – Politecnico di Milano – POLIMI
Alpay Er, Dr. – Istanbul Technical University – ITU
Carlo Vezzoli, Dr. – Politecnico di Milano – POLIMI
Claudio Germak, Dr. – Politecnico di Torino – POLITO
Dijon De Moraes, Dr. – Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG
Ezio Manzini, Dr. – Politecnico di Milano – POLIMI
Flaviano Celaschi, Dr. – Politecnico di Milano – POLIMI
Gui Bonsiepe, Dr. – Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ
Itiro Iida, Dr. – Universidade de Brasília – UnB
Jairo D. Câmara, Dr. – Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG
Lia Krucken, Dr. – Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG
Luigi Bistagnino, Dr. – Politecnico di Torino – POLITO
Marco Maiocchi, Dr. – Politecnico di Milano – POLIMI
Maria Cecília Loschiavo dos Santos, Dr. – Universidade de São Paulo – USP
Mario Bueno, Dr. – Università Degli Studi di Napoli – Italy
Maristela Ono, Dr. – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Pekka Korvenmaa, Dr. – University of Art and Design Helsinki – Finland
Regina Álvares Dias, Dr. – Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG
Rita de Castro Engler, Dr. – Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG
Rosemary Bom Conselho, Dr. – Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG
Rui Roda, Dr. – Universidade de Aveiro – Portugal
Sebastiana B. Lana, Dr. – Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG
Sergio Luis Peña Martínez, Dr. – Instituto Superior de Diseño – ISDI – Cuba
Sílvia Pizzocaro, Dr. – Politecnico di Milano – POLIMI
Vasco Branco, Dr. – Universidade de Aveiro – UA
Virginia Pereira Cavalcanti, Dr. – Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

More information about the Centre for Studies, Theory, Culture and Research in Design are available at the website: www.tcdesign.uemg.br

Apresentação

O livro *Design e Sustentabilidade* conta com a participação de estudiosos de diversas universidades brasileiras e do exterior que se propuseram o desafio de refletir sobre uma grande questão contemporânea: a complexa relação entre sociedade, produção, consumo e ambiente.

Destaca-se, nesta publicação, o importante papel facilitador e impulsionador de inovações socioculturais e tecnológicas que a pesquisa em Design vem assumindo frente às rápidas mudanças do mundo contemporâneo. Dessa forma, evidenciam-se os desafios e as oportunidades do design na busca por soluções sustentáveis no âmbito socioambiental, econômico e na prospecção de novos estilos de vida e padrões comportamentais inerentes a novos cenários possíveis.

O livro busca ainda focalizar novas perspectivas para a sustentabilidade no âmbito sócioambiental e econômico, evidenciando possíveis relações que o Design pode estabelecer com outras disciplinas paralelas e afins; o desenvolvimento transversal entre diversos âmbitos do conhecimento; o desenvolvimento de inovações colaborativas junto com atores da esfera social, empresarial e governamental e o desenvolvimento de soluções integradas (produto, distribuição, serviço e comunicação) para atender necessidades em constante evolução, buscando equilibrar contrastes da sociedade contemporânea globalizada. Sob essa perspectiva, a pesquisa em Design encontra muitos desafios e oportunidades que são abordados pelos autores nesta publicação.

No primeiro capítulo, enfatiza-se a proposta de Aguinaldo dos Santos que descreve sobre os “Níveis de maturidade do design sustentável na dimensão ambiental”, analisando as implicações práticas e teóricas dos vários níveis da contribuição do design para o alcance de uma sociedade mais sustentável. Vêm propostos cinco níveis dessa atuação, desde a melhoria ambiental dos fluxos de produção até as mudanças nos estilos de vida, de forma a alcançar o consumo “suficiente”. O artigo levanta a hipótese de que, salvo a ocorrência de catástrofes ambientais ou crises econômicas e sociais, a disseminação do design sustentável segue, de forma sequencial e cumulativa, as etapas apresentadas, tendo em vista que esta disseminação faz parte de um processo de aprendizado coletivo que é, por natureza, cumulativo e lento. Com

base nessa hipótese, o autor propõe os níveis como estrutura para a formulação de políticas setoriais de longo prazo, tendo em vista a efetiva disseminação dos princípios e conceitos do design sustentável.

“Design e valores materializados – cultura, ética e sustentabilidade” é o tema abordado por Cyntia Malaguti. No segundo capítulo, a autora contextualiza a incompatibilidade da cultura contemporânea de produção do ambiente artificial, baseada na exploração ilimitada da natureza e no consumo conspícuo, com as principais questões ambientais. A partir da análise do significado dos objetos no mundo culturalmente construído, o artigo discute como os objetos participam na materialização e consolidação de princípios e valores que alicerçam o atual modelo de desenvolvimento. Finalmente, aponta para novos tipos de associações que o design pode criar e que são essenciais para a construção de um estilo de vida ambientalmente mais adequado.

No terceiro capítulo desta publicação, Dijon De Moraes e Clarice Figueiredo refletem através do tema “Ética e estética na produção industrial: caminhos possíveis para o design no novo século”. Os autores apontam para o fato de que vários estudiosos que se ocupam da questão industrialização, meio ambiente e consumo ressaltam a importância do papel do consumidor para o sucesso da sustentabilidade ambiental do planeta. Segundo eles, muitos desses estudiosos chegam a apregoar a necessidade do surgimento de uma nova estética que deveria ser absorvida pelos consumidores da atualidade.

Essa nova estética teria como base mudanças que vão desde a composição de diferentes plásticos e o colorido pontilhado dos papéis de embalagem em objetos reciclados até o monocromatismo de produtos confeccionados em material único e renovável. Nesse novo modelo, que vai ao encontro da sustentabilidade ambiental, as imperfeições de produtos feitos de novos e diferentes tipos de matérias-primas, produzidos com tecnologia de baixo impacto ambiental ou mesmo semiartesanal também teriam lugar. Concluindo, os autores reforçam que ao aceitarem, de forma pró-ativa, os produtos desenvolvidos dentro desse modelo, os consumidores legitimariam uma nova estética, possível em nome de um planeta sustentável, e fariam a sua parte na trilogia produção, ambiente e consumo.

Ainda tendo o consumidor como foco central, no quarto capítulo do livro, Lia

Krucken e Christoph Trusen exploram “A comunicação da sustentabilidade de produtos e serviços”. Os autores ressaltam que as pessoas utilizam as informações apresentadas nos produtos para inferir na sua qualidade, portanto, é necessário comunicar de forma eficiente e clara, trazendo visibilidade à relação entre quem produz e quem consome. O objetivo desse trabalho é evidenciar a importância de comunicar as qualidades de produtos e serviços, focalizando especialmente aquelas relacionadas com sustentabilidade ambiental. As informações contribuem para conscientizar o consumidor sobre as práticas de produção e serviços ambientais associados, bem como sobre as escolhas de consumo e os estilos de vida com eles relacionados. As dimensões de valor que influenciam nas decisões do consumidor são apresentadas pelos autores na “estrela de valor”. Alguns produtos e serviços são descritos, visando ilustrar estratégias para comunicar a sustentabilidade.

O quinto capítulo, intitulado “Design, sustentabilidade e artesanato: reflexões e práticas metodológicas”, é desenvolvido por Virginia Cavalcanti, Ana Maria de Andrade e Germannya Silva. As autoras focalizam a relação entre design, sustentabilidade e artesanato – tema da clássica dicotomia entre teoria e prática, especialmente quando se considera suas dimensões econômicas e produtivas e dimensões sociais e culturais. Num Brasil de cenários culturais complexos, essa discussão se intensifica na constatação de que o artesanato é um patrimônio ainda pouco valorizado, muito embora, em algumas regiões, essa atividade seja a grande responsável pela geração de emprego e renda, e no mercado internacional, essa atividade seja supervalorizada. A urgência em promover o desenvolvimento sustentável sem por em risco o patrimônio cultural é, portanto, o desafio que se impõe com o desenho de modelos de desenvolvimento que, cada vez mais, incorporem conceitos de sustentabilidade. As experiências realizadas pelo laboratório “O Imaginário” sinalizam alternativas de diálogo entre tradição e inovação que geram emprego e renda, melhoram a qualidade de vida e, ao mesmo tempo, preservam valores e referências culturais. Nesse ensaio, as autoras discutem a relação entre design, artesanato e sustentabilidade a partir da abordagem metodológica desenvolvida e experimentada, no ambiente artesanal, pelo laboratório “O Imaginário”.

No sexto e último capítulo da obra, Wilson Kindlein Júnior e Luis Henrique

Cândido propõem o tema “Design de Produto e seleção de materiais com foco nos 3R’s”. Os autores descrevem a importância do design e da engenharia de materiais como fatores fundamentais para a redução do impacto ambiental gerado no processo produtivo e no descarte do material. O campo das engenharias contribuiu significativamente com diversos métodos voltados para o projeto de produtos, reforça os autores. Assim, a seleção de materiais aplicada ao design de produto é um fator tecnológico para a inovação. A Engenharia de Materiais, por vez, tem o papel fundamental de auxiliar o designer na busca do conhecimento nessa área. Essas duas são detentoras dos maiores desafios na procura de critérios de avaliação e análise para posterior desenvolvimento de produtos ecologicamente corretos. Bem gerenciado, esse binômio determina o êxito do empreendimento, projetando ecoprodutos e diminuindo, assim, o impacto ambiental.

A trilogia reduzir, reutilizar e reciclar, conhecida como 3R’s, constitui ações, cada vez mais crescentes e praticadas pelas empresas na elaboração de seus produtos, visando à melhoria das condições ambientais e, conseqüentemente, da qualidade de vida. A prática dos 3R’s objetiva a construção de um novo comportamento ou atitude diante do ambiente natural, de seus recursos renováveis e, sobretudo, dos não-renováveis, fundamentado no ciclo de vida das matérias-primas e, por conseguinte, dos produtos delas derivados.

Dessa forma, com mais este volume da coleção *Cadernos de Estudos Avançado em Design*, espera-se contribuir para o estímulo do debate por meio do tema Design e Sustentabilidade, intensificando, por vez, a interdisciplinaridade e a transversalidade, de forma avançada, na comunidade científica de referência, a partir de novas visões e cenários possíveis ora propostos e apresentados.

Dijon De Moraes
Lia Krucken

Presentation

The book *Design and Sustainability* counts with the participation of scholars from many Brazilian and foreign universities, that have set themselves the challenge of reflecting about a great contemporaneous question: the complex relation between society, production, consume and environment.

We highlight, in this publication, the important role of facilitator and impeller of socio-cultural and technological innovations that the research in Design has been assuming before the mutations of the contemporaneous world. This way, become evident the challenges and opportunities of design in the search for sustainable solutions in the socio-environmental and economical ambits, and in the prospection of new lifestyles and behavioral patterns inherent to new possible scenarios.

The book also aims to focus on new perspectives for the sustainability in the socio-environmental and economical ambits, putting into evidence possible relations that Design may establish with other parallel and related disciplines; the transversal development between many ambits of knowledge; the development of collaborative innovations together with actors of the social, business and governmental spheres; and the development of integrated solutions (product, distribution, service and communication) to attend the necessities that are in constant evolution, aiming to balance contrasts in the contemporaneous globalized society. Under this perspective, the research in Design finds many challenges and opportunities that are approached by the authors of this publication.

In the first chapter, we emphasize the proposal of Aguinaldo dos Santos who describes the "Maturity levels of sustainable design in the environmental dimension", analyzing the practical and theoretical implications of the many levels of the design contribution to reach a more sustainable society. Five levels of such actuation are proposed, from the environmental improvement of the production fluxes to lifestyle changes, aiming to reach a "sufficient" consumption. The article rises the hypothesis that, except in cases of environmental catastrophes or economical and social crisis, the dissemination of the sustainable design follows, in a sequential and cumulative way, the presented stages, considering that such dissemination is part of a process of collective learning that is naturally cumulative

and slow. Based on this hypothesis, the author proposes the levels as a structure for the formulation of long-term sectorial politics, having in mind the effective dissemination of the principles and concepts of sustainable design.

“Design and materialized values – culture, ethics, esthetics and sustainability” is the theme approached by Cyntia Malaguti. In the second chapter, the author contextualizes the incompatibility of the contemporaneous culture of production of the artificial environment, based on the unlimited exploitation of nature and on the conspicuous consumption, with the main environmental issues. From the analysis of the significance of the objects in the culturally built world, the article discusses how the objects participate in the materialization and consolidation of the principles and values that lay the foundation for the current model of development. Finally, she points towards new types of associations that design can create and that are essential for the construction of a lifestyle that is environmentally more adequate.

In the third chapter of this publication, Dijon De Moraes and Clarice Figueiredo reflect throughout the theme “Ethics and aesthetics in the industrial production: possible ways for the design of the new century”. The authors point towards the fact that many scholars that are concerned about industrialization, environment and consumption highlight the importance of the consumer’s role for the success of the planet’s environmental sustainability. According to them, many of those scholars even proclaim the necessity of a new esthetics that should be absorbed by the current consumers. This new esthetics would have as basis changes that go from the composition of different plastics and the colored dots on the package papers of recycled objects to the monochromatism of products made with a single and recyclable material. In this new model, that meets the environmental sustainability, the imperfections of products made of new and different types of raw-materials, produced with technologies of low environmental impact or even semi-handmade, would also have their place. As a conclusion, the authors reinforce that by accepting the products developed in this manner, consumers would legitimate a new esthetics, that is possible in the name of a sustainable planet, and they would do their part in the trilogy production, environment and consume.

Still with the consumer as the main focus, in the fourth chapter of the book Lia Krucken and Christoph Trusen explore “The communication of the sustainability

of products and services". The authors highlight that people use the information presented in the products to infer about their quality, so it is necessary to have an efficient and clear communication, bringing visibility to the relation between who produces and who consumes. The objective of this work is to put into evidence the importance of communicating the qualities of products and services, focusing specially in those related to environmental sustainability. The information contribute to make the consumer conscious about the production practices and associated environmental services, as well as about the choices of consume and the lifestyles related to them. The dimensions of value that influence the decisions of the consumer are presented by the authors in the "star of value". Some products and services are described, with the aim of illustrating strategies to communicate the sustainability.

The fifth chapter, entitled "Design, sustainability and handicraft: reflections and methodological practices", is developed by Virginia Cavalcanti, Ana Maria de Andrade and Germannya Silva. The authors focus on the relation between design, sustainability and handicraft – topic of the classic dichotomy between theory and practice, especially when we consider their economical and productive dimensions and their social and cultural dimensions. In a Brazil of complex cultural scenarios, this discussion intensifies itself with the verification that the handicraft is a patrimony still little valued, despite the fact that in some regions this activity is the greatest responsible for generating jobs and income, and it is over-valued in the international market. The urgency of promoting the sustainable development without risking the cultural patrimony is, therefore, the challenge that comes with the design of development models that should incorporate more and more concepts of sustainability. The experiences carried out by the laboratory "O Imaginário" ("The Imaginary") signalize dialog alternatives between tradition and innovation that generate jobs and income, improve life quality and at the same time preserve cultural values and references. In this essay, the authors discuss the relation between design, handicraft and sustainability, having as basis the methodological approach developed and experimented in the handicraft environment by the laboratory "The Imaginary".

In the sixth and last chapter of this work, Wilson Kindlein Júnior and Luis

Henrique Cândido propose the theme "Product's design and materials selection with focus on the 3R's". The authors describe the importance of design and of materials engineering as fundamental factors for the reduction of the environmental impact generated in the productive process and in the material discard. The engineering field has significantly contributed with many methods directed to the project of products, according to the authors. This way, the materials selection applied to product's design is a technological factor for innovation. Materials engineering, for its side, has the fundamental role of helping the designer in the search for knowledge in this area. These two areas face the greatest challenges in the search for evaluation and analysis criteria for the posterior development of ecologically correct products. Well managed, this binomial determines the success of the initiative, projecting eco-friendly products and diminishing, this way, the environmental impact.

The trilogy reduce, reuse recycle, known as 3R's, constitutes of actions that are growing and being more and more used by companies in the elaboration of their products, aiming the improvement of the environmental conditions and, consequently, of life quality. The practice of the 3R's has as objective the construction of a new behavior or attitude before the natural environment, of its renewable resources and, above all, of the non-renewable ones, based on the life cycle of raw materials and, consequently, on the products derived from them.

This way, with this new volume of the collection *Reports of Advanced Studies in Design*, we hope to be contributing for the stimulation of the debate around the topic Design and Sustainability, intensifying, at the same time, the interdisciplinarity and transversality, in an advanced way, in the scientific community of reference, based on new visions and possible scenarios here proposed and presented.

Dijon De Moraes
Lia Krucken

Níveis de maturidade do design sustentável na dimensão ambiental

Aguinaldo dos Santos

Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), mestre em Engenharia Civil pela (UFRGS), PhD em Gestão de Operações pela Salford University, pós-doutor em Design Sustentável pelo Politecnico di Milano. Professor do Departamento de Design da UFPR, vice-coordenador do Programa de Pós-Graduação em Design, professor no Programa de Pós-Graduação em Construção Civil e coordenador do Núcleo de Design & Sustentabilidade da UFPR. (CV atualizado em 2009)

asantos@ufpr.br

Introdução

Para subsidiar as decisões na formulação de políticas de longo prazo ou mesmo em ações de curto prazo, é importante o entendimento da evolução provável do design nas empresas e na sociedade de maneira geral. A sustentabilidade requer um processo de reposicionamento dos modos de vida da sociedade e isso implica em um processo de aprendizado coletivo que é, por natureza, lento e complexo. Daí provém o argumento de que o progresso em direção à sustentabilidade segue um caminho evolucionário, sendo que cada nível requer o entendimento e o exercício do nível anterior.

Na FIG. 1 observa-se os níveis de sustentabilidade associados ao consumo e produção sustentável. No extremo inferior, a atuação paliativa nos fluxos de processos e operações (SANTOS, 1999) e no outro extremo, mudanças na direção de um consumo “suficiente” (ALCOTT, 2008), com drásticas reduções no consumo de recursos naturais.

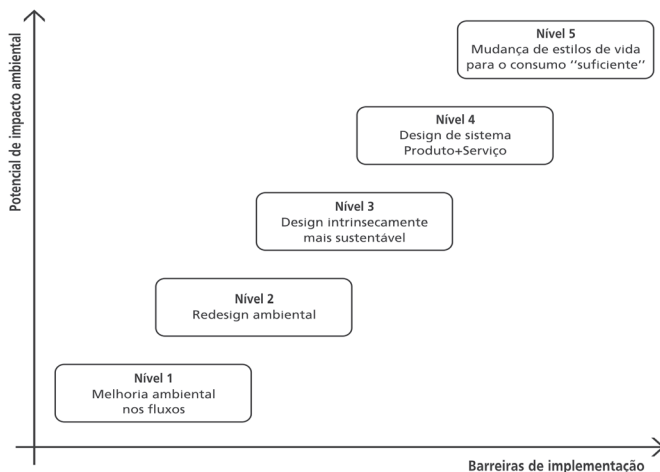


FIGURA 1- Processo evolucionário em direção ao consumo sustentável

Nas seções seguintes são descritas as implicações práticas e teóricas de cada um desses níveis destacados na FIG. 1.

Nível 1: melhoria ambiental dos fluxos de produção e consumo

Neste nível, os esforços são orientados para a melhoria do desempenho ambiental dos fluxos de processos (materiais e/ou informação) e de operações (pessoas e/ou máquinas), com ênfase na seleção adequada de materiais e energia. Isso é obtido sem intervenção nas características dos produtos, sendo as ações orientadas ao redesenho dos processos e operações, não ao longo de toda a cadeia produtiva, mas ao longo de todo o ciclo de vida do produto de forma a torná-los mais eficientes no uso de recursos, prevenindo poluição e geração de desperdícios. Incluindo-se aí as ações nos fluxos orientados à reciclagem e ao reuso de produtos. Isso inclui os fluxos durante a fase de uso, os quais podem também contribuir para viabilizar a elevação do desempenho ambiental dos processos.

A busca por melhorias na relação entre entradas (materiais, energia, água etc.) e saídas (produtos, desperdício, emissões no ar etc.) neste nível, segue de modo similar o modelo clássico de busca pela melhoria da qualidade e produtividade.

Nesse sentido, embora restrita em seus impactos, a busca pela redução das perdas nos sistemas de produção pode ser entendida como um instrumento de melhoria do desempenho ambiental. Shingo (1988) divide as “perdas” no ambiente da produção em sete categorias: superprodução, retrabalhos/refugos, movimentação, transporte, processamento, espera.

O *lead-time* (tempo entre um pedido e a entrega para o cliente) e os tempos de ciclo de produção são reduzidos com a eliminação/minimização das perdas e, por consequência, há maior possibilidade de redução de recursos envolvidos no provimento de determinado produto/serviço. Para isso, os princípios heurísticos para compressão dos tempos de ciclo encontram-se bastante consolidados como reduzir o tamanho do lote, reduzir o trabalho em progresso, minimizar distâncias, reduzir a variabilidade, sincronizar e nivelar os fluxos, mudar a ordem do processo, isolar as atividades que adicionam valor das atividades de suporte. Outros princípios pertinentes a este nível incluem o aumento da transparência e a busca pela redução da variabilidade na produção, a qual pode ser obtida fundamentalmente pela padronização, pelos esforços de monitoramento contínuo e atuação nas causas de variação, além da implementação de mecanismos *poka-yoke* (termo japonês que significa “mecanismos a prova de erro”) (SANTOS, 1999).

Ações neste nível contribuem para a redução do consumo de energia, água, matéria-prima em geral e também do próprio esforço físico humano. Muito importante levar em consideração que neste nível, as ações de melhoria devem ser orientadas primeiramente para o fluxo dos processos e subsequentemente para o fluxo das operações. Tal ordem de análise parte do pressuposto que a eliminação de atividades no fluxo de materiais e/ou informações (processo) tornaria desnecessários os esforços de melhoria nas operações correspondentes. A inversão dessa ordem de análise é um erro bastante comum na área do Design, particularmente nos estudos de ergonomia. Nesses estudos, a preocupação em melhoria do conforto do ser humano com o meio físico acaba muitas vezes por orientar a análise primeiramente para as operações e depois para o processo.

O conteúdo dos fluxos físicos pode também ser melhorado neste nível através da escolha apropriada de matéria-prima e processos “limpos”, com o mínimo de risco ambiental nos fluxos ao longo da cadeia produtiva e de todo o ciclo de vida.

Programas de redução de metais pesados presentes nos processos de produção são exemplos de ações pertinentes a este nível (European Commision, 2003).

A limitação deste nível quanto ao seu impacto ambiental reside em seu reduzido efeito nos padrões de consumo. Sua importância para a melhoria do impacto ambiental vai variar de setor para setor. No setor têxtil, por exemplo, os resultados do projeto SusHouse colocam a otimização do ciclo de vida e a redução dos recursos utilizados na fase de uso com maior prioridade de melhoria do que a redução do consumo de recursos e redução da toxidade na fase de produção (VEZZOLI, 2000).

Pode-se dizer que o principal ponto fraco desta estratégia esteja no risco do efeito colateral (*rebound effect*). De fato, a melhoria da eficiência de fluxos de processos e operações resulta em produtos mais baratos e com menor *lead-time*, o que pode então estimular o maior aumento do consumo. Esse efeito colateral pode implicar em um impacto ambiental global ainda maior do que a situação com produção menos eficiente.

Nível 2: redesign ambiental do produto

Esta estratégia significa a mera readequação ambiental de um produto existente. Essa perspectiva tem sido a dominante no Brasil e até mesmo confundida como o significado maior do design sustentável. Caracteriza-se principalmente pela substituição de materiais não renováveis por materiais renováveis, podendo incluir melhorias no produto de maneira a resultar na maior eficiência do consumo de matéria-prima e energia ao longo de toda a cadeia produtiva e de todo o ciclo de vida do produto, incluindo a facilitação da reciclagem e o reuso de componentes. Não há a exigência de mudanças reais nos estilos de vida e consumo, mas apenas a sensibilização do usuário para a escolha de produtos ambientalmente responsáveis (VEZZOLI, 2007).

Neste nível, as principais intervenções no produto referem-se à seleção de materiais caracterizados por atributos como baixa toxidade, ser "natural", possuir reciclabilidade, ser biodegradável e ter capacidade de renovação. Nota-se que Vezzoli e Manzini (2008) chamam a atenção para a ambiguidade desses termos. De fato, um material tido como "natural" tem desempenho ambiental superior ao

de um material sintético. O poliéster, por exemplo, pode ter impacto menor que a fibra de algodão, dependendo do contexto de sua aplicação (FLETCHER, 2008). O conceito base do produto permanece o mesmo, o que muda é meramente o perfil dos materiais associados. No setor têxtil, por exemplo, as intervenções neste nível significam, em termos práticos:

- seleção de fibras naturais com origem em princípios da produção orgânica. Exemplo: a utilização de algodão orgânico no lugar de algodão convencional pode reduzir a toxidade associada a esse material em cerca de 93% (ALLWOOD *et al.*, 2006);
- seleção de fibras com baixo impacto ambiental, considerando os requisitos do produto e a disponibilidade de recursos locais. Exemplo: a utilização de fibras de bambu oferece vantagens ambientais quando produzidas localmente;
- utilização de fibras recicladas, originadas tanto de resíduos da própria produção industrial como do desperdício pós-consumo;
- seleção de fibras que requerem menor volume de recursos no processo de manufatura para sua transformação em tecidos. Exemplo: algodão naturalmente colorido;
- seleção de fibras que permitem lavagem em baixas temperaturas, secagem mais rápida ou frequências menores de lavagem. Exemplo: fibras com proteção antimicrobica reduzem a frequência de lavagem requerida para manter a higiene.

O redesign do produto neste nível pode também trazer benefícios ambientais associados ao volume de recursos consumidos na pré-produção e produção. No caso do algodão orgânico, por exemplo, com a eliminação da necessidade de herbicidas, fertilizantes e tratamento do algodão (exemplo: branqueamento das fibras), há redução dos recursos necessários para viabilização dos processos associados à sua produção. No caso do uso de fibras de algodão coloridas naturalmente, as vantagens incluem a eliminação do uso de corantes na fase de acabamento do tecido.

A aplicação deste nível tem como uma das dificuldades centrais o acesso à base de dados e informações confiáveis a ponto de permitir decisões de projeto coerentes e tecnicamente robustas. No caso do algodão colorido naturalmente, por exemplo, Souza (1999) alerta que o mesmo apresenta desvantagens em relação à variedade das cores obtidas, as quais poderiam ser revertidas com uma mudança de atitude do

consumidor em relação à efemeridade da moda diante da sazonalidade, alterações em cartelas de cores dentre outros fatores. Além da reduzida gama de cores, suas fibras podem contaminar algodões brancos. Portanto, o cultivo e o beneficiamento devem ser realizados separadamente. Sua produtividade é cerca de 10% menor do que as variedades brancas comerciais e a pluma colorida nem sempre alcança as exigências da fição industrial (SOUZA, 1999). Esse exemplo ilustra a complexidade de utilização de parâmetros ambientais no processo de projeto, o que demanda competências técnicas muito mais amplas, além de estarem interligados com as dimensões econômicas e sociais.

Embora importante, as ações neste nível não servem para dirimir efetivamente, em longo prazo, o problema do consumo no meio ambiente, pois não resolvem, necessariamente, o problema do crescimento do mesmo acima dos níveis de resiliência do planeta. Contudo, comparativamente ao nível anterior, o nível 2 tem repercussão ambiental consideravelmente maior, pois permite alterar o meio ambiente de forma mais direta e atua no produto com a possibilidade de repercussões positivas em todo o ciclo de vida do mesmo e nos respectivos fluxos de processos e operações.

Embora a ênfase deste nível esteja orientada para a substituição de materiais, sua efetividade depende do comportamento apropriado do consumidor no momento da tomada de decisão em relação aos produtos concorrentes com maior impacto ambiental.

Nível 3: projeto de novo produto intrinsecamente mais sustentável

Este nível procura estabelecer soluções, ainda na fase de projeto, para melhorar o desempenho do produto em todas as etapas do ciclo de vida, partindo do próprio conceito do produto. Neste nível, há maior complexidade na atuação do designer, dado que a ênfase não é meramente redesenhar o sistema existente, mas desenvolver soluções, que já na sua origem, evitem ou eliminem os problemas que o redesign ambiental apenas mitiga. Um produto intrinsecamente mais sustentável é obtido através da aplicação de princípios como a minimização de recursos, escolha de recursos de baixo impacto, extensão e otimização da vida dos materiais e facilidade de desmontagem (TUKKER *et al.*, 2006).

Nesta estratégia, considera-se o desempenho ambiental do produto/sistema ao longo de todo o ciclo de vida. A ênfase é também na busca para reduzir, ao máximo, as entradas (materiais e energia) e as saídas que apresentam detrimento ao meio ambiente. Ações com esse caráter oferecem a possibilidade de eliminar completamente processos e operações que são o foco das atenções no nível 1. Entretanto, a ênfase usual do design em aumentar o valor percebido pelo usuário mantém-se presente, uma vez que esse é um fator decisivo para a migração do consumidor para soluções mais sustentáveis.

Alguns exemplos de intervenções do design neste nível são apresentados a seguir, tomando como base o setor do vestuário (MARTINS; VASCOUO, 2007):

- design de roupas modulares que demandam menor número de lavagens facilitam a separação de partes mais prováveis de ficarem sujas, permitam fácil manutenção e reparo através da possibilidade de substituição das partes eventualmente danificadas;
- design de roupas modulares que possam conduzir a uma eventual personalização, permitindo ao usuário variadas composições para uso diário a partir da combinação de módulos;
- design de roupas “transformáveis” ou multiuso, que permitam personalização. A partir de uma peça de vestuário, o usuário pode personalizá-la para diferentes situações de uso;
- design de peças de tamanho único ou do tipo unissex, maximizando a possibilidade de compartilhamento da mesma e permitindo o acompanhamento do crescimento do usuário¹;
- design de roupas que requeiram menor volume de energia para sua produção².

A substancial redução do volume de recursos associados no caso do vestuário deve necessariamente levar em conta os insumos utilizados nessa tarefa ao longo de todo o ciclo de vida. Uma significativa parte desses insumos ocorre não na fase de produção da matéria-prima, manufatura e distribuição do vestuário, mas na manutenção de sua limpeza. Já existem soluções tecnológicas que permitem a redução do volume de recursos gastos com limpeza como, por exemplo, tecidos autolimpantes.

¹ C.f. do trabalho de Amy Twigger chamado “Keep and Share”. Disponível em: <www.keepandshare.co.uk>.

² C.f. as roupas desenhadas por Strada (1998).

Os princípios norteadores do design de produtos intrinsecamente mais sustentáveis são conhecidos: utilização de recursos de baixo impacto ambiental, otimização do ciclo de vida do produto, extensão da vida dos materiais e facilitação da montagem e desmontagem, que tem mostrado sua efetividade na obtenção de embalagens mais sustentáveis³.

O desenvolvimento de produtos intrinsecamente mais sustentáveis pode demandar consideráveis mudanças no estilo de vida do usuário, assim como na estrutura da própria empresa e da cadeia produtiva envolvida. Portanto, apesar das vantagens ambientais deste nível em relação aos anteriores, há maior probabilidade de resistências e barreiras para sua implementação em situações reais.

Nível 4: projeto de sistemas produto + serviço

Este nível busca desmaterializar todo ou parte do consumo mediante a satisfação do usuário via serviços associados ao produto. O projeto de novas soluções para o produto-serviço que substitua as atuais soluções centradas no bem físico e não no resultado final implica uma reestruturação técnico-produtiva de forma a atender uma determinada unidade de satisfação. Isso pode gerar ganhos socioambientais mais significativos do que as estratégias apresentadas anteriormente. Segundo Vezzoli (2007), esta unidade de satisfação é a representação subjetiva da demanda a ser atendida, permitindo a identificação das relações pessoais ou empresariais que precisam existir para satisfazê-la.

Sistemas Produto-Serviço (PSS) podem ser definidos como o resultado de uma estratégia de inovação, redirecionando o foco de negócios do design da venda de produtos físicos para a venda de sistemas de produtos e serviços que são conjuntamente capazes de atender integralmente demandas específicas de clientes (MANZINI; VEZZOLI, 2002). Essa mudança de paradigma favorece a desmaterialização do consumo com possíveis benefícios ambientais, econômicos e sociais para todos os atores sociais (governo, empresas e consumidores).

Há várias formas de PSS, entre elas o aluguel e *leasing* de equipamento,

³ C.f. exemplos de todo o mundo acerca da aplicação de tais abordagens podem ser vistos na base de dados EcoCathedra. Disponível em: <www.design.ufpr.br/nucleo>.

atividades de cuidado doméstico terceirizadas, serviços pós-venda, uso coletivo e contratos orientados para resultados. Essas possibilidades já são exploradas em diversos setores da economia, em especial na Europa. Apresentam três formas principais de benefícios para os consumidores: geração de valor agregado para o ciclo de vida do produto; geração de resultados finais para os consumidores e/ou criação de plataformas de acesso para os próprios consumidores atenderem suas necessidades (MANZINI; VEZZOLI, 2002).

O uso de PSS pode também favorecer o meio ambiente ao estimular a ecoeficiência dos produtos industriais. Como o produto pode tornar-se fator de custo ou de lucro para o produtor, há o estímulo a adoção de produtos mais duráveis e que permitam serviços de reparo com menor demanda de recursos. A emissão de resíduos pode ser otimizada com maior controle e processamento, se comparada ao nível doméstico devido à concentração no produtor. Além disso, a economia de escala pode permitir processos mais eficientes e permitir investimentos em tecnologias mais inovadoras (MANZINI; VEZZOLI, 2002).

A implantação dos PSS nas empresas apresenta algumas dificuldades. Ela exige experiência e conhecimento no desenvolvimento de sistemas de serviços em invés de produtos, mudança na forma de julgamento e mensuração de resultados baseados em dados e a necessidade de uma equipe de serviços experiente. Contudo, apresenta também vantagens estratégicas: oportunidades de inovação e desenvolvimento de mercados, incremento na eficiência de operações, relações mais estáveis, de longo prazo com os consumidores/fornecedores; aprimoramento da identidade corporativa e melhor retorno nas necessidades dos consumidores.

Apesar de haver muitos produtos que têm serviços associados no mercado brasileiro, via de regra os produtos associados não foram desenhados orientados ao serviço e ainda menos à ecoeficiência. Assim, são poucos os casos de efetivo design de sistemas produto-serviço no país.

Essa possibilidade de atuação exige que haja aceitação social e reconhecimento quanto à validade das novas propostas, pois interfere na noção de “posse” do produto. Os novos sistemas produto-serviço têm, dessa maneira, a mudança cultural/comportamental dos consumidores como principal barreira. Para tanto, devem ser considerados pelas empresas que os fornecem de forma estratégica em

seus negócios, pois alteram de forma profunda a relação com o consumidor final e com os *stakeholders* ao longo da cadeia produtiva.

Nível 5: implementação de novos cenários de consumo “suficiente”: descrição

As ações neste nível são orientadas à esfera sociocultural, promovendo novos critérios qualitativos associados à percepção de satisfação e felicidade pelo ser humano de forma a resultar em consumo “suficiente” (ALCOTT, 2008) em contraposição ao consumo “eficiente”. No consumo eficiente (níveis 1, 2, 3 e 4), o comportamento do consumidor é orientado pela busca de um dado nível de satisfação, mas com menor volume de recursos (exemplo: aquecer exatamente a quantidade de água para se fazer uma xícara de café; desligar luzes desnecessárias; compartilhamento de carro).

Embora o consumo eficiente já ofereça oportunidades de redução do impacto ambiental, as pessoas podem ainda estar consumindo muito além de suas necessidades reais. Já o consumo “suficiente” significa a revisão dos atributos de satisfação, estilo de vida e hábitos de consumo, buscando aproximar o consumo das necessidades reais de cada indivíduo e dos limites de resiliência do planeta terra (exemplo: não tomar aquele copo de café; utilizar mais a luz natural; não utilizar o carro).

Claramente a busca pelo consumo suficiente não deverá ocorrer sem que haja mudanças profundas na dinâmica complexa das estruturas da sociedade. Tais mudanças não ocorrem pela simples introdução de uma solução tecnológica ou gerencial, e sim pela indução, desenvolvimento e implementação de cenários de vida economicamente viáveis, socialmente aceitáveis e culturalmente atrativos (VEZZOLI; MANZINI, 2008). As inovações neste nível são, portanto, mais radicais. Sua complexidade demanda maior articulação com todos os *stakeholders* para que as soluções sejam duradouras.

Talvez o desafio maior para a implementação de um design verdadeiramente sustentável, particularmente as ações do nível 5, é a percepção da maioria das pessoas de que aumento na qualidade de vida implica necessariamente em aumento da renda e no uso de recursos naturais e tecnologia. Essa é uma visão

individualista e comprovadamente equivocada, na medida em que bens materiais, tão somente, são insuficientes para efetivamente conferir felicidade às pessoas. A não consideração de aspectos chave ao desenvolvimento sustentável, como a equidade social e ambiental, por exemplo, tem revertido em detrimento da própria satisfação e felicidade das pessoas que têm elevado consumo. A violência e a poluição nas grandes cidades são exemplos de decorrências das deficiências na equidade social e ambiental da sociedade, afetando indiscriminadamente todos os indivíduos, não importa o extrato socioeconômico a que pertençam.

Como colocado nas seções anteriores, o design e a sustentabilidade trazem desafios que colocam em cheque o próprio entendimento do que vem a ser o escopo de atuação da profissão e isso fica ainda mais evidente quando se trata da busca pelo consumo suficiente. Por exemplo, um grande desafio no campo do design de embalagens é que a própria necessidade da embalagem é um dos primeiros questionamentos a serem realizados num processo criativo. Quando não é possível a eliminação da embalagem, o design sustentável oferece uma série de ferramentas e princípios que possibilitam a eliminação ou minimização de seu impacto ambiental.

Este último nível trata, portanto, de soluções que efetivamente mudam estilos de vida e, dessa forma, hábitos de consumo e produção de maneira a reduzir ou eliminar o impacto do ser humano sobre o meio ambiente. Por sua vez, a proposição e implementação de novos cenários sustentáveis para o consumo e produção implicam na promoção de novos valores culturais radicalmente diferentes do paradigma corrente. Nesse caso, o papel do designer pode ser desde líder até mero suporte técnico, optando pela exata participação no processo de mudança, dependente do perfil de cada um, seja como profissional ou como cidadão.

Conclusão

Há uma demanda crescente da sociedade por profissionais de design que tenham competência em desenvolver soluções de produção e consumo mais sustentáveis. Assim, faz-se pertinente o adequado entendimento por parte do profissional de design acerca dos níveis de sustentabilidade apresentados neste

artigo para possibilitar a rápida identificação de oportunidades de evolução e inovação de produtos e serviços.

Há, entretanto, um grande volume de iniciativas que não segue de forma sequencial os níveis de maturidade da dimensão ambiental da sustentabilidade propostos neste artigo. Na verdade, há vários exemplos de situação em que o consumidor não tem sequer a noção do desempenho ambiental superior quando da aquisição de um produto ou contratação de um serviço que tem características mais ecoeficientes. Esse é o caso, por exemplo, de clientes de sistemas de compartilhamento de carros. A decisão pela opção do sistema muitas vezes é realizada integralmente com base em requisitos econômicos e não no desempenho ambiental superior dessa solução de mobilidade em comparação a soluções veiculares convencionais.

Apesar disso e conforme propõe Kolb (1984), o ciclo de aprendizado envolve a contínua e cumulativa reflexão das pessoas sobre suas ações passadas. Quando esse aprendizado não envolve ruptura brusca de paradigmas anteriores, a resistência à mudança é proporcionalmente menor, o que aumenta a probabilidade de sucesso de iniciativas com esta abordagem. Essa lógica do aprendizado humano também se estende para as questões associadas com a migração para padrões de consumo e produção mais sustentáveis. Portanto, a evolução natural das práticas do design sustentável prescinde o adequado entendimento e experimentação por parte dos profissionais de design e dos próprios consumidores acerca das virtudes e falhas nas práticas dos níveis de consumo e produção precedentes.

A estrutura proposta neste artigo integra esta dimensão do aprendizado humano, pois segue níveis de complexidade de forma crescente e cumulativa. Enquanto a melhoria ambiental dos fluxos de produção e logística demanda ênfase em questões tecnológicas que podem ser implementadas em curto prazo, a mudança de estilos de vida na direção do consumo “suficiente” é claramente muito mais complexa e com maior volume de barreiras para sua efetiva implementação. Assim, levanta-se a hipótese de que a formulação de políticas para a disseminação do design sustentável pode utilizar os níveis propostos como estrutura de ação sequencial e evolutiva na direção do consumo “suficiente”.

Agradecimento

O agradecimento é feito à Capes, pelo apoio financeiro que contribuiu para a realização dos estudos de pós-doutorado no Politecnico di Milano que resultaram na produção deste artigo.

Referências

ALCOTT, B. The sufficiency strategy: would rich-world frugality lower environmental impact? *Ecological Economics*, fev. 2008, Philadelphia PA, v. 64, 4. ed., p. 770-786.

EUROPEAN COMMISSION. Integrated pollution prevention and control reference. Document on best available techniques for the textiles industry. Brussels: European Commission, 2003.

FLETCHAER, K. *Sustainable fashion & textiles: design journeys*. London: Earthscan, 2008.

KOLB, D. A. *Experiential learning: experience as a source of learning and development*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1984.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. *Product-service systems and sustainability*. Opportunities for Sustainable Solutions. UNEP, Division of Technology Industry and Economics, Production and Consumption Branch. Paris: United Nations Publications, 2002.

MARTINS, S. B.; VASCOUTO, V. Challenges to present fashion consuming society and market possibilities of organic cotton: a sustainable proposition. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SUSTAINABLE DESIGN, 1., 2007, Curitiba. [Proceeding...]. Disponível em: <<http://www.design.ufpr.br/issd>>.

SANTOS, A. dos. *Application of flow principles in the production management of construction sites*. 1999. PhD Thesis. 463 f. School of Construction and Property Management - University of Salford. England, 1999.

SHINGO, S. *Non-stock production: the shingo system for continuous improvement*. New York: Productivity Press, 1988.

SOUZA, M. C. M. Têxteis de algodão orgânico: um caso de coordenação estrita de sub-sistemas agroindustriais. In: WORKSHOP BRASILEIRO DE GESTÃO DE SISTEMAS AGROALIMENTARES, 2. , 1999, Ribeirão Preto. *Anais ...* Ribeirão Preto: Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (FEA/USP), 1999.

TUKKER, A. *et al. Environmental impact of products (EIPRO): analysis of the life-cycle environmental impacts related to the final consumption of the EU-25*. 2006. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/ipp/pdf/eipro_summary.pdf>.

VEZZOLI, C. *System design for sustainability*. Theory, methods and tools for a sustainable "satisfaction-system" design. Rimini: Maggioli Editore, 2007.

VEZZOLI, C. The clothing care function, final report, Sushouse Project. Published by the Faculty of Technology, Policy and Management, TBM, Delft University of Technology, The Netherlands, 2000.

VEZZOLI, C.; CESCHIN, F. Sustainable product service systems for personal clothing care. *Household and Personal Care Today*, Milano, v. 2, dez. 2008.

VEZZOLI, C.; MANZINI, E. *Design for environmental sustainability*. London: Springer, 2008.

Design e valores materializados - cultura, ética e sustentabilidade

Cyntia Malaguti

Designer formada pela Escola Superior de Desenho Industrial da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ); doutora em Arquitetura e Urbanismo pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (USP). Professora do Centro Universitário Senac e do Centro Universitário Belas Artes de São Paulo. (CV atualizado em 2009)

cyntia.smsousa@sp.senac.br

Introdução

As reflexões apresentadas no presente artigo se originaram da experiência da autora junto a um grupo multidisciplinar, ministrando um módulo do seminário “Valores que não têm preço”, no período de 2002 a 2007. O evento foi promovido pela Associação Palas Athena, uma organização sem fins lucrativos, voltada para estudos filosóficos. Tratava-se de um projeto socioeducativo que incluía um programa regular de seminários mensais voltados para educadores da rede pública do ensino de São Paulo e contava com o apoio institucional da UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura), integrando as atividades relacionadas à consolidação da Década Internacional da Cultura de Paz e Não-Violência. Nas palavras da coordenadora da equipe, Laura Gorrezio Roizman, o projeto visava: “amparar e fortalecer o educador nas tarefas de acolhimento e orientação da infância e juventude, ambas vitimadas pela desigualdade social, pela falta de oportunidades e expostas à violência”.

Entre os temas abordados, coube à pesquisadora tratar da relação entre os homens e os objetos, um dos aspectos estruturantes dos valores vigentes em nossa sociedade e, portanto, merecedor de atenção especial.

A relação design - ambiente

O ambiente artificial em que vivemos, como é de conhecimento geral, é fruto de uma cultura que determina um “modo” de projetar, produzir, distribuir e consumir. A cultura de criação desse ambiente, praticada por nossa sociedade contemporânea, teve suas bases na Revolução Industrial, mas insere-se, sobretudo, após a década de 1980, no contexto da chamada sociedade pós-moderna, caracterizada pelo efêmero, pelo fragmentário, pela descontinuidade e pelo caos (HARVEY, 1989). Esse fenômeno associa-se, ainda, à economia globalizada que procura assegurar a disseminação e manutenção do mesmo modelo em escala mundial.

Essa cultura provocou inúmeros problemas ambientais, colocando a necessidade urgente de se repensar a relação homem-natureza apoiada em outras bases. Aponta-se, em primeiro lugar, para a necessidade crítica de introdução da noção de limite às práticas de projeto, produção, distribuição e consumo. Num sentido mais amplo, é preciso integrar o conceito de responsabilidade ambiental em nossas relações com os objetos e com o ambiente artificial como um todo, já que ele quase sempre media nossa relação com a natureza e também com as pessoas.

Conforme destacava um trecho da Agenda 21, que integra os documentos finais da 2ª Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente, a Eco-92:

a pobreza e a degradação do meio ambiente estão estreitamente relacionadas. Enquanto a pobreza tem como resultado determinados tipos de pressão ambiental, as principais causas da deterioração ininterrupta do meio ambiente mundial são os padrões insustentáveis de consumo e produção, especialmente nos países industrializados. Motivo de séria preocupação, tais padrões de consumo e produção provocam o agravamento da pobreza e dos desequilíbrios (ECO 92, 1992).

Outro aspecto importante a ser compreendido é a visão sistêmica de toda atividade humana. Como os ecossistemas, as atividades humanas estão profundamente interligadas e assim, as consequências de uma ação mal planejada se fazem sentir, em maior ou menor escala, muito além da área onde a mesma

foi realizada. Os insumos e energia utilizados em determinada atividade ou processo geram, além do produto ou serviço fim, diferentes efluentes e resíduos. De algumas fontes vieram os insumos, algum local receberá os efluentes. Nos ecossistemas, os efluentes de um processo são insumos para outros, mantendo-se numa situação ideal, num equilíbrio dinâmico. Portanto, embora a visão que prevaleça hoje seja a de que qualquer atividade humana provoque impacto sobre o ambiente, é fundamental que se procure minimizar esses impactos, incluindo, entre outras análises, um estudo mais criterioso sobre as ligações existentes entre essas atividades.

Além desse estudo, um novo modelo de prática de relações humanas vem sendo experimentado, embora com conflitos, mas também aprendizados. O novo modelo inclui a busca da complementaridade, da segmentação, dos acordos e parcerias, seja no âmbito das chamadas cadeias produtivas, na utilização de territórios ou mesmo nas relações sociais.

A percepção da importância da participação do designer nesse processo de mudança necessária levou à conceituação do termo “ecodesign”, atualmente integrado ao próprio conceito de design, entendido como “atividade que, ligando o tecnicamente possível com o ecologicamente necessário, faz nascer novas propostas que sejam social e culturalmente aceitáveis” (MANZINI, 2005). Manzini classifica tais propostas em quatro níveis de interferência, sendo o último definido como a proposição de novos cenários que correspondam ao estilo de vida sustentável.

É sobre o último nível que pretendemos nos debruçar, tomando como ponto de partida o conceito de design de sustentação proposto por Tony Fry (2003).

Embora abrangendo tudo que compreende, o *ecodesign* atende a uma função mais fundamental: impulsionar uma transformação estrutural na direção de uma economia e cultura com capacidade para sustentar-se. [...] Desloca o objetivo final de alcançar um elevado desempenho ambiental, para a qualidade do estilo de vida que o uso do objeto sustenta. [...] O design de sustentação começa pela questão absolutamente básica “do que deve ser sustentado e por que”. Significa um maior compromisso com o estilo de vida, a forma de trabalho, a tecnologia, a cultura e a relação entre o tipo de economia, o insustentável e a sustentabilidade (FRY, 2003, p. 31).

O design e seus significados na sociedade de consumo

Para se refletirmos sobre o papel dos objetos na sustentação de determinado estilo de vida, é preciso voltarmos às suas dimensões ou funções. Segundo Berndt Löbach (2001), os produtos possuem três dimensões principais: a prática ou funcional que envolve aspectos fisiológicos do uso; a estética que compreende aspectos psicológicos da percepção sensorial; e a simbólica que diz respeito aos aspectos espirituais, psíquicos e sociais do uso. Todas essas dimensões, mas principalmente a última, está intimamente relacionada com o significado dos objetos.

A essas dimensões dos objetos se atribuem valores, termo que se origina do grego axiós e significa o que tem sentido, direção; o que é significativo, relevante. Segundo a Teoria dos Valores, "os valores são fruto das diferentes projeções do espírito humano sobre a natureza, desenvolvendo-se e manifestando-se ao longo da história." (REALE citado por DISKIN, 2005, p.24). Dessa forma, num dado momento histórico, um valor pode ser definido também como "uma maneira de ser ou de agir que uma pessoa ou uma coletividade reconhecem como ideal e que faz com que os seres ou as condutas aos quais é atribuído sejam desejáveis ou estimáveis" (ROCHER, 1989, p. 68).

Rocher destaca que o valor se insere de maneira dupla na realidade: como um ideal que solicita adesão ou convida ao respeito e como manifesto de forma concreta ou simbólica tanto em condutas como em objetos. Isso quer dizer que, em relação ao objeto e às dimensões mencionadas, se formulam juízos, apreciações que variam conforme sua utilidade, beleza, significado e relação estabelecida entre eles e outros objetos dentro do sistema de objetos associados a uma determinada cultura. Os valores são relativos, se organizam de forma hierárquica e possuem uma carga afetiva, já que a adesão a eles não é uma escolha puramente racional.

Os sociólogos Kluckhohn e Strodtbeck (citado por ROCHER, 1989), investigando como ocorre essa hierarquização, identificaram valores dominantes e variantes ou substitutos, conforme o posicionamento de diferentes culturas diante do que chamaram "problemas fundamentais da existência humana". E considerando que a possibilidade de posicionamento diante dos problemas seria limitada, sintetizaram problemas e respostas/posições como observamos no QUADRO 1. O conjunto de respostas de determinada sociedade a esses problemas corresponderiam à sua

visão de mundo, abrangendo uma definição de natureza humana; a sua relação com a natureza, à categoria privilegiada do tempo e às modalidades de atividades humanas e das relações interpessoais.

QUADRO 1

Problemas existenciais humanos e respostas associadas ao sistema de valores

PROBLEMAS fundamentais da existência humana	RESPOSTAS			
	Sistema de valores de uma sociedade Dominantes e variantes - sujeitos a mudanças			
Natureza humana	Má Inalterável / perfectível	Neutra Inalterável / perfectível	boa e má Inalterável / perfectível	Boa Inalterável / perfectível
Relações homem-natureza	Submissão à natureza	Harmonia com a natureza		Controle da natureza
Tempo privilegiado	Passado	Presente		Futuro
Atividade humana	Ser Livre expressão	Ser-em-devir Auto-domínio		Fazer Eficácia ativa
Relações interpessoais	Linearidade Ascendentes e descendentes	Colateralidade iguais		Individualismo

Fonte: Kluckhohn e Fred Strodbeck (citado por ROCHER, 1989).

Nesse contexto, os objetos e seus significados contribuem para a materialização do mundo culturalmente constituído em uma dada sociedade. Eles representam, sintetizam e, portanto, dão suporte à cultura, à visão de mundo predominante e a todos os valores e princípios associados. Conforme aponta Bourdieu:

os símbolos são instrumentos por excelência da “integração social”: enquanto instrumentos de conhecimento e de comunicação (cf. a análise durkheimiana de festa), eles tornam possível o consensus a cerca do sentido do mundo social que contribui fundamentalmente para a reprodução da ordem social: a integração “lógica” é a condição da integração “moral” (BOURDIEU, 2004, p. 10).

O filósofo e psicanalista esloveno Zizek (2005) complementa essa visão ao comentar sobre o que conhecemos e o que não conhecemos do mundo. Lembra que no mundo desconhecido, existem coisas que sabemos que não conhecemos, mas também existem coisas que nós nem sabemos que desconhecemos. Por outro lado,

no mundo conhecido, não existem apenas as coisas que sabemos que conhecemos. Existe ainda uma última relação crucial: o desconhecido conhecido ou as coisas que não sabemos que conhecemos. E segundo Zizek, é com os desconhecidos conhecidos que o design lida e por essa razão, é também um aparato ideológico.

Diversos desejos e necessidades humanas são associados à valores que sustentam e estimulam o fortalecimento do estilo de vida atual, materializados nos objetos, tais como a felicidade vinculada ao acúmulo de bens e à riqueza (que se associa à idéia do controle da natureza); a juventude eterna e o medo da morte associados à compulsão pela novidade e pela virgindade, ao descarte e à troca permanente de produtos (relacionada à valorização do tempo presente); a aparência de riqueza associada ao excesso e ao estímulo ao desperdício; a busca de identidade em reação ao fenômeno da massificação associada à adoção de sucessivos modismos; a liberdade transmutada em direito de escolha entre múltiplas opções de consumo (os três últimos aspectos associados à importância da diferenciação, da individualidade e à ideia do controle).

Conforme já apontava Moles (1981), o objeto transformou-se numa mensagem fora dele próprio e de sua materialidade. E isso ocorreu a tal ponto que as próprias relações humanas em nossa sociedade, muitas vezes, deixam de ser de pessoa para pessoa. Tornam-se relações pessoa-objeto, onde o segundo perde sua dimensão de pessoa, passando a preencher uma função apenas utilitária, de serviço, de atendimento a uma necessidade, desejo ou determinação da primeira. Bauman (2004) ressalta que os outros seres humanos passam a ser julgados segundo o padrão desses objetos, pelo volume de prazer que oferecem e em termos de seu "valor monetário".

A materialização de novos valores e significados

A construção de um caminho para a sustentabilidade passa pela reflexão sobre as possibilidades de mudança na hierarquia de valores e sobre o papel do design nesse processo. Segundo Kluckhohn e Strodtbeck (citado por ROCHER, 1989) embora exista uma estrutura dominante, o indivíduo ou grupos sociais fazem escolhas e nem sempre optam pelos valores dominantes, abrindo espaço para outros modelos

ou mudanças na sociedade conforme sua visão de mundo, seus ideais de vida, sua ideia do homem, da natureza ou do seu destino.

Mas o contexto vivenciado pela pessoa também influi em suas escolhas. E, vivemos atualmente num contexto de crise, como sabemos um momento propício para mudanças porque se buscam novas perspectivas, possibilidades, cenários e objetos que viabilizem a construção de outros estilos de vida que simbolizem, que materializem uma outra visão de mundo.

Arbuckle (1994) propõe como caminho para uma vida sustentável, o que chama de *compassionate design*, apoiado em três estratégias ligadas à atitudes de participação e ação: ressimbolizar - criando novas imagens e representações; regenerar – alimentando novos valores e formas de ver as coisas e reprojetar – ampliando a capacidade para nos recriarmos e criar nosso mundo.

Assim, retomando a questão colocada, que valores sustentam a sociedade de consumo? Que objetos transmitem tais valores? Seria possível ressimbolizar, regenerar ou reprojetar esses objetos ou ainda criar outros, dotados de outros significados? Que valores seriam fundamentais para auxiliar na construção de uma sociedade sustentável? Que papel teria o designer nessas transformações?

No QUADRO 2, procuramos confrontar alguns dos valores ou princípios associados à sociedade de consumo, à valores “substitutos”, indicando ainda algumas atividades que têm auxiliado no fortalecimento dos segundos. De alguma forma, em várias dessas atividades, o design já participa desenvolvendo ferramentas, equipamentos e infraestrutura de apoio.

QUADRO 2

Valores relacionados ao consumo e à sustentabilidade e práticas promissoras

Valores e consumo	Valores e sustentabilidade	Práticas promissoras
consumo no sentido de destruir, devorar, gastar até a total destruição	cuidado, conservação, fruição	jardinagem, hortas verticais; esportes "out-door"
acúmulo de coleções e experiências superficiais	ampliação da experiência com os sentidos, novos usos para objetos	reciclagem de objetos e materiais, exploração do som de objetos
conveniência associada ao "use e jogue fora"	outras "conveniências" como sobrevivência, manutenção, equilíbrio	serviços de conserto e manutenção, aluguel de roupas e diversos tipos de objeto
virgindade, novo, eterna juventude	velhice, história, memória, experiência e marcas acumuladas com o tempo, durabilidade	brechós e customização de roupas, redes virtuais de sebos, livros usados; móveis recuperados, patinados ou reutilizados
luxo como ostentação, aparência, exclusividade, ousadia ou transgressão gratuita	luxo como atitude comprometida com uma causa, coragem p/ ruptura, luxo como qualidade de vida	rede de serviços públicos eficiente como transporte coletivo, educação, saúde
criação de ídolos como referenciais de identidade e beleza	respeito e valorização da diversidade, amplo conceito de beleza	eventos e oportunidades para trocas entre culturas
propriedade e posse individual	valorização do bem-comum, do coletivo, do comunitário	mobiliário urbano, transporte coletivo, jogos cooperativos

Cada uma das correlações apresentadas no QUADRO 2 poderia ser objeto de estudo, identificando-se atividades, participantes e objetos associados, suas características e tipo de contribuição na direção da sustentabilidade. Além disso, poderia se discutir o papel do design junto a cada uma.

Há ainda uma outra questão fundamental: quem seriam os agentes desse processo? Duas dimensões opostas fazem parte da natureza humana. São elas: a de criatura como ser vivo entre outros tantos que habitam o planeta Terra e a de

criador como um ser que, para viver, interfere e transforma a natureza, criando um mundo artificial como segunda natureza. Essa segunda dimensão, a de criador, é profundamente realizadora para o ser humano como demonstram vários teóricos sobre as necessidades e desejos humanos. No entanto, desde a Revolução Industrial, a sociedade foi dividida entre produtores e consumidores, associando-se o poder aos primeiros.

A criação dos artefatos progressivamente vinculou-se ao capital, concentrando-se nas mãos de poucos e afastando as pessoas de seu potencial criador, desvalorizando a atividade artesanal e dividindo as pessoas em dois grupos: os criadores e os consumidores. E o design, atividade que se fortaleceu como prática profissional no seio dessa transformação, tem fortalecido essa dinâmica. Assim, o conceito de *compassionate design*, numa perspectiva de sustentabilidade, deveria contemplar um processo criativo mais compartilhado entre todos os envolvidos no processo. Como Manzini menciona:

[...] designers devem aceitar o fato de que eles não podem mais aspirar a um monopólio sobre o design, já que vivemos em uma era onde todos fazem design. Eles devem aceitar o fato de que, atualmente, o design não é apenas executado nos escritórios de design, mas em todo lugar (MANZINI, 2007).

Considerações finais

Retomando a proposição inicial do artigo de refletir sobre o significado e os valores transmitidos pelos objetos e sobre sua importância no processo de mudança, é preciso que se tenha consciência de quais são os valores que se pretende fortalecer. Mas a consciência não é um requisito suficiente, pois os processos de atribuição e apropriação de valor, realizados respectivamente pelo criador e pelo usuário dos objetos, não são necessariamente coincidentes.

Sob esse enfoque, concordamos com Flusser (2007) quando diz que o desafio do designer hoje não é mais impor uma idéia sobre algo considerado a priori como amorfo, mas fazer surgir de si mesmo e do mundo circundante uma forma que abarque ambos, que revele o modo como os homens emergem do mundo

para experimentá-lo. Essa postura não indica uma passividade e sim um outro direcionamento, talvez buscando o que Morace (1990) chama de “produto maiêutico”, capaz de fortalecer nas pessoas uma sabedoria no confronto com sua própria existência, de gerar uma nova qualidade de vida, de atingir percepções e emoções mais profundas.

Referências

ARBUCLE, J. C. Compassionate design. *The Human Village Journal*, Toronto, v. 1, n.1, p. 17-25, 1994.

BAUMAN, Z. *Amor líquido: sobre a fragilidade das relações humanas*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2004.

BOURDIEU, P. *O poder simbólico*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO – ECO 92, 2., 1992, Rio de Janeiro. *Agenda 21 Global* - Mudança dos padrões de consumo. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=18&idConteudo=575>> Acesso em: 01 fev. 2009.

DISKIN, L. Ética: um desafio à desigualdade. In: Rizman, L. G. (Org.). *Valores que não têm preço*. Módulo 1. Textos para aprofundamento e reflexão. São Paulo: Palas Athena, 2005. p. 18-26.

FLUSSER, V. *O mundo codificado: por uma filosofia do design e da comunicação*. São Paulo: Cosac Naify, 2007.

FRY, T. Ecodesign, sustentabilidade e desenvolvimento. In: *Catálogo Prêmio Ecodesign*. São Paulo: FIESP/CIESP; Centro São Paulo Design, 2003. p. 31.

HARVEY, D. *Condição pós-moderna*. São Paulo: Loyola, 1992.

LÖBACH, B. *Design industrial: Bases para a configuração dos produtos industriais*. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

MOLES, A. A. *Teoria dos objetos*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1981.

MANZINI, E. A laboratory of ideas. Diffuse creativity and new ways of doing. In: MERONI, A. *Creative communities: People inventing sustainable ways of living*. Milano: Edizioni POLI.design, 2007, p. 13-15.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. *O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

MORACE, F. *Controtendenze una nuova cultura del consumo*. Milano: Domus Academy, 1990.

ROCHER, G. *Sociologia geral: A acção social*, v. 1. Lisboa: Presença, 1989.

ROIZMAN, L. G. (Org.). *Valores que não têm preço*. Módulo 1. Textos para aprofundamento e reflexão. São Paulo: Palas Athena, 2005.

ZIZEK, S. The changing role and challenges of design. Anotações de Palestra proferida na Conferência Internacional ERA 05 WORLD DESIGN CONGRES, 2005, Copenhagen. Dinamarca. (PALESTRA)

Ética e estética na produção industrial: caminhos possíveis para o design no novo século¹

Dijon De Moraes

PhD em Design pelo Politecnico di Milano (Itália), vice-reitor da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) e coordenador do Centro de Estudos Teoria, Cultura e Pesquisa em Design da Escola de Design da UEMG. (CV atualizado em 2009)

dijon.moraes@uemg.br

Clarice Figueiredo

Graduada em Direito pela Università Degli Studi di Milano (UNIMI - Itália) / Centro Universitário Newton Paiva (Brasil) e pós-graduada em Direito Internacional pela Faculdade de Direito Milton Campos (MCU / CEDIN). (CV atualizado em 2009)

claricefigueiredo@yahoo.com.br

Introdução

A partir dos anos 90, as questões relativas à sustentabilidade ambiental vêm sendo consideradas como de grande importância para diversos estudiosos, fazendo com que a reflexão sobre o tema seja disseminada através de diferentes âmbitos do conhecimento, com interesses e enfoques distintos. A abordagem atual sobre a tríade produção, consumo e meio ambiente se intensifica de maneira significativa

¹ Artigo publicado nos anais do *Changing the Change Conference: Design, Visions, Proposal and Tools*. An international conference on the role and potential of design research in the transition towards sustainability. Organised by Co-ordination of Italian Design Research Doctorates with Conference of Italian Design Faculty Deans and Programme Heads. In the framework of WORLD DESIGN CAPITAL TORINO 2008 | © ICSID An ICSID initiative of the IDA. Turin, 10th – 11th - 12th July 2008 (Italy). *Changing the Change Conference Proceedings*, Edited by Carla Cipolla (Politecnico di Milano) and Pier Paolo Peruccio (Politecnico di Torino). Turin (Italy): Umberto Allemandi & C., 2008. v.1. p. 93-104.

quando passamos a considerar a relação entre a evolução tecnológica (em rápida disseminação), as matérias-primas (de livre circulação) e o fenômeno de globalização (entenda-se o aumento produtivo em diferentes partes do planeta). De acordo com Manzini:

a capacidade do homem em manipular materiais e informações nunca foi tão profunda e vasta como na atualidade, mas o resultado como um todo vem ser a produção de um ambiente artificial cada vez mais parecido com uma “segunda natureza”, nos quais as leis ainda não nos parecem claras, mas misteriosas. Tudo isto, nos induz a uma revisão sobre o mundo artificial ao inserir na cultura do projeto e na cultura industrial alguns fundamentos para reflexão (MANZINI, 1990, p. 50).

Nesse sentido, uma tentativa de aproximação seria inserir o debate sobre a sustentabilidade socioambiental, de forma pró-ativa, junto aos consumidores, reconhecendo esses como participantes incontestes dos resultados que hoje se conhece no que tange ao impacto ambiental. Muito se tem feito nos dias atuais para sensibilizar os consumidores a negarem os produtos provenientes de produções poluentes. De igual forma, grandes esforços foram despendidos em busca da disseminação de um consumo consciente. Por último, muito está sendo feito em busca do controle dos descartes após o uso dos bens semiduráveis e de consumo diário doméstico.

Porém, deve ser reconhecido que o atual estágio em que se encontra a indústria mundial – entenda-se rápida disseminação produtiva e aumento significativo dos números de consumidores – exige o empreendimento de outras ações em busca da preservação sustentável do meio ambiente. Ações à luz do aumento do consumo por parte da população dos *Newly Industrialized Countries* e, em particular, dos povos habitantes do sul do planeta.

De igual forma, acredita-se que as influências socioculturais exercem um importante papel para a concepção dos produtos industriais, pois todo produto, de forma inconsciente ou não, vem a ser fruto da interação dos atores envolvidos na concepção dos artefatos com a realidade sociocultural circundante. Isto se vê presente, de maneira mais clara e definida, quando se volta para a produção artesanal popular. O artesanato é o resultado do convívio do homem com a sua

cultura autóctone, suas tradições, crendices e religiosidades transformadas em cultura material espontânea e popular.

Na cultura material, fruto da cultura industrial, por vezes, mesmo que não venha revelado de maneira explícita e sim tácita, constata-se as influências culturais (principalmente do território urbano) na produção em larga escala dos produtos industriais. É nesse sentido que o Design, disciplina que considera a estética como parte da qualidade da produção industrial contemporânea, poderá fazer uso de seus atributos como disciplina estratégica e de sua expertise como ferramenta da cultura projetual para inserir junto aos consumidores a possibilidade de absorção de uma nova estética que considere os princípios éticos ambientais como referência estética da produção industrial para o terceiro milênio.

A estética vem sendo considerada como um reflexo do comportamento do homem enquanto ser social (aqui entendido como grupo coletivo), das apreciações referentes às condutas e atitudes humanas. Isso é a ética, que acaba podendo influenciar a estética da cultura material. Portanto, pode-se dizer que existe uma estética militar, indígena e eclesiástica, por exemplo, fruto das atitudes e dos comportamentos de diferentes grupos sociais.

Sendo assim, através da ética, percebe-se uma nova forma de sensibilidade estética não somente em termos de imagem, mas também como metáfora de um conjunto de significados (conceitos) e significâncias (valores) que as empresas passam a associar. Por isso, através da história, os códigos estético-formais proporcionaram estilos reconhecíveis como, por exemplo, Bauhaus, Streamline e Ulm que tinham em suas bases um forte conceito de teoria, cultura e comportamento, coerentes com as suas estéticas. Eles seguiam as condutas e éticas comportamentais nas quais acreditavam e defendiam.

Metodologia

Por sua afinidade com o fenômeno da complexidade, o método dialético e suas leis – “ação recíproca” (tudo se relaciona) e “mudança dialética” (tudo se transforma) – são consideradas como referências para este estudo. Assim discorrem Marconi e Lakatos:

portanto, para a dialética, as coisas não são analisadas na qualidade de objetos fixos, mas em movimento: nenhuma coisa está “acabada”, encontrando-se sempre em vias de se transformar, desenvolver. O fim de um processo é sempre o começo de outro. Por outro lado, as coisas não existem isoladas, destacadas uma das outras, e independentes, mas como um todo unido, coerente. Tanto a natureza quanto a sociedade são compostas de objetos e fenômenos organicamente ligados entre si, dependendo uns dos outros e, ao mesmo tempo, condicionando-se reciprocamente. Stalin (In: Politzer *et al.*, s.d.:37) refere-se a esta interdependência e ação recíproca, indicando ser por este motivo que o método dialético considera que nenhum fenômeno da natureza pode ser compreendido, quando encarado isoladamente, fora dos fenômenos circundantes; porque, qualquer fenômeno, não importa em que domínio da natureza, pode ser convertido num contra-senso quando considerado fora das condições que o cercam, quando destacado destas condições; ao contrário, qualquer fenômeno pode ser solúvel com os fenômenos que o rodeiam, quando considerados tal como ele é, condicionado pelos fenômenos que o circundam (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 101).

Modernidade e industrialização

Não se pode desprezar que a produção industrial, dentro do projeto de modernidade então vivido, tenha se tornado um dos maiores problemas para a sustentabilidade ambiental do século XXI. A modernização, no século XX, tornou-se sinônimo de industrialização. Medidas cabíveis não foram previamente introduzidas no projeto moderno em busca de contornar as consequências que o desenvolvimento trazia intrínseco a si mesmo. Segundo atesta Bonfantini:

pode-se, todavia, insistir que hoje o nosso ambiente é composto essencialmente de território, colonizado e transformado no bem e no mal pelos homens, pelas suas atividades, pelas suas mercadorias e mercados, pelas suas indústrias e maquinários, pelos seus descartes que de certa forma são mais e/ou menos poluentes, seja de maneira desejada ou involuntária, mas fruto da colonização humana; por fim, o mundo inteiro é feito de artefato (BONFATINI, 2000, p. 9).

Porém, se ao longo dos tempos, o mundo contemporâneo foi caracterizado por artefatos e produtos industriais que de certa forma o completaram, deve-se reconhecer que o destino final dos descartes e dos desmontes, frutos da evolução produtiva industrial, não foram igualmente considerados. O resultado do processo de modernização mundial, ao lado das benesses proporcionadas, gerou grandes problemas para a humanidade do século XXI. Como o legado moderno permanece através da evolução tecnológica e pela rápida disseminação produtiva por diferentes partes do planeta, medidas urgem como necessárias na busca da manutenção, em patamar aceitável, do progresso mundial através do binômio desenvolvimento industrial e meio ambiente.

Dentro da lógica de progresso então estabelecida, com suas formulas pré-dimensionadas, nota-se que o projeto moderno, racional e funcionalista almejava um melhor ordenamento das organizações sociais e vislumbrava que suas benesses fossem disseminadas para toda humanidade. Com seus conceitos coerentes e estruturados, esse projeto norteou a evolução industrial e tecnológica das grandes potências mundiais do ocidente, bem como de parte dos países do bloco comunista por todo o século XX.

O controle de cima para baixo dos destinos da humanidade fazia parte do projeto moderno. Seguindo a opinião de Jeremy Bentham, Michel Foucault assinalava que o fluxo do controle de cima para baixo e o fato de tornar a ação de supervisionar uma atividade profissional de alta competência eram traços que uniam uma série de invenções modernas como escolas, casernas militares, hospitais, clínicas psiquiátricas, hospícios, parques industriais e presídios. Todas essas instituições eram fábricas de ordens e como todas as fábricas, eram locais de atividades deliberadamente estruturadas em busca de se obter resultados previamente estabelecidos (BAUMAN, 1999, p. 102).

Mas o moderno projeto de previsível controle sobre o destino da humanidade, em busca de uma vida melhor, parece não ter conseguido cumprir sua missão por completo. O sonho do “mundo moderno”, seguindo uma lógica clara, objetiva e pré-estabelecida de que todas as pessoas (ou grande parte delas) teriam acesso a uma vida mais digna e feliz através da indústria e da tecnologia, deixa, hoje, transparecer as suas imperfeições. Uma das deficiências é não ter previsto os efeitos

e conseqüências da produção em larga escala industrial para o meio ambiente circundante. Observa-se que nos dias atuais, devido à rápida disseminação produtiva pelo planeta, o problema ambiental e o descontrole da natureza deixaram de ter ênfase local, alcançando diferentes localizações, independentemente de suas posições geográficas.

Essa nova realidade colocou em cheque a lógica objetiva e linear moderna, expondo que os consumidores não foram chamados como partícipes do destino do mundo industrial, mesmo sendo os usuários de objetos descartáveis e de bens não duráveis. Isto porque no projeto moderno de grande controle e ordenação previsível, não foi considerada a educação ambiental e tampouco a consciência ecológica de forma sistemática e coletiva. Portanto, os cidadãos modernos não foram educados e preparados para viverem em cenário diferente daquele que o progresso acelerado prefigurou. Nesse cenário, prevalecia a abundância de recursos não renováveis e o consumo descontrolado sempre incentivado pela máquina propagandista, também fruto do projeto moderno. O debate sobre a escassez de recursos naturais, a previsão de impacto ambiental, o controle do consumo de bens não renováveis e o descarte consciente não fez parte das disciplinas que construíram a solidez moderna.

A dimensão ética e o meio ambiente

A palavra ética tem origem no grego *ethos*, significando o estudo dos juízos de apreciação referentes à conduta humana; é o modo de ser, de comportar, é o próprio caráter (FERREIRA, 1986).

Na Filosofia, a ética significa o que é bom para o indivíduo e para a sociedade. Seu estudo contribui para estabelecer a natureza de deveres no relacionamento entre indivíduo e sociedade, seus valores em relação ao mundo. Viver em sociedade significa respeitar preceitos ético-morais para a convivência pacífica a fim de se obter uma harmonia global.

Os valores morais manifestados por um grupo social adquirem um caráter normativo e obrigatório. A moral pode então ser entendida como o conjunto das práticas cristalizadas pelos costumes e convenções histórico-sociais. Então, a ética

explica o comportamento moral. De acordo com Sanchez Vasquez:

a Ética é a teoria ou ciência do comportamento moral dos homens em sociedade, ou seja, é a ciência de uma forma específica de comportamento humano". E continua desta forma a sua explanação: "Assim como os problemas teóricos morais não se identificam com os problemas práticos, embora estejam estritamente relacionados, também não se pode confundir a ética e a moral. A ética não cria a moral. Conquanto seja certo que toda moral supõe determinados princípios, normas ou regras de comportamento, não é a ética que os estabelece numa determinada comunidade. A ética depara com uma experiência histórico-social no terreno da moral, ou seja, com uma série de práticas morais já em vigor e, partindo delas, procura determinar a essência da moral, sua origem, as condições objetivas e subjetivas do ato moral, as fontes da avaliação, a natureza e a função dos juízos morais, os critérios de justificação destes juízos e o princípio que rege a mudança e a sucessão de diferentes sistemas morais (VASQUES, 1997, p. 12).

Portanto, o objetivo da ética é determinar o que é bom, tanto para o indivíduo, como para a sociedade como um todo. Ser ético é fazer algo que beneficie o outro, ou seja, que não prejudique o próximo. São os códigos culturais que obrigam as pessoas a determinada forma de conduta, mas ao mesmo tempo protege-as. A ética é observadora do comportamento humano, apontando o negativo e o positivo, o bem e o mal, o justo e o injusto, os erros e os desvios. A ética aponta os princípios básicos aos quais a conduta do ser humano deve ser subordinada, é considerada por Acquaviva (1998) como uma "filosofia moral dignificante".

Atualmente, a discussão sobre a ética traz consigo uma preocupação perene com o futuro e a qualidade de vida no planeta Terra. Porém, não existem possibilidades éticas se as pessoas não se percebem como responsáveis por seus atos e omissões. Segundo Francisco Albuquerque, "a ética se traduz na busca do conhecimento do ser para construir aquilo que deve ser" (ALBUQUERQUE, 1982, p.132). Ou seja, a ética é um elemento vital na produção da realidade social, na qual espera-se que o homem se torne responsável pela evolução e desenvolvimento das presentes e futuras gerações.

De acordo com Caccialanza:

em outra direção, a ciência se atém à ética [...] Diante dos grandes desafios que a humanidade do terceiro milênio tem face às desordens ético-antropológicas que acompanharam a construção da modernidade e do progresso atual (basta pensar nestas cifras: devasta-se a cada ano uma superfície de floresta equivalente a 150.000 km, metade de um país como a Itália; desaparecem, a cada dia cerca de quarenta espécies viventes), é evidente que a ciência está atenta em estabelecer um pacto de colaboração com uma ética menos antropocêntrica e utilitarista (CACCIALANZA, 2005, p. 54-55).²

A ética seria então o fundamento para a preservação e conservação do meio ambiente em vários sentidos e caminhos possíveis. Ela seria a base para a proteção da dignidade do ser humano com sua cultura e valores intrínsecos para uma vida sustentável no planeta Terra. Sendo assim, o projeto de mudança só se consolidará se repensarmos os conceitos éticos. Para tanto, há que existir uma colaboração efetiva de toda a sociedade, uma construção coletiva, a fim de que o cenário vigente atual resulte em um novo humanismo planetário.

Ética e estética na produção industrial

O percurso histórico do século XX demonstra que sempre houve um estreito paralelo entre os movimentos da vanguarda artística e o estilo e a estética dos artefatos através dos produtos industriais, dentro do âmbito da cultura material. De forma ainda incipiente, podemos apontar a estética *Art Nouveau* como uma referência do modo de vida e dos costumes dos habitantes das grandes cidades européias em plena expansão, no final do século XIX e nas primeiras décadas do século XX. Naquele momento, os meios produtivos, ainda em processo de consolidação, buscaram nas referências florais do oriente o seu elemento estético principal. O estilo de vida *outsider*, a exploração das colônias com suas savanas e florestas, o cinema, a fotografia e as reproduções através das artes gráficas disseminavam a estética do Estilo Novo que rompia com o passado e prenunciava a era moderna.

Destaca-se que a relação entre ética e estética no movimento *Art Nouveau* não

² CACCIALANZA, G. Ri-Abitare la Terra: la scienza, l'etica, l'ambiente. In: VALLE, L. (Org.). *La foresta incontra la città: percorsi epistemici ed etici per il terzo millennio*. Como-Pavia: Ibis, 2005.

foi concebida de forma consciente e sistematizada pela produção industrial. Ela ocorreu através de processo natural e espontâneo entre o estilo de vida da época e o processo fabril mecânico em grande fase de crescimento e disseminação, principalmente entre os países europeus que lhe deram nomenclaturas distintas como *Jugendstil*, *Sezession* e *Liberty*. Todas essas são traduções do estilo que foi primeiro aplicado nas artes, nos projetos de interiores e, posteriormente, em objetos de uso diário como jóias, louças e mobiliários.

De forma mais estruturada e intencional, podemos citar a experiência da Bauhaus como a primeira escola a apresentar uma consistente e estreita relação entre a forma, a função e a produção de bens industriais, precedida de uma teoria ética e comportamental previamente estabelecida. De acordo com Bürdek:

com a exceção do escultor Gerhard Marcks, foram escolhidos por Gropius somente artistas abstratos ou da pintura cubista como professores da Bauhaus. Entre eles, Wassily Kandinsky, Paul Klee, Lyonel Feininger, Oskar Schlemmer, Johannes Itten, Georg Muche e László Moholy-Nagy. Por causa do avanço dos meios de produção industrial no século XIX, a ainda existente unidade entre projeto e produção estava diluída. A idéia fundamental de Gropius era que, na Bauhaus, a arte e a técnica deveriam tornar-se uma nova e moderna unidade. A técnica não necessitava da arte, mas a arte necessitava muito da técnica, era a frase emblema. Se fossem unidas, haveria uma noção de princípio social: consolidar a arte no povo (BÜRDEK, 2006, p. 28).

O próprio termo “consolidar a arte no povo”, de Bürdek (2006), revela diante do posicionamento ético dos idealizadores da Escola Bauhaus. Há que se considerar também que o projeto dessa Escola (1919-1933) ocorreu logo após a primeira grande guerra mundial, quando uma Europa pobre e dividida iniciava seu processo de restabelecimento. Portanto, o estilo reconhecido como Bauhaus surge de uma consciência social que procurou eliminar os motivos decorativos supérfluos existentes nos produtos industriais, prevalecendo as facilidades construtivas e produtivas fabris.

O Manifesto da Bauhaus punha em causa a união entre artistas e artesãos para o bem comum de todos: “Arquitetos, escultores, pintores, todos nós devemos nos

voltar para o artesanato [...] Arte e o povo devem constituir uma unidade. A arte não pode ser um prazer para poucos, mas a felicidade e vida das massas". E por fim apregoa uma feliz "união entre arte e técnica".

É verdade que encontramos em *Deutscher Werkbund* (1907) de Hermann Muthesius e no Neo-Plasticismo de Theo van Doesburg, através do movimento *De Stijl* (1921), princípios éticos similares a esses mesmos encontrados na Escola Bauhaus. Mas essa escola teve o mérito de melhor sedimentar e traduzir, em forma de ensinamentos didáticos, os conceitos éticos aplicados na produção industrial do século XX.

O teórico Hahn, em análise sobre os primeiros anos da Bauhaus (1919-1923), segundo ele os anos decisivos para a configuração e modelo definitivo dessa escola, disserta:

é presumível que, se a Bauhaus tornou um evento cultural de relevância mundial, isto se deu porque a mesma soube traduzir e pôr em prática as idéias que já tinham sido debatidas em outros lugares em nível teórico e até utópico. Nos primeiros anos da Bauhaus, de fato, confluíram correntes heterogêneas diversas, idéias que diziam respeito à política e à sociedade, aquelas do mundo econômico, da indústria e do artesanato, da arquitetura e da arte, da pedagogia e não por último da filosofia mas, ao contrário, indo mesmo até o âmbito do pensamento místico e esotérico (HAHN, 1996, p. 37).

A passagem abaixo descrita também pode confirmar o grande legado teórico existente como sustentação do estilo purista e sóbrio da Escola Bauhaus. Ou melhor, o seu empenho em dar vida a um código estético que vai ao encontro da causa e razão do momento então vivido pela Alemanha e pela Europa em geral. De acordo ainda com Hahn:

quando nasce a Bauhaus, era o amanhecer de uma guerra perdida e de mudanças políticas, a revolução de novembro de 1918. Miséria, fome, desocupação e inflação eram as palavras da época, atentados e extremismos políticos eram a ordem do dia. Ao mesmo tempo, porém, crescia a esperança de um início radicalmente novo [...] Não se pode imaginar a Bauhaus sem o pressuposto de que muitos dos seus alunos provinham do ambiente de movimentos jovens de protestos (*Jugendbewegung*) e neles suas mentes ferviam de idéias

de reforma da própria vida, da exaltação aos *Wandervogel* pelo retorno à natureza, ao hábito vegetariano, ao jejum, ao nudismo, à medicina natural e à vida comunitária [...] Muitos dos alunos da Bauhaus eram provenientes da guerra – da qual, muitas vezes cheios de entusiasmos patrióticos, tinham participado como voluntários – salvando pouco mais que a vida nua e crua. Zelar pela precariedade social dos seus estudantes foi para a Bauhaus por anos um dever, e o fizeram de tal maneira que lhes ofereciam alimentação gratuita (HAHN, 1996, p. 38-39).

Podemos então compreender que estava pronto o cenário para o surgimento de um código estético que caminhasse junto com a realidade social e comportamental de um povo, isto é, recíproco à conduta ética e comportamental vigente. Os professores e alunos da Bauhaus foram capazes de traduzir com perfeição esse momento e deixaram, através dos princípios éticos e estéticos da escola, um legado incontestado para a cultura material não somente europeia, mas mundial.

Do outro lado do mundo, nos Estados Unidos da América, uma outra experiência merece atenção. Diferentemente da Europa do pós-guerra, os EUA, no início do século XX, tinham uma indústria em franca expansão e iniciavam seu processo de supremacia tecno-fábrica pelo mundo. A forte imigração, acontecida por longo período, proporcionou o recebimento de diversas influências culturais e novas possibilidades de estilo e de estética àquele país.

A tradição do produto orientado para o mercado e a grande difusão do consumo fizeram com que o design americano tivesse uma forte ênfase nas vendas e na obtenção de sucesso mercadológico, durante as primeiras décadas do século XX. Nesse sentido, o design americano fez uso da forma e do estilo dos objetos mais como apelo às vendas do que como conteúdo intrínseco ao seu produto industrial. Logo, na concepção americana, o design era tido como algo que pudesse ser inserido, posteriormente, ao produto como uma maquiagem cosmética final.

Surgiu assim, nos Estados Unidos, o reconhecido *styling* que deu suporte para a concepção de sua derivação de maior glamour e reconhecimento, o *Streamline*, entre os anos 20 e 50. Esse movimento teve como base os princípios aerodinâmicos oriundos da eficiência das formas orgânicas de peixes e pássaros, bem como o da gota d'água aplicada aos desenhos de aviões, trens e navios que tinham na

velocidade as suas referências projetuais. Essa prática acaba por influenciar também outros produtos distantes dos princípios aerodinâmicos como rádios, câmeras fotográficas, eletrodomésticos e máquinas de escritórios que eram conteúdos simbólicos sem nenhuma motivação funcional.

O *Streamline* torna-se, portanto, a tradução da modernidade americana, bem como a sinalização para o mundo de sua capacidade produtiva através de uma potente linha de montagem industrial. De acordo com Burdek:

os designers viam a sua tarefa, como tornar produtos mais irresistíveis, isto é, procurar interpretar os desejos ocultos e esperanças do usuário e projetá-los sobre os objetos, de forma a estimulá-los à compra. Separados das soluções técnicas, os designers eram empregados apenas para resolver os problemas da forma (BÜRDEK, 2006, p. 181-182).

Nessa época, alguns designers se destacaram por ajudar a consolidar o estilo *Streamline*. Entre eles Raymond Loewy, que cunhou a expressão “o feio não vende”; Henry Dreyfuss, Norman Bel Geddes, Orlo Heller, Richard Buckminster Fuller e Walter Dorwin Teague.

Percebe-se, portanto, que o papel do design americano, no início e até meados do século XX, foi de inserir o design na indústria como meio de aumento das vendas e busca do sucesso comercial para as empresas. Segundo Heskett, “expressar a velocidade e a modernidade era um símbolo de potência, e não diminuía necessariamente a eficiência de um objeto, mesmo que não expressasse a função” (HESKETT, 1990, p. 120).

Se a isso somar o fato da existência de uma grande massa de consumidores, surgida pela expansão de uma forte classe média local, pode-se perceber que estava feita a fórmula: o consumo induzido alimentava as vendas, que aumentava a produção, que incentivava o consumo. Percebe-se que o comportamento ético da época, fez surgir a estética *streamline* de forma coerente com a realidade então vivida, ou seja, o momento de expansão industrial e econômica americano.

Retornando à Europa, destaca-se outra experiência que em muito contribuiu para a consolidação do Design naquele continente, principalmente no âmbito acadêmico, que foi a *Hochschule Fur Gestaltung - Hfg*, a Escola de Ulm (1946-1968). Assim como ocorreu com a Bauhaus, os professores pioneiros da Escola de Ulm

tiveram suas origens na Arte Concreta, como a de Max Bill e Tomás Maldonado, seus dois primeiros reitores. Sobre Maldonado assim discorre Anceschi:

são mais de cinquenta anos que Maldonado trabalha em universidades: a partir de 1954 fez parte do corpo docente da Escola de Ulm, a *Hochschule Fur Gestaltung*, herdeira da dialética da Bauhaus, e em poucos anos torna-se o seu Reitor e seu guia intelectual. Enquanto que, anteriormente, toda a sua formação de homem de cultura foi desenvolvida no húmus cultural, ético e civil da sua cidade natal, que é a mais européia e sutilmente intrigante das cidades Sul Americanas, isto é, Buenos Aires (ANCESCHI, 2001, p. 159).³

É sabido que a Escola de Ulm, assim como sucedeu com a Bauhaus, foi instituída após o advento de uma grande guerra, tendo novamente a Europa como palco e cenário principal. Trata-se da Segunda Guerra Mundial. Através da Escola de Ulm, conceitos como racionalização, funcionalidade, economicidade, normatização e neutralidade vêm novamente à luz na Europa. Para Andrea Branzi:

a metodologia proposta por Ulm, para impor-se naqueles anos, seguiu a forma de uma regra objetiva, incontestável, de apontar um novo caminho a uma Alemanha e a uma Europa em busca de certezas, após uma guerra perdida e depois de tantos horrores e sonhos errados. Qual foi então o teorema central de Ulm? Qual estratégia aproximativa é sinalizada para o universo dos seus objetos industriais? A escola, de fato, propôs um substancial “resfriamento” do próprio objeto, uma neutralização dos seus valores e significados expressivos, através de uma codificação formal de grande pureza e corretismo, e que ao mesmo tempo impedia a petulância visual e a arrogância mecânica (BRANZI, 1988, p. 41-42).

Percebe-se, portanto, que o racionalismo proposto pela Escola de Ulm ia ao encontro do projeto de modernidade crescente no ocidente e trazia, como colaboração, o rigor científico e metodológico aplicados à atividade de design. Dentro do cenário então vivido, Ulm trazia, intrínseco ao seu modelo projetual, o conceito de disseminação das benesses da produção industrial para todas as pessoas. Ele ainda ampliou a atuação do design para as áreas médicas, para o

³ ANCESCHI, G. In: BUCCELLATI, G.; MANETTI, B. *Ad Honorem*: Achille Castiglioni, Gillo Dorfles, Tomás Maldonado, Ettore Sottsass, Marco Zanuso. Milano: Hoepli, 2001, p.159.

âmbito dos deficientes físicos, dos meios de transportes, dos instrumentos de trabalho e da comunicação. Ulm intensificou a função social do design e inseriu o debate sobre a questão dos países periféricos e dos subdesenvolvidos nos seus ensinamentos. De acordo com Bonsiepe:

o exame sobre a relevância do modelo de Ulm nos países periféricos pressupõe a definição das características principais deste modelo. Seguramente, a composição internacional, seja dos docentes seja dos estudantes da Hfg-Ulm, não foi casual. De fato, o programa tinha características que se estendiam para fora do cenário interno da Alemanha federal. Isto não significa que a Hfg-Ulm pretendesse ter uma validade internacional. Era concebida para o contexto dos países industrializados, o Centro ou Metrópole, mas reunia também os países que viam a industrialização como um instrumento para reduzir a própria dependência tecnológica, para gerar riqueza e que aspiravam por uma cultura moderna autônoma [...] O racionalismo de Ulm se opunha à pobreza e ao exotismo e impedia o comportamento paternalista do assistencialismo (BONSIEPE, 1995, p. 130-133).

Nesse sentido, podemos afirmar que a ética e os conceitos teóricos de Ulm foram condizentes com os resultados estéticos das suas produções concebidas na cultura material moderna. A estética desenvolvida, ou melhor, decodificada e posta em prática no modelo de Ulm, foi concebida para o “centro” e sua realidade vivida através da neutralidade e pureza formal, mas foi ampliada e aceita no contexto da “periferia”. Ulm colocou em foco a antítese da estética que enaltece o consumo e faz referências ao supérfluo e inseriu uma nova estética, fruto do racionalismo e da funcionalidade, no contexto da cultura do projeto. Ulm também sustenta, como referências para o projeto, a facilidade produtiva, a tecnologia fabril e os rigores metodológicos e, no âmbito teórico, se aproxima da razão e do positivismo.

Conclusão

Percebe-se, na evolução deste artigo, que a ética como modelo de comportamento e de estilo de vida e a estética como decodificação formal do significado e significância do comportamento social humano sempre mantiveram

uma estreita e recíproca relação entre si e se completam em constante estado de mutação. Isto é, o homem como ator social e a indústria como agente produtor de bens de consumo de massa atuam em um cenário onde o comportamento ético serve de referência para a produção industrial e essa se espelha na demanda humana para a concepção dos seus novos artefatos.

O percurso histórico da relação entre a ética e a estética, aqui narrado e apresentado através dos casos emblemáticos do *Art Nouveau*, Bauhaus, *Streamline* e Escola de Ulm (também caberia nesse contexto a interessante experiência da Vanguarda Russa), demonstra e comprova a existência da estreita inter-relação. De igual forma, a ambiência e as relações socioculturais humanas, através do comportamento e estilo de vida, se apresentam como elementos a serem decodificados como referenciais estéticos da produção industrial.

Como cenário complementar, a descoberta ou invenção de novos materiais, bem como o surgimento de novas tecnologias produtivas acabam também por influenciar a concepção e a forma estética dos produtos industriais. Hoje, como jamais visto, a evolução da tecnologia produtiva e o surgimento de novas matérias-primas propiciam uma verdadeira revolução nos aspectos de uso e na forma dos artefatos. A isso se soma a influência sociocultural como fator determinante para a configuração e codificação formal dos produtos dentro da cultura material. No conjunto desses fatores e atributos, os objetos passam hoje a ser concebidos não somente na perspectiva de aspectos funcionais e produtivos, mas de igual forma dos fatores estéticos, isto é, relativos à sensibilidade, à emotividade e ao sentimento.

É legítimo dizer que o aparecimento dos novos materiais como polímeros, termorrígidos, termoplásticos, compósitos, ligas leves, fibras sintéticas e outros possibilitou a redução do tempo de processo produtivo fabril, reduzindo também o número de componentes nos produtos e trazendo aos consumidores novas mensagens éticas, novas referências estéticas e, por fim, novas experiências de consumo. A capacidade dos novos materiais de serem macios, leves, transparentes e translúcidos, dentre outras características, fez surgir produtos que despertam nas pessoas valores que antes eram de difícil mensuração, como, por exemplo, a emotividade, a estima e a qualidade percebida.

Mas essa mesma capacidade tecno-produtivo-fabril que bem soube introduzir uma incontestável revolução dos costumes e hábitos nos habitantes do século XX, não soube de igual forma instituir novos cenários que apontassem para uma cultura socioambiental capaz de permear entre a ética ecológica e a ética ambiental. A aplicação de um modelo linear mecanicista, racionalista e antropocêntrico para o projeto do mundo moderno e o distanciamento da relação entre o desenvolvimento industrial e meio ambiente tiveram como resultado a poluição das águas, do ar e da terra. Além desses, o buraco de ozônio, o efeito estufa, o desflorestamento, a desertificação e o aumento dos fenômenos naturais, isto é, as catástrofes. O filósofo ambiental Valle assim completa:

no que tange, por vez, à relação com a natureza, o "moderno" deu passos para traz ao ser comparado com as grandes tradições religiosas e filosóficas do passado. Não soube manter, por exemplo, aquela sabedoria do "habitar" que pode ser sintetizada pela afirmação taoista: *o homem sábio vive em harmonia com o Céu e a Terra* (VALLE, 2005, p. 23-24).

No limiar deste século XXI, apenas iniciado, destaca-se outras relações possíveis dentro da trilogia ética, estética e produção industrial. A estética do novo milênio, nesse contexto, passaria a ser diretamente atrelada à ética ambiental, no sentido de procurar interagir comportamento social e sustentabilidade do planeta. A reflexão e o debate entre ética, estética e consumo já demonstram amadurecimento para configurar uma fisionomia de contornos próprios ou mesmo uma própria forma epistemológica. Mas, quanto às questões industrialização, meio ambiente e consumo ressalta-se, de igual forma, a importância e o papel do consumidor como ator protagonista para o sucesso da sustentabilidade ambiental do planeta. Somente através dos consumidores poderá ser legitimado o surgimento de uma nova estética, condizente com a realidade vivida na atualidade. Esse é um desafio em busca da preservação ambiental e da qualidade de vida para as gerações futuras. Essa nova estética poderia ter como base, por exemplo, a composição de diferentes plásticos reutilizáveis, o colorido pontilhado dos papéis de embalagem em objetos reciclados e até mesmo o monocromatismo de produtos confeccionados em material único e renovável.

Nesse novo modelo estético apontado como uma estrada possível para o século XXI e que vai ao encontro da sustentabilidade ambiental do planeta, teriam lugar também as imperfeições de produtos feitos de novos e diferentes tipos de matérias-primas, produzidos com tecnologia de baixo impacto ambiental ou mesmo semiartesanal. De acordo com Manzini,

o desenvolvimento de produtos limpos pode solicitar também a existência de tecnologias limpas, mas exige certamente uma nova capacidade projetual (é possível mesmo chegar a produtos limpos sem especiais sofisticções tecnológicas). Dentro deste quadro destaca-se o papel do design que pode ser sintetizado como a atividade que une o tecnicamente possível com o ecologicamente necessário, promovendo novas propostas sociais e culturalmente apreciáveis (MANZINI; VEZZOLI, 2003, p. 23).

Ao aceitarem de forma proativa os produtos desenvolvidos dentro desse modelo, os consumidores da atualidade, em nome de um planeta “limpo e sustentável”, acabariam por legitimar uma nova estética possível para o design no terceiro milênio. Além disso, fariam a sua parte na trilogia produção, ambiente e consumo. Mas esses conceitos não fizeram parte dos valores exatos e objetivos das disciplinas que construíram a solidez moderna do século XX.

Cabe a esta geração fazer uso dos avanços industriais alcançados pelo projeto moderno e inserir nesse contexto a criação de produtos ecossustentáveis e ecoeficientes, tendo como referência a ética e a estética ambiental para a concepção dos novos artefatos da produção industrial, à luz da segunda modernidade a ser construída no século XXI.

Referências

ACQUAVIVA, M. C. *Dicionário jurídico brasileiro*. 9. ed. rev. e aum. São Paulo: Editora Jurídica Brasileira, 1998.

ALBUQUERQUE, F. U. *et al. Introdução ao estudo do Direito*. São Paulo: Saraiva, 1982.

BARRESE, M. *La terra un patrimonio comune*. London: Sperling & Kupfer, 1992.

BAUMAN, Z. *La società dell'incertezza*. Bologna: Il Mulino, 1999.

BECK, U. *Che cos'è la globalizzazione*. Roma: Carrocci, 1999.

BENKO, G. *Economia, espaço e globalização na aurora do século XXI*. São Paulo: Hucitec, 1999.

BERARDI, F.; BOLELLI, F. *Per una deriva felice*. Milano: Edizioni Multipla, 1995.

BERTOLDINI, M. (Org.) *La cultura politecnica I*. Milano: Bruno Mondadori, 2004.

BERTOLDINI, M. (Org.) *La cultura politecnica I*. Milano: Bruno Mondadori, 2007.

BOCCHI, G.; CERRUTI, M. *La sfida della complessità*. Milano: Feltrinelli, 1985.

BONFANTINI, M. *Breve corso di semiotica*. Napoli: Edizioni Scientifiche Italiane, 2000.

BONFANTINI, M. *Oggetti Novecento*. Milano: Moretti & Vitali, 2001.

BONSIEPE, G. *Dall'oggetto all'interfaccia: mutazioni del design*. Milano: Feltrinelli, 1995.

BRANZI, A. *Learning from Milan: design and the second modernity*. Cambridge: MIT Press Edition, 1988.

BRANZI, A. *Modernità debole e diffusa: il mondo del progetto all'inizio del XXI secolo*. Milano: Skira Editore, 2006.

BUCCELLATI, G.; MANETTI, B. *Ad honorem*: Achille Castiglioni, Gillo Dorfles, Tomás Maldonado, Ettore Sottsass, Marco Zanuso. Milano: Hoepli, 2001.

BÜRDEK, B. E. *Design: história, teoria e prática do design de produtos*. São Paulo: Blücher, 2006.

CAMAGNI, R. *Economia e pianificazione della città sostenibile*. Bologna: Il Mulino, 1996.

CARMAGNOLA, F.; FERRARESI, M. *Merci di culto: ipermerce e società mediale*. Roma: Castelvechi, 1999.

CARNEIRO, C. S. *O Direito da integração regional*. Belo Horizonte: Del Rey, 2007.

CELASCHI, F.; DESSERTI, A. *Design e Innovazione: strumenti e pratiche per la ricerca applicata*. Roma: Carocci Editore, 2007.

CHIAPPONI, M. *Cultura sociale del prodotto: nuove frontiere per il disegno industriale*. Milano: Feltrinelli, 1999.

CODELUPPI, V. I *Consumatori, storia, tendenze, modelli*. Milano: Franco Angeli, 1992.

FEATHERSTONE, M. *Consomer culture & postmodernism*. London: Sage Publications, 1990.

FEATHERSTONE, M. *Cultura globale*. Roma: Seam, 1996.

GUANDALINI, M.; UCKMAR, V. *Il libro dei mercati del 3 milenio: Investire in Ásia, Mediterrâneo e América Latina*. Roma: Adbkronos Libri, 1999.

HABERMAS, J. *Mercato globale, nazione e democrazia*. Milano: Feltrinelli, 1999.

HAHN, P. In: MICHELIS, M. De; KOHLMEYER, A. *Bauhaus 1919-1933*: Da Klee a Kandinsky da Gropius a Mies Van Der Rohe. Milano: Mazzotta, 1996.

HESKETT, J. *Industrial design*. London: Thames and Hudson, 1990.

HOLANDA, A. B. *Novo dicionário da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

MALDONADO, T. *Memória e conoscenza*. Milano: Feltrinelli, 2005.

MANZINI, E. *Artefatti*: verso una ecologia dell'ambiente artificiale. Milano: Domus Academy, 1990.

MANZINI, E.; BERTOLA, P. *Design multiverso*: appunti di fenomenologia del design. Milano: Edizione POLIdesign, 2004.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. *Lo sviluppo di prodotti sostenibili*: I requisiti ambientali dei prodotti industriali. Rimini: Maggioli Editore, 1998.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. *Fundamentos de metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

VALLE, L. *L'etica ambientale in prospettiva ecosofica*: tra percorsi storici e strategie attuali. Como-Pavia: Ibis, 2005.

VALLE, L. *La foresta incontra la città*: percorsi epistemici ed etici per il terzo millennio. Como-Pavia: Ibis, 2005.

VALLE, L. *Ri-Abitare la terra*: la bellezza, la foresta, la città. Como-Pavia: Ibis, 2005.

VAZQUEZ, A. S. *Ética*. 25. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1997.

A comunicação da sustentabilidade de produtos e serviços

Lia Krucken

Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), com pesquisa junto ao Departamento de Design Industrial do Politecnico di Milano. Pesquisadora da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) e em programas de inovação no Instituto de Competências Empresariais da FIAT e na Fundação Dom Cabral. Atua em projetos de consultoria junto à empresa italiana Co-Creando Srl e Agência Alemã para Desenvolvimento – GTZ. (CV atualizado em 2009)

lia.krucken@gmail.com

Christoph Trusen

Doutor em Ciências Agrárias, graduado em Economia, especialista em Desenvolvimento Rural e no Manejo de Recursos Naturais. Consultor da Cooperação Técnica Alemã no Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil (PPG7). (CV atualizado em 2009)

christoph.trusen@gmail.com

Introdução

Um produto ou serviço que compramos e usamos resulta de um conjunto de atividades e escolhas, conscientes ou não, que foram valorizados por parte dos atores que compõem sua cadeia de valor. Envolve o uso de recursos da biodiversidade próprios de um determinado território e ecossistema a partir de modos de saberes relacionados ao cultivo e ao processo de fabricação de elementos combinados que determinam sua essência e personalidade.

Desta forma, a configuração final de um produto representa uma série de decisões e escolhas projetuais, conscientes ou não, alinhadas ou não. Ter

consciência desse processo de decisão pode orientar os esforços dos diversos atores para o desenvolvimento de uma visão estratégica e para a definição de objetos compartilhados. Ou seja, significa buscar conscientemente a coerência do sistema que origina o produto e, portanto, do próprio produto.

Promover a “visibilidade”, assim como o desenvolvimento de condições para que o potencial dos recursos locais seja convertido em benefício real e durável, é uma necessidade que vem se acentuando com a globalização e representa um grande desafio para economias emergentes.

O design¹ pode contribuir significativamente nesse contexto, buscando formas para tornar visível à sociedade, a história por trás dos produtos. Contar a “história do produto” significa comunicar elementos históricos, culturais e sociais associados, possibilitando ao consumidor avaliar e apreciar o produto de forma mais ampla, considerando, por exemplo, os serviços ambientais embutidos no próprio produto. Dessa forma, a comunicação pode contribuir para a adoção e valorização de práticas sustentáveis na produção, comercialização e consumo.

Qualidades e valores dos produtos e dos serviços

O modo como as pessoas avaliam a qualidade é um processo subjetivo, fortemente influenciado por questões culturais. Várias “dimensões de qualidade” são consideradas na escolha de um produto ou serviço. Para o consumidor, o valor de um produto está diretamente relacionado à sua “qualidade percebida”² e à confiança que se constrói em relação ao produto, sua origem e local em que está exposto e comercializado.

A qualidade percebida de um produto ou serviço é o resultado conjunto de seis dimensões de valor:

a) valor funcional ou utilitário – mensurado por atributos objetivos, caracteriza-se pela “adequação ao uso”. Refere-se às qualidades intrínsecas do produto, sua composição, origem e propriedades; à segurança de consumo (controle sanitário

¹ “Design é uma atividade criativa que tem como objetivo estabelecer as múltiplas qualidades dos objetos, processos, serviços e seus sistemas em todo seu ciclo de vida. Portanto, o design é um fator central para a humanização inovadora das tecnologias e um fator crucial para a troca econômica e cultural” - International Council of Societies of Industrial Design - ICSID (2005).

² Esse tema foi primeiramente abordado por Zeithaml (1988) na avaliação da qualidade de serviços.

quanto à natureza das matérias-primas, ao modo de produção e comercialização, aos ingredientes e aditivos, à segurança da embalagem etc.) e à aspectos ergonômicos;

b) valor emocional – de caráter subjetivo, incorpora motivações afetivas relacionadas às percepções sensoriais, que compreendem componentes táteis, visíveis, olfativos e gustativos, e ao sentimento vinculado à compra e ao consumo/utilização do produto. Incorpora ainda a nossa dimensão “memorial”, relativa a lembranças positivas e negativas de acontecimentos passados;

c) valor ambiental – vinculado principalmente à prestação de serviços ambientais por meio do uso sustentável dos recursos naturais como as florestas. Os principais serviços ambientais são a proteção das bacias hidrográficas (produção de água em boa quantidade e qualidade), a conservação da biodiversidade e o sequestro de carbono no contexto das mudanças climáticas;

d) valor simbólico e cultural – profundamente relacionado às outras dimensões da qualidade, relaciona-se à importância do produto nos sistemas de produção e de consumo, das tradições e dos rituais relacionados, dos mitos e dos significados espirituais, da origem histórica, do sentido de pertença que evoca. Está associado ao desejo de manifestar a identidade social, pertença em grupo étnico, posicionamento político, dentre outras intenções. Fortemente influenciado pelo contexto sociocultural (época, local) e pelos fenômenos contemporâneos, esta dimensão está relacionada ao “espírito do tempo”³ e à condição de interpretação do produto em um referencial estético;

e) valor social – relaciona-se aos aspectos sociais que permeiam os processos de produção, comercialização e consumo dos produtos (exemplo: repartição equitativa dos benefícios, inclusão, qualidade das relações, bem-estar, reconhecimento). Os valores morais dos cidadãos e a atuação e reputação das organizações na sociedade também se incluem nesta dimensão;

f) valor econômico – de caráter objetivo, baseia-se na relação custo/benefício em termos monetários.

³ O “espírito do tempo” ou *zeitgeist* (do alemão) refere-se ao clima intelectual e cultural de uma época, ao espírito e à aparência de uma geração. (*The American Heritage Dictionary of the English Language*, 2008).

Essas dimensões podem ser representadas na “estrela de valor” (FIG. 1).

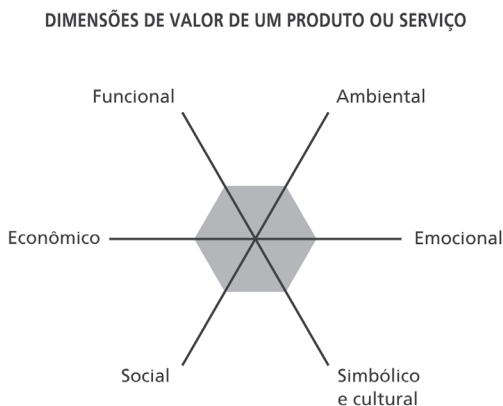


FIGURA 1 - Estrela de valor: dimensões de valor de produtos e serviços.

Fonte: KRUCKEN (2005, 2008), adaptação nossa

Os valores se estabelecem de forma integrada e dinâmica. Pode-se considerar, portanto, que a qualidade resulta do modo como o produto é produzido e consumido: envolve o sistema de produção e de consumo, produtores, consumidores e toda a rede que se desenvolve em torno do produto ou serviço.

Se considerarmos uma abordagem ampla de sustentabilidade, observamos que todas as dimensões de valor de produtos ou serviços estão inter-relacionadas. O consumidor, ao adquirir produtos de forma consciente, desempenha papel fundamental na valorização e preservação dessas dimensões de qualidade. Conforme reforçam Manzini *et al.* (2006), as relações entre a qualidade dos produtos (nas suas diversidades biológicas e culturais) e os produtores e entre os locais de produção e os consumidores precisam ser reconhecidas.

Como comunicar a sustentabilidade de produtos e serviços?

Ao avaliar um produto, as pessoas buscam informações que possam atuar como “garantias” ou “pistas”: a identificação dos produtores, os elementos da história do produto, marcadores de identidade e indicadores de qualidade socioambiental do processo de produção. Essas informações ajudam a perceber

se o produto é autêntico e rastreável. O consumidor, portanto, pode fazer uma decisão consciente e através da compra de um determinado produto, contribuir para a conservação da biodiversidade ou para o combate das mudanças climáticas.

As duas características – autenticidade e rastreabilidade – vêm se tornando cada vez mais importante devido à proliferação de produtos no mercado e às crises alimentares como a crise da vaca louca e a gripe das aves. As catástrofes alimentares, de fato, anunciam que os limites do sistema de produção e de consumo atuais já foram ultrapassados e sinalizam a necessidade de mudança para produzir e consumir menos e melhor.

A rastreabilidade⁴ técnica de produtos está diretamente relacionada com a segurança do consumo e com seus atributos objetivos. No entanto, é necessário considerar outros aspectos para avaliar sua qualidade.

Os principais elementos objetivos e subjetivos que apóiam a percepção da qualidade de um produto são: a) indicações geográficas da origem, b) indicações da qualidade técnica do produto, do processo e de seu controle; c) indicações da qualidade socioambiental e econômica do produto e de sua cadeia de produção.

Informações relacionadas ao comércio e à produção da agricultura familiar são exemplos de indicações que apóiam o consumidor a avaliar o perfil do produto quanto à sua sustentabilidade. A comunicação de práticas utilizadas na produção também é essencial.

Os indicadores são especialmente importantes para consumidores distantes do contexto de produção ou que não conhecem produtos e serviços, mas necessitam de sinais de confiança. A comunicação eficiente traz visibilidade à relação entre quem produz e quem consome, contribuindo para conscientizar sobre a importância das práticas de produção e das escolhas de consumo.

Especialmente sobre valor ambiental de produtos e serviços, observa-se a tendência de buscar estratégias para promovê-lo e comunicá-lo em nível mundial. Esse tema é também abordado por Trusen (2008), Krucken (2009) e Paggiola *et al.* (2005).

⁴ Rastreabilidade é “a capacidade de traçar o histórico, a aplicação ou a localização de um item por meio de identificações registradas” (ABNT, 1997).

Estratégias para comunicar a sustentabilidade de produtos e serviços: exemplos

Iniciativas para promover a conscientização sobre as escolhas do consumidor e o impacto de seu estilo de vida vêm se destacando nos últimos anos. Com o propósito de ilustrar a reflexão conduzida neste texto, são apresentadas duas ilustrações de estratégias para comunicar a sustentabilidade em produtos e serviços.

Ilustração 1 – Tabela ambiental

A tabela ambiental fornece informações sobre a origem e o impacto dos ingredientes usados nos produtos e embalagens (FIG. 2). É uma iniciativa promovida pela empresa de cosméticos brasileira Natura.

Informações ambientais*		
PRODUTO	origem vegetal renovável	88,3%
	vegetal natural	0%
	com certificação de origem	88,0%
EMBALAGEM	material reciclado	5,5%
	material reciclável	12,4%
	número recomendado de refilagens	0

* porcentagens calculadas em base seca

FIGURA 2 - Tabela ambiental adotada em produtos cosméticos pela empresa Natura

Fonte: Natura, 2008.

Na tabela são apresentadas informações que compreendem desde a matéria-prima até o descarte da embalagem. O objetivo é estimular a conscientização do consumidor em relação ao impacto de suas escolhas sobre o ambiente, a sociedade e si próprio.

Ilustração 2 – O “custo real” e emissão CO2

“Custo real” é uma iniciativa que tem como objetivo promover a conscientização

sobre o impacto ambiental de escolhas que os usuários da internet fazem diariamente. As informações sobre o “custo real” de um serviço se assemelham a uma tabela nutricional de produtos alimentícios, porém, indicam as emissões de gás carbônico. Ao comprar uma passagem aérea, por exemplo, pode-se comparar os impactos ambientais da escolha de viajar utilizando avião, automóvel, ônibus, trem e outros meios de transporte (FIG. 3).

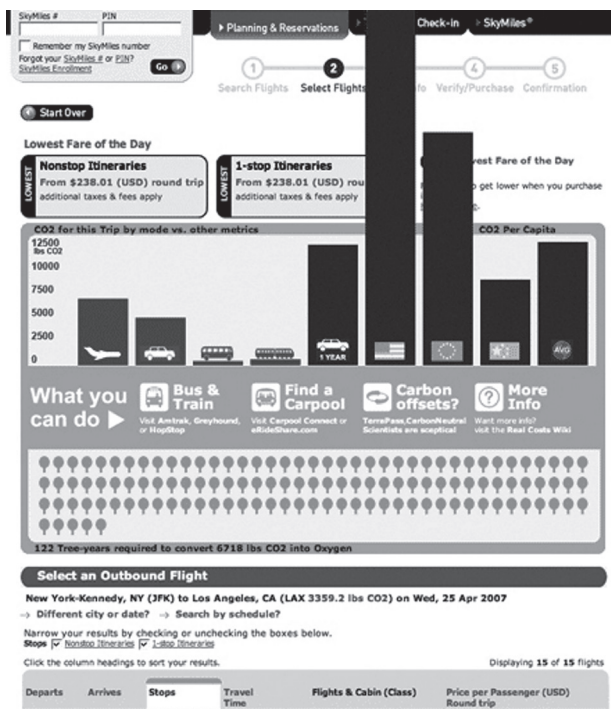


FIGURA 3 - Indicação do “custo real” de uma passagem aérea

Fonte: www.therealcost.com, 2008.

Nesse processo de conscientização sobre as alternativas de escolha pode-se estimular a transformação de um consumidor passivo em um cidadão engajado – segundo os idealizadores da estratégia de visualização do “custo real”.

A busca pela transparência dos produtos visa estimular uma participação ativa do consumidor que, por meio das suas escolhas, pode apoiar o desenvolvimento de cadeias de valor sustentáveis. Uma iniciativa que reforça esta consideração é a comercialização

de produtos “ético-solidários”⁵. Por meio das embalagens e materiais de apoio (posters, livros, calendários etc), o consumidor recebe informações que contribuem para identificar as qualidades dos produtos e os serviços ambientais associados⁶.

Para que essas qualidades sejam perceptíveis ao consumidor é necessário desenvolver estratégias de comunicação adequadas aos diferentes contextos, estimulando a conscientização sobre os valores envolvidos na produção e no consumo. Em outras palavras, é necessário que haja uma “tradução” dos valores embutidos no produto em informações e imagens de fácil compreensão pelo consumidor.

Considerações finais

Alguns indicadores podem efetivamente auxiliar o consumidor a avaliar a sustentabilidade de um produto ou serviço. As informações devem dar transparência em relação aos itens que apóiam esta avaliação como a identificação dos ingredientes, processos de fabricação, origem, impacto ambiental, embalagem, valores adotados pelos produtores, serviços ambientais associados ao produto/serviço, dentre outros.

Para que a comunicação esteja alinhada à mensagem que se deseja transmitir é essencial considerar alguns aspectos:

- as imagens e os textos devem ser de compreensão fácil e rápida;
- a linguagem deve ser adequada ao público-alvo;
- a mensagem deve motivar e mostrar coerência em relação aos valores dos produtores, marca e estilo de vida do público-alvo;
- o meio de comunicação deve apoiar a mensagem, oferecendo outros elementos de referência (exemplo: uma embalagem que permite o uso de refil comunica valores relacionados à sustentabilidade e podem fortalecer a imagem do produto).

Por fim, destacamos o design como importante aliado no desenvolvimento e na comunicação de soluções inovadoras e sustentáveis, aproximando produtores e consumidores, dando transparência e fortalecendo os valores que perpassam a produção e o consumo.

⁵ O comércio justo é “uma parceria baseada no diálogo, transparência e respeito, que procura maior equidade no comércio internacional [...]”. Organizações de Comércio Ético e Solidário (sustentadas pelos consumidores) estão ativamente engajadas em apoiar produtores, a conscientização e em campanhas para mudanças nas regras e práticas do comércio internacional convencional.” (International Fair Trade Association – IFAT, 2008. Disponível em: www.ifat.org).

⁶ Várias publicações sobre produtos da economia solidária foram organizadas por Lorigliola (2004), visando a conscientização dos cidadãos sobre o papel do consumidor na promoção de cadeias de valor sustentáveis.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NM ISO 8402 - *Gestão da qualidade e garantia da qualidade: terminologia*. Rio de Janeiro, 1997.

INTERNATIONAL COUNCIL OF SOCIETIES OF INDUSTRIAL DESIGN – ICSID. *Definition of design*. Disponível em: <[http://www.icsid.org/about/ Definition_of_Design](http://www.icsid.org/about/Definition_of_Design)>. Acesso em: 18 Jan. 2005.

KRUCKEN, L. *Design e território: valorizando identidades e produtos locais*. São Paulo: Nobel, 2009.

KRUCKEN, L. Designing innovative forms of intermediation and communication: Towards sustainable production and consumption systems. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL CHANGING THE CHANGE - WORLD DESIGN CAPITAL TORINO, 2008, Torino. *Proceedings of changing the change Conference*. Torino: Allemandi, 2008. 1 CD-ROM.

KRUCKEN, L. Design and the valorisation of agricultural biodiversity products - a case study. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE EUROPEAN ACADEMY OF DESIGN, 6., 2005, Bremen. *Proceedings of 6th international conference of the European Academy of Design*. Bremen: University of the Arts of Bremen, 2005. 1 CD-ROM.

LORIGLIOLA, S. (Org.). *Biodiversità ricchezza dei popoli: consumatori e produttori per colture e culture libere in una comune terra*. Verona: CTM Altromercato, 2001.

MANZINI, E.; MERONI, A.; KRUCKEN, L. Relação entre produto, território e consumidor. Visibilidade e comunicação entre local e global. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL BIODIVERSIDADE, CULTURA E DESENVOLVIMENTO, 2006, Curitiba.

PAGIOLA, S., BISHOP, J.; LANDELL-MILLS, N. (Org.). *Mercados para serviços ecossistêmicos: instrumentos econômicos para conservação e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Rebraf, 2005.

TRUSEN, C. Valuing Biodiversity and Payments for Environmental Services: A new policy for tropical countries. In ALLEGRETTI, M.; SCHOLL, J. (Org.): *Biodiversity: conservation, sustainable use and corporate responsibility*. Debates promoted by Natura and GTZ at the Eighth Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity - COP 8 in Curitiba, Brazil. Curitiba and Brasília 2008, Panel-Discussion S. 72-81

ZEITHAML, V. A. Consumer perceptions of price, quality and value: a means end model and synthesis of evidence. *Journal of Marketing*, Birmingham, v. 52, p. 2-22, jul. 1988.

Design, sustentabilidade e artesanato: reflexões e práticas metodológicas

Virginia Cavalcanti

Doutora em Estruturas Ambientais e Urbanas pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (USP); graduada em Desenho Industrial pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Líder do Grupo de Pesquisa Design, Tecnologia e Cultura e da linha de pesquisa (homônima) no mestrado em Design da UFPE; coordenadora do laboratório O Imaginário da UFPE; membro do Centro de Estudos Teoria, Cultura e Pesquisa em Design junto à Escola de Designer da Universidade do Estado de Minas Gerais (ED-UEMG) e pesquisadora e bolsista de produtividade do CNPq. (CV atualizado em 2009)

cavalcanti_virginia@pq.cnpq.br

Ana Maria de Andrade

Mestre em Educação pela Temple University (EUA); graduada em Arquitetura pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Professora do Departamento de Design da UFPE; membro do Grupo de Pesquisa Design, Tecnologia e Cultura; coordenadora do laboratório O Imaginário da UFPE. (CV atualizado em 2009)

Germannya Silva

Doutoranda em Engenharia Mecânica; mestre em Engenharia de Produção, especialista em Ergonomia; graduada em Desenho Industrial, todos pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Pesquisadora do Grupo de Pesquisa Design, Tecnologia e Cultura; professora do Núcleo de Design da UFPE – Campus Avançado do Agreste; coordenadora de produção do laboratório O Imaginário da UFPE. (CV atualizado em 2009)

germannya@yahoo.com.br

A relação entre design e sustentabilidade: um cenário possível

A grande problemática ambiental vivenciada pela sociedade nas últimas décadas tem transformado os paradigmas de várias áreas do conhecimento e entre elas, o Design. As questões relacionadas com a produção e o consumo têm impulsionado a revisão de metodologias e da prática profissional, como também dos fundamentos e das teorias que norteiam os processos de ensino e aprendizagem do design.

Há uma urgência na reflexão sobre os problemas ambientais e suas interfaces com o Design e de como designers, pesquisadores e profissionais podem colaborar para a minimização dos mesmos. Nesse sentido, o desenvolvimento de pesquisas científicas e tecnológicas vinculadas a aspectos sociais, econômicos e ambientais é imprescindível para a promoção do desenvolvimento saudável em regiões desenvolvidas e em desenvolvimento, indispensável para mudanças de comportamento que priorizem a preservação do homem e da natureza.

O conceito de sustentabilidade evoca, num sentido mais amplo, a ideia de algo que se mantém duradouro, sendo um conceito relacional e, portanto, como ideia isolada não tem sentido. Esse direcionamento para uma sociedade sustentável se propõe conciliador de necessidades econômicas, sociais e ambientais. Como impulsor da inovação, de novas tecnologias e da abertura de novos mercados, o desenvolvimento sustentável contribui para o ambiente de competitividade global.

Nesse cenário, segundo Manzini (2005), os atores sociais que atuam racionalmente em termos econômicos deverão agir positivamente também em termos ecológicos, ou seja, como mediadores de ações capazes de promover uma sociedade sustentável. Esse mesmo pesquisador propõe duas macrodimensões necessárias para o cenário de uma sociedade sustentável: a econômica e produtiva e a social e cultural.

A classificação ganha outra roupagem pelo Instituto para o Desenvolvimento do Investimento Social (IDIS)¹, que trata das dimensões econômica, social e ambiental da sustentabilidade. Embora as duas acepções sejam próximas, Manzini, sob o ponto de vista do Design, considera que o tema ambiental permeia as questões

¹ O Glossário IDIS – Instituto para o Desenvolvimento do Investimento Social – classifica as dimensões em econômica, social e ambiental, sendo que ao introduzir o conceito de “desenvolvimento sustentável” são incorporadas mais duas dimensões: a política e a cultural. Disponível em: < www.idis.org.br >.

econômicas e produtivas, sociais e culturais. Já o IDIS, segmenta a questão ambiental numa dimensão própria.

Quando a proposta é um cenário sustentável, um dos grandes questionamentos que envolve a dimensão econômica e produtiva é como praticar o crescimento econômico, hoje conduzido com base no aumento da produção, insumos e lixos dele resultantes, sem desconsiderar a urgente necessidade de redução dos recursos ambientais.

Em muitos casos, a situação fica evidenciada com a utilização, frequentemente indiscriminada, das reservas nativas de matéria-prima, muitas vezes não renováveis, sem um planejamento adequado para sua extração. Esse quadro é agravado quando o desperdício e a manipulação inadequada durante processos produtivos provocam perdas de produtos e insumos.

Quando a proposta é um ambiente de sustentabilidade, o entendimento deve ser que a dimensão econômica está pautada na ideia de durabilidade no tempo. Nesse sentido, o empreendimento deve ter características que assegurem sua permanência nas suas relações com o mercado. As orientações para a viabilidade econômica de uma sociedade sustentável fundamentam-se nas condições necessárias para sua sobrevivência e assim, a relação entre custo e benefício das práticas produtivas e de consumo devem se equilibrar para alcançar padrões sustentáveis.

Quanto à dimensão social e cultural, a sustentabilidade está diretamente relacionada à melhoria da qualidade de vida, à redução das desigualdades e injustiças sociais e à inclusão social por meio de políticas de justiça redistributivas. Como pano de fundo, a questão ambiental deve ser considerada no sentido de permitir que o ecossistema tenha capacidade de absorver ou se recuperar das agressões derivadas das atividades humanas. E assim, alcançar um novo equilíbrio entre as taxas de emissão ou produção de resíduos e as taxas de absorção ou regeneração da base natural de recursos.

Nesse sentido, as questões de sustentabilidade têm sido discutidas nos diversos ambientes produtivos, na esfera governamental e pela sociedade civil organizada na busca de soluções que tragam benefícios econômicos, sociais, políticos e ambientais.

Esse desafio implica numa forma de olhar o mundo sob outra perspectiva, construída a partir de diferentes pontos de vista e por isso mais abrangente. Compatibilizar

interesses de setores econômicos, de grupos políticos e religiosos, e de Estados e nações é o desafio que a humanidade tem encarado, nem sempre com sucesso.

Pela ameaça da própria continuidade da espécie, em médio e longo prazo, e pelo sofrimento imputado às comunidades e países, o argumento da sustentabilidade ambiental pode mobilizar esforços na construção de um novo acordo de convivência e uso dos recursos naturais. Reduzir impactos ambientais significa contribuir para mudar estilos de vida de usuários e consumidores. O designer pode contribuir para essa mudança de comportamento de consumidores e usuários, oferecendo soluções ambientalmente sustentáveis

Essa contribuição pode ser ainda mais efetiva quando existe uma estratégia de abordagem metodológica voltada para os conceitos de ecoeficiência e durabilidade. Por meio de uma avaliação do ciclo de vida de um produto (desde a obtenção da matéria-prima até o descarte) é possível equacionar as implicações ambientais e os fatores econômicos com soluções criativas.

A discussão de abordagens metodológicas vem ao encontro das necessidades como um ambiente para troca e produção de conhecimento teórico e aplicado com foco na solução de problemas relacionados ao tema do design e da sustentabilidade na contemporaneidade. A complexidade dessas relações aumenta quando se inclui questões de preservação do patrimônio imaterial e da inclusão social, relativas à produção artesanal.

Artesanato: contexto e conflitos

Os artefatos revelam hábitos, valores, conhecimentos, conceitos e necessidades que analisadas em conjunto permitem compreender o processo da evolução da humanidade. Como testemunhas silenciosas de uma civilização, os artefatos representam sua cultura, não apenas a material, mas também aspectos da cultural imaterial como os modos de fazer, as formas de organização e gestão do que se produz.

Não é de se estranhar que a forma de produção de artefatos tenha marcado, por tanto tempo, a distinção entre design e artesanato. Atualmente, as discussões ganham outras perspectivas e se comprometem com questões de

sustentabilidade. Nesse sentido, as diferentes formas de produção artesanal - umas voltadas para peças autorais únicas e outras, resultado da produção de peças utilitárias produzidas coletivamente - ilustram as diversas possibilidades de interface entre o artesanato e o design.

Em se tratando de sustentabilidade, principalmente em países em desenvolvimento, como o Brasil, o artesanato ganha importância pela possibilidade de gerar renda e incluir socialmente comunidades localizadas em meios urbanos e rurais. Enquanto atividade sustentável, o artesanato necessita de conhecimentos específicos cuja abrangência atende aspectos sociais, ambientais e econômicos. É justamente no encontro desses conhecimentos que se dá a grande interface com o design, pois sem perder o foco no artefato, equilibra o diálogo entre as questões sociais, culturais e econômicas.

A interlocução do design com o artesanato é, sem dúvida, facilitada pelo uso de metodologias de design. A forma de abordagem do problema e a lógica de procedimentos permitem que as questões relativas ao uso, forma e significado sejam tratadas também no âmbito do artesanato. Isso considerando que a permanência da situação de marginalização cultural do artesanato brasileiro, aliada a modelos obsoletos de organização produtiva, tem contribuído para manter escravizado à miséria um grande número de artesãos e artistas populares de enorme talento e potencial criativo.

Tal cenário é especialmente difícil no Nordeste do país, onde a evolução da indústria de bens de consumo tem ocorrido de forma mais lenta do que em outras regiões do Brasil. Isso contribui para a existência de um grande percentual de população para a qual as únicas opções de geração de trabalho e renda permanecem atreladas ao exercício de atividades manuais ou artesanais. Assim, gerações inteiras sucedem-se repetindo práticas produtivas de grande riqueza cultural, mas com baixíssimo nível de inserção no mercado consumidor e, consequentemente, pouco sustentáveis.

Nesse contexto, muitos são obrigados à abandonar suas atividades em busca de alternativas de renda em regiões mais desenvolvidas, somando-se a uma população de migrantes rurais que tampouco consegue construir outras oportunidades de sobrevivência nas grandes cidades. As famílias dos artesãos e

artistas populares tradicionais, desestimuladas pelo pequeno retorno financeiro, já não mais repassam seus saberes e fazeres para as novas gerações. Assim, esses conhecimentos se transformam em um patrimônio cultural ameaçado de extinção no Brasil, especialmente no Nordeste. Na contramão dessa realidade, no mercado internacional, a atividade artesanal tem sido supervalorizada, favorecendo o crescimento de empreendimentos no setor.

Em Pernambuco, o problema associa a urgência de promover o desenvolvimento tecnológico e organizacional da cadeia produtiva do artesanato com a necessidade de construir um modelo de desenvolvimento sustentável para as regiões do Sertão, Agreste, Zona da Mata e litoral do estado, sem comprometer a sobrevivência de valores tradicionais e da cultura local. É nesse contexto que a valorização da cultura e da tradição pode ser usada como argumento para o design atender as expectativas das comunidades que vivem da atividade artesanal.

Não é por acaso, portanto, a crescente valorização da participação do design na formulação de políticas de desenvolvimento e, principalmente, aquelas voltadas para a inclusão social e sustentabilidade. Discussões que transitam pela forma de abordagem metodológica aplicada ao universo artesanal e aos atores envolvidos.

Design: instrumento para uma ação sustentável

Reconhecendo os benefícios da relação universidade - sociedade, O Imaginário, laboratório da Universidade Federal de Pernambuco, tem buscado oferecer soluções de design baseadas em pesquisas e comprometidas com o desenvolvimento sustentável. Formado por professores, técnicos e estudantes de diversas áreas do conhecimento, especialmente designers, o laboratório atua nos ambientes industrial e artesanal.

No que diz respeito à produção artesanal, a aplicação do conhecimento produzido tem contribuído para o fortalecimento dos grupos produtivos. Nesse sentido, as atividades desenvolvidas junto com comunidades artesãs promovem a geração de emprego e renda, a consolidação e o surgimento de lideranças e, principalmente, a valorização da cultura local. A abordagem multidisciplinar é

orientada para a melhoria da qualidade de produtos e de processos de produção, considerando o respeito às questões humanas, ambientais e culturais.

Sua atuação abrange os estados das regiões Sul, Centro-Oeste e Nordeste, a exemplo dos estados de Pernambuco, Rio Grande do Sul e Mato Grosso. Desde 2001, mais de 500 artesãos, distribuídos em 15 comunidades, desde a Zona da Mata até o Sertão, foram atendidos. O Imaginário acredita que ao garantir o acesso de artesãos ao mercado consumidor, por meio de ações articuladas e sustentáveis, estará promovendo a valorização da cultura e das formas organizativas das comunidades artesanais. E assim, assegurando a modernização de sua produção e fortalecendo as estruturas locais voltadas para o desenvolvimento sustentável.

Abordagem metodológica: design x artesanato x sustentabilidade

A abordagem metodológica de atuação de O Imaginário no ambiente artesanal tem demonstrado eficácia na geração de estratégias capazes de promover a inclusão social de comunidades em situações de vulnerabilidade. Prioriza ações estratégicas destinadas a valorizar a identidade cultural das comunidades, otimiza a produção artesanal através de assistência tecnológica, amplia a divulgação e comercialização do artesanato produzido, contribui com a inclusão social dos artesãos e promove o desenvolvimento sustentável.

O Imaginário propõe um formato de intervenção direcionado para uma gestão autônoma, promovendo a autoestima dos participantes, e, ao mesmo tempo, investindo no crescimento da corresponsabilidade para a realização de projetos coletivos. A metodologia multidisciplinar complementa o direcionamento e atende, de forma sustentável, comunidades tradicionais e não tradicionais, produtoras de artesanato.

Com base numa atuação multidisciplinar, as ações são orientadas para a melhoria da qualidade de vida da comunidade artesã com enfoques nos produtos e processos de produção, considerando o respeito às questões humanas, ambientais e culturais sem, entretanto, deixar de observar questões econômicas e de mercado.

Para compreender as diferentes realidades e, ao mesmo tempo, propiciar uma ação conjunta e eficaz, foram definidos cinco eixos norteadores.

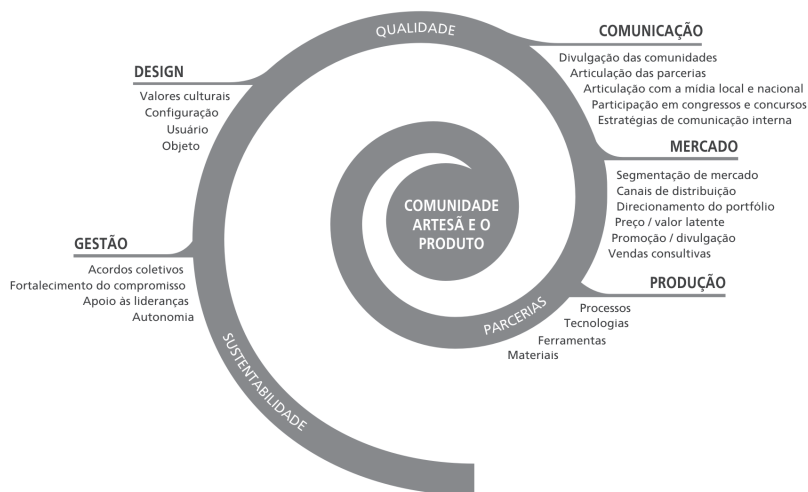


FIGURA 1 - Representação gráfica da abordagem metodológica do laboratório O Imaginário

A **gestão** que promove a articulação, a formação e o fortalecimento de grupos, incentivando a construção de acordos coletivos e a busca pela autonomia.

O **design** desenvolvido a partir da valorização do saber popular, do reconhecimento das tradições, habilidades e do uso dos materiais, sempre com a participação do artesão, refletindo seus valores culturais e sociais e, ao mesmo tempo, compatível com as demandas do mercado, promovendo a sustentabilidade econômica da atividade.

A **comunicação** que gera informações capazes de sensibilizar e mobilizar a opinião pública para o valor do artesanato e os direitos de seus criadores, instituindo um selo de origem e qualidade que reafirma a história, a cultura e o sentimento de pertencimento.

O **mercado** que direciona a produção das comunidades parceiras para segmentos específicos capazes de reconhecer o valor agregado ao produto, garantindo uma remuneração justa e a continuidade do fazer artesanal.

A **produção** buscando a otimização dos processos produtivos, a melhoria das condições de trabalho e o uso sustentável dos recursos naturais, com base nos modos de produção e no respeito ao ritmo de vida das comunidades.

A atuação possui uma abordagem **participativa**, a partir do entendimento que as artesãs e artesãos são sujeitos de suas práticas; **coletiva**, por meio do incentivo à construção de acordos coletivos e o reconhecimento de lideranças; **individualizada**, através do reconhecimento de habilidades e competências dos envolvidos; **crítica**, na medida em que leva artesãs e artesãos a fazerem uma leitura de seu próprio fazer artístico e **contextualizante**, já que a intervenção está calcada nas necessidades, nos desejos e no respeito aos valores identitários de cada comunidade artesã.

No acesso ao mercado, as comunidades produtoras de artesanato têm como base a preservação dos valores identitários e dos princípios que norteiam o comércio justo. Nesse sentido, cabe a difusão entre os consumidores da importância de adquirir produtos comercializados de maneira responsável, possibilitando a remuneração justa e condições de trabalho favoráveis, incluindo o uso sustentável dos recursos naturais.

Nesse cenário, segundo Manzini (2005), os atores sociais que atuam racionalmente em termos econômicos deverão atuar positivamente também em termos ecológicos². Esse novo paradigma econômico pode ser visto na experiência junto ao grupo de ceramistas do Cabo de Santo Agostinho.

Teoria e prática da abordagem metodológica: processo e resultados

O município de Cabo de Santo Agostinho, localizado no litoral sul de Pernambuco, a 41 km do Recife, possui um cenário que reúne o maior pólo industrial e portuário do estado, belas praias e manifestações culturais seculares, entre elas, o artesanato.

A cerâmica artesanal produzida no Cabo remonta à época dos engenhos de açúcar, período cuja produção de tijolos e telhas se voltava apenas para o consumo da própria usina e para a moradia de seus trabalhadores. Com o passar dos anos, as olarias, locais de produção de cerâmica, se tornaram independentes

² Manzini (2005) destaca a importância dos atores sociais como mediadores de ações capazes de promover uma sociedade sustentável.

para produzir e vender artefatos utilitários como potes, painéis e moringas para a população do entorno. Tal tradição, transferida de pai para filho, continua viva graças às recentes intervenções que, estimulando a inovação, mantêm aquela produção atual e competitiva.

Diante desse quadro, coube o desafio de, junto aos artesãos e outros parceiros, definir uma estratégia de abordagem que fortalecesse a produção artesanal da cerâmica utilitária no Cabo de Santo Agostinho.

No primeiro momento duas questões chamaram a atenção. A primeira e imediata foi o processo de queimar a lenha e a segunda, o beneficiamento da argila. Os dois fatores impediam que a produção de cerâmica utilitária de mesa atendesse aos requisitos do mercado nacional e internacional. A tentativa de solução do problema foi investir na melhoria dos processos de beneficiamento, queima e esmaltação. O diagnóstico do processo de produção da cerâmica identificou que:

- na comunidade do Cabo, a extração da argila para o artesanato cerâmico ocorre sob a autorização do Complexo Portuário de Suape e a fiscalização da Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Pernambuco (CPRH). Entretanto, é necessário o acompanhamento sistemático para garantir o uso correto da reserva, evitando o desperdício e a manipulação inadequada da jazida;
- a etapa de extração tem início na retirada da argila e o consumo médio mensal é de 72 toneladas/mês de argila *in natura*, sem mistura, para uma produção de 10 mil e 300 peças distribuída entre seis olarias;
- a etapa de beneficiamento influi negativamente na qualidade dos produtos cerâmicos produzidos pelo grupo, uma vez que não há o tratamento adequado para estabilização do material orgânico e homogeneidade dos grãos;
- o processo de modelagem em torno, tradição produtiva da comunidade, pode ser melhorado;
- a queima das peças é realizada nos fornos de arquitetura tipo torre, alimentados a lenha, sem a devida proteção contra intempéries e, consequentemente, a falta de controle de queima não favorece a qualidade dos produtos.

A partir da situação encontrada, foi reorganizado o processo produtivo cerâmico, através da implementação de novos equipamentos na etapa de beneficiamento e da

alteração da tecnologia de combustão por um forno a gás para aumentar e controlar a temperatura durante a queima. A inserção dos novos equipamentos na etapa de beneficiamento implicou na adequação do espaço de produção. Para a etapa de modelagem foi desenvolvido um novo torno cerâmico elétrico, considerando questões ergonômicas e a avaliação de uso dos artesãos.



FIGURA 2 - Forno a gás instalado no Centro de Artesanato do Cabo

A instalação do forno foi feita através de parceria entre a prefeitura do Cabo de Santo Agostinho, o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e o Banco do Nordeste do Brasil. Para a instalação, foi construído o Centro de Artesanato Arquiteto Wilson Campos Júnior, onde estão contempladas as etapas de modelagem, secagem, queima, esmaltação e estoque de produto acabado. O forno contribui para a redução do impacto ambiental causado pela extração e queima de madeiras, ao mesmo tempo em que garante o aumento e controle da temperatura de combustão e, conseqüentemente, a homogeneização da queima das peças. Em paralelo, novos produtos foram desenvolvidos, diminuindo o uso de recursos naturais e ampliando o portfólio ofertado para diferentes segmentos de mercado.



FIGURA 3 - Centro de Artesanato Arquiteto Wilson Campos Júnior

A abordagem multidisciplinar e a dinâmica do processo de interação entre a comunidade e o seu entorno instigou novos desafios. Com esse olhar, novas parcerias foram estabelecidas, envolvendo indústrias locais que junto com a comunidade artesã passaram a compartilhar as soluções para o destino de resíduos. A Indústria Cerâmica Porto Rico, sediada no Cabo, disponibilizou o resíduo da sua produção. Experimentos realizados com mistura da argila original geraram uma massa com características de plasticidade compatíveis com as necessidades dos artesãos. Essa iniciativa diminuiu a retirada da argila natural e reduziu os custos de produção para os ceramistas.

O uso de novas tecnologias associado à disponibilidade dos novos espaços para produção e venda de produtos abriram perspectivas que incluíram outros atores da comunidade. Jovens foram incorporados ao grupo para complementar habilidades não encontradas entre os artesãos como, por exemplo, o uso de recursos de informática tanto para divulgar os produtos, como para gerenciar venda e estoque.

O novo forno, associado ao uso de esmaltes naturais com matérias-primas locais, amplia as oportunidades para a produção cerâmica do Cabo. Dessa forma, a linha de cerâmica artesanal utilitária de mesa poderá atingir os padrões técnicos exigidos pelo mercado nacional e internacional. Para viabilizar essa alternativa, foi necessária uma parceria com o SENAI. A participação de estudantes do curso técnico de cerâmica tem facilitado a operação e manutenção do forno, a composição de nova massa cerâmica com adição de matéria-prima refratária e ampliado o desenvolvimento de novos esmaltes.

O suporte das instituições permite o desenvolvimento de pesquisa, uma vez que estão garantidos o acompanhamento dos estudantes pelos professores e o uso de laboratórios. Ao mesmo tempo, a convivência diária dos estudantes com a comunidade permite a troca de conhecimento entre artesãos e técnicos em formação.

A gestão da produção e comercialização foi outro desafio encarado pelo grupo de artesãos. A gestão do Centro de Artesanato Arquiteto Wilson de Queiroz Campos Júnior exigiu a construção de acordos, a ampliação de parcerias e a incorporação de novas habilidades. Com inspiração em espaços de discussão, observando os perfis e competências, foi construído um modelo de gestão, em funcionamento, que integra parceiros institucionais, artesãos e representantes da comunidade.



FIGURA 4 - Grupo de artesãos do Cabo de Santo Agostinho

Conclusão

Os avanços tecnológicos oferecem novas dimensões à relação espaço-tempo e deixam mais explícitos os conflitos e contradições da sociedade contemporânea. Cenários complexos e mutantes exigem, cada vez mais, que o cidadão desenvolva sua capacidade de buscar informações, fazer perguntas e saber lidar com as diferenças. Enquanto sociedade, o futuro da humanidade está vinculado à prática de ações sustentáveis. Essa talvez seja a única certeza.

Enquanto designers, acredita-se que a mediação entre a teoria e a prática com base numa metodologia multidisciplinar pode favorecer soluções criativas, duradouras e de impacto positivo para gerações presente e futura.

As experiências do laboratório O Imaginário junto com a comunidade de ceramista do Cabo de Santo Agostinho é um exemplo que conjuga o saber acadêmico e o popular, estabelecendo o diálogo entre a inovação e a tradição.

Nesse sentido, o reflexo das experiências tem contribuído para a formação dos estudantes da Universidade Federal de Pernambuco em geral e, particularmente, dos estudantes de Design, à medida que permite aos futuros designers conhecer realidades e utilizar ferramentas que abrem novas possibilidades de atuação profissional no estado.

Assim, o designer como mediador de questões materiais e imateriais desempenha um papel significativo, facilitando diálogos entre artesãos e técnicos, produção e mercado e articulando redes de parceiros indispensáveis na construção de modelos sustentáveis.

A experiência também revela a importância do investimento em pesquisa e desenvolvimento. Sem isso ficam comprometidos o desenvolvimento sustentável, a inclusão social e a geração de renda. A expectativa do laboratório O Imaginário é transmitir a experiência vivenciada no Cabo de Santo Agostinho para futuros designers e artesãos que atuam no estado.

Referências

- ANDRADE, A. M. Q. *et. al.* (Orgs.). *Imaginário pernambucano: design, cultura, inclusão social e desenvolvimento sustentável*, v. 1. Recife: Zoludesign, 2006.
- BELLEN, H. M. V. *Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa*. Rio de Janeiro: FGV, 2007.
- BÜRDEK, B. E. *Diseño: historia, teoria y práctica del diseño industrial*. Barcelona: Gustavo Gili, 1999.
- CARDOSO, C.; CUNHA, F. *Planejamento estratégico: uma ferramenta essencial para a construção do futuro*. Recife: Instituto de Tecnologia e Gestão, 2003.
- CARDOSO, C.; CUNHA, F. *Gerenciando processos de mudança: A arte de enfrentar e administrar resistências nas organizações*. Recife: Instituto de Tecnologia e Gestão, 2003.
- CAVALCANTI, V. P.; ANDRADE, A. M. *et al.* Sustainable design in communities producing craftwork: an experience in Cabo de Santo Agostinho. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SUSTAINABLE DESIGN, 1., 2007, Curitiba.
- DENIS, R. C. *Uma introdução à história do design*. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.
- KAZAZIAN, T. *Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável*. São Paulo: SENAC, 2005.
- LIRA, F. W. P. de. *O que guardam os potes? Um olhar sobre a cerâmica artesanal do Cabo de Santo Agostinho*. 2007. Monografia (Bacharelado em Design) – Departamento de Design, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

MANZINI E.; VEZZOLI C. *O desenvolvimento de produtos sustentáveis*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005, p. 50 - 55.

MORAES, D. *Metaprojeto: o design do design*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, 7., 2006, Curitiba. *Anais...* Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2006.

MOTTA, F. C. P.; CALDAS, M. P. *Cultura organizacional e cultura brasileira*. São Paulo: Atlas S. A., 2006.

OLIVEIRA, M. M. Associativismo e cooperativismo no desenvolvimento local. In: SANTOS, M. S. T.; CALLOU, A. B. F. (Orgs.) *Associativismo e desenvolvimento local*. Recife: Bagaço, 2006.

Design de produto e seleção de materiais com foco nos 3R's

Wilson Kindlein Júnior

Pós-doutor em Design Industrial (França); doutor na área de Engenharia dos Materiais. Bolsista de Produtividade nível 1D do CNPq; coordenador do Comitê de Assessoramento de Desenho Industrial da Coordenação do Programa de Pesquisa em Engenharias (CA-DI/COENG); coordenador da Pós-Graduação *Strictu Sensu* em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); coordenador do Laboratório de Design e Seleção de Materiais (LdSM-UFRGS). (CV atualizado em 2009)

kindlein@portoweb.com.br

Luis Henrique Cândido

Graduado em Desenho Industrial-Projeto de Produto; mestre em Engenharia de Materiais pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGEM-UFRGS); doutorando em Engenharia de Materiais pela PPGEM-UFRGS. Bolsista de apoio técnico a pesquisa nível 1A do CNPq; pesquisador no Laboratório de Design e Seleção de Materiais (LdSM-UFRGS); professor no Curso de Design-Projeto de Produto do Centro Universitário Feevale-RS. (CV atualizado em 2009)

pslhc@ibest.com.br

Introdução

A crescente preocupação com o ambiente vem a cada dia ganhando mais ênfase em todos os setores da sociedade (KINDLEIN JÚNIOR; NGASSA; DESHAYES, 2006). Isso porque inúmeros países têm adotado legislações severas aos efeitos nocivos causados por materiais inadequados, que após serem utilizados na fabricação de diversos produtos são descartados e lançados diariamente no ambiente (BITENCOURT, 2001).

Clipes, telefones ou automóveis são exemplos de produtos que podem ser compostos de um a centenas de materiais. Estima-se, segundo Waterman (1991), que temos de lidar com aproximadamente 60 mil materiais disponíveis no mercado. Assim, a extração, refinamento, transporte, reciclagem ou deposição final desses materiais são exemplos da complexidade do impacto ambiental gerado pelo grande número de materiais atualmente existentes (KINDLEIN JÚNIOR *et al.*, 2002c).

Durante o último século, os problemas ambientais eram muitas vezes vistos como problemas locais, devido ao impacto de um determinado produto. No entanto, hoje em dia, com a globalização, torna-se mais evidente que os problemas são muito mais complexos e relacionados a todas as fases do ciclo de vida de um produto (LENNART; KEVIN, 2003). Essa situação faz com que as empresas, muitas vezes pressionadas por órgãos públicos, legislações e até pelo consumidor, repensem seus processos industriais e suas metodologias para a projeção e fabricação de produtos mais sustentáveis (AMARAL; HEIDRICH; KINDLEIN JÚNIOR, 2002).

Embora ações venham sendo tomadas, pode-se dizer que existem pelo menos quatro problemas básicos, complexos de resolver nos dias atuais. Cita-se, por exemplo, o excesso de consumo, a utilização descontrolada dos recursos naturais, a poluição e o excesso populacional (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DAS INDÚSTRIAS, 1998).

Não existe nenhuma forma simples de desenvolver produtos sustentáveis sem que haja, no mínimo, um baixo nível de impacto (CAEIRO, 2003). No momento em que se inicia qualquer processo, o impacto ambiental começa a ocorrer, resguardadas as proporções de cada um.

Segundo Amaral (2005), no ciclo global dos materiais, apresentado na FIG. 1, a cadeia inicia na terra (A), de onde se realiza a prospecção, mineração ou colheita dos elementos que irão compor a matéria-prima bruta (B), carvão, minérios, madeira, petróleo, rochas e plantas. A partir daí, através de um processo de extração, refino ou processamento, obtém-se a matéria-prima básica (C), metais, papel, cimento, fibras, produtos químicos. Esses fornecerão as condições necessárias, através de processos de transformação, para a obtenção da matéria-prima industrial (D), *pallets*, chapas, barras, tarugos, rolos etc. O último servirá para fabricação ou montagem de produtos industriais, caracterizando os bens de consumo (E), tais como máquinas, acessórios, utensílios, embalagens, ou seja, produtos diversos.

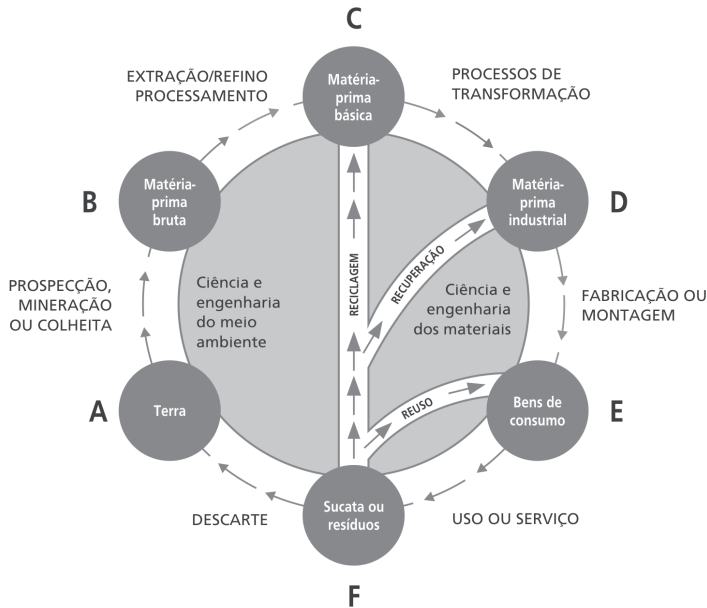


FIGURA 1 - Ciclo global dos materiais

Fonte: AMARAL, 2005.

Ainda segundo Amaral (2005), esses bens possuem determinados ciclos de vida útil e, no futuro, transformam-se em sucatas ou resíduos através do seu uso ou serviço (F). Nesse estágio, o material proveniente da sucata retorna para o meio ambiente, podendo afetar a continuidade da mineração da matéria-prima bruta através de contaminações. No entanto, se ele passa a ser reutilizado, recuperado ou reciclado, diminui esforços para novas produções industriais.

Observa-se na FIG. 1 que as áreas relacionadas, que buscam interação com o Design, são a Ciência e Engenharia do Meio Ambiente (AMARAL, 2005) e a Ciência e Engenharia dos Materiais (CALLISTER, 2004). Isso evidencia a importância da relação entre design, materiais e ambiente no desenvolvimento do produto ambientalmente correto, com foco na recuperação, reutilização e reciclagem dos materiais, ou seja, é uma forma de aplicação dos 3R's (ANNES, 2003).

Segundo Marques (2008), é fundamental que governo e sociedade assumam novas atitudes, visando gerenciar de modo mais adequado a grande quantidade

e diversidade de resíduos que são produzidos diariamente pelas empresas e residências. É preciso pôr em prática a desejável política dos “3R’s” (reduzir, reutilizar e reciclar) e não continuar produzindo e gerando mais resíduos, deixando sem solução adequada seu tratamento e disposição. Nesse sentido, segundo Kindlein *et al.* (2002b), o primeiro “R de reduzir” consiste em processar determinados produtos (sistemas e subsistemas) novamente, não obrigatoriamente como da forma original. Esse mesmo foco pode ser dado para redução do número de componentes de um produto na fase de projeto. O segundo “R de reutilizar” significa utilizar novamente os sistemas e subsistemas dos objetos em sua forma original, incluindo também a reutilização dos materiais descartados para fabricação de outros produtos. O terceiro e último “R de reciclar” consiste em aproveitar os materiais dos produtos descartados que podem voltar para as indústrias como matéria-prima para a fabricação de novos produtos. A facilidade de desmontagem dos componentes tem um papel primordial nesse processo, pois tende a favorecer essa operação. A FIG. 2 sintetiza o ciclo da utilização dos 3R’s.

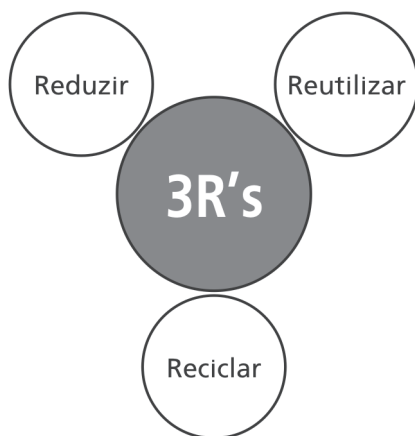


FIGURA 2 - 3R's

Fonte: KINDLEIN JÚNIOR *et al.*, 2002, adaptação nossa.

Outro conceito de projeto, fundamental no processo de desenvolvimento, é o DfX, que tem como referência principal o *Design for Environment* (DfE). O primeiro conceito do DfX é o *Design for Assembly* (DfA), que considera, durante a fase de

desenvolvimento do produto, sistemas que facilitem a montagem do produto, ou seja, facilitem a manufatura. O segundo conceito é o do *Design for Manufacture* (DfM), que contempla a seleção de materiais, seleção de processos, projeto modulado de componentes, padronização de componentes, desenvolvimento de partes multiuso e montagem direcionada para a minimização através de módulos.

O terceiro conceito descreve o *Design for Service* (DfS), que tem como preocupação os serviços de manutenção executados durante a vida útil do produto. O último conceito contempla o *Design for Disassembly* (DfD), que tem como foco a facilidade de desmontagem e visa a redução do trabalho necessário para a retirada de partes do produto, a redução do tempo de manutenção, a separação dos materiais compatíveis e incompatíveis e gera um maior interesse na reciclagem final do produto em centros de triagem.

Com a aplicação do conceito dos 3R's e do DfX na prática projetual sistemática, busca-se a redução do impacto ambiental do produto em todas as esferas do ciclo global de produção e de uso. A FIG. 3 apresenta um produto que foi concebido segundo o DfX e que envolve também a prática dos 3R's.

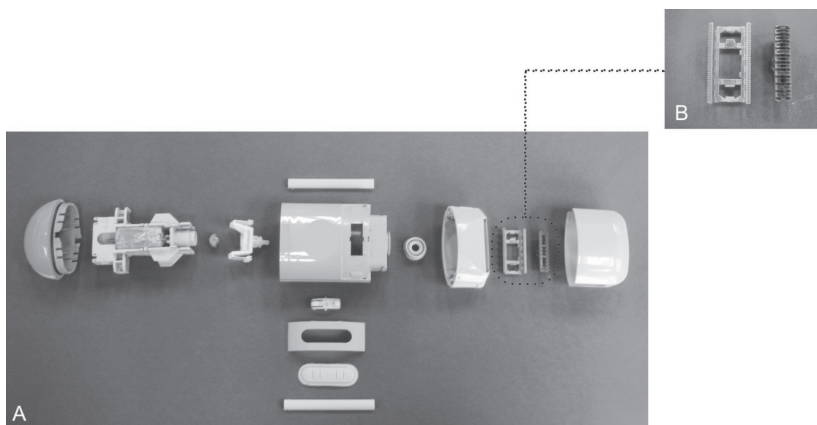


FIGURA 3 - Produto concebido através do conceito do DfX

O produto apresentado na FIG. 3(A) pode ser totalmente desmontado com a utilização de ferramentas muito simples como, por exemplo, uma chave de fenda.

A facilidade de desmontagem é fundamental para o processo de reutilização e reciclagem dos componentes e de seus respectivos materiais. Porém, o produto contempla um componente, mostrado na FIG. 3(B), denominado de lâmina de depilação, que é de vital importância para a utilização de todo o sistema e que, se não for trocado ao final de sua vida útil, comprometerá irreversivelmente sua utilização.

Na impossibilidade da manutenção da lâmina, o produto será totalmente descartado, mesmo que todas as outras partes estejam em perfeitas condições. Nesse sentido, é de primordial importância que exista a possibilidade de compra e substituição dos componentes, mesmo que o modelo venha a ser substituído. Assim, pretende-se aumentar seu ciclo de vida útil, reduzindo o descarte final e, consequentemente, refletindo na redução do impacto ambiental.

Seleção de materiais para o produto

Os materiais sempre estiveram presentes na evolução do homem. Mesmo sem entender essa interdependência, os materiais eram e ainda são utilizados para a sobrevivência humana. Mas, ao longo do tempo, esta prática foi sendo incorporada em todas as culturas, tornando-se substância de realização em todas as esferas das civilizações. Basta lembrar que as diversas eras pelas quais o homem passou são caracterizadas pelo grau de desenvolvimento e utilização dos materiais: idade da pedra, idade do bronze, idade do ferro etc. (CALLISTER, 2004).

Uma das incumbências do designer é transformar os materiais e tecnologias existentes em objetos de uso, ou seja, a materialização do contato do homem com o meio, através da forma tridimensional física do objeto (KINDLEIN JÚNIOR *et al.*, 2002a). Por mais avançada que seja a concepção de um projeto, ele fracassará se não resultar em objeto funcional. Portanto, o conhecimento dos processos de fabricação e dos materiais é indispensável para que o designer consiga materializar um projeto conceitual ou ideológico (ASHBY; JOHNSON, 2003).

A FIG. 4 mostra um panorama evolutivo e a importância relativa de alguns materiais ao longo dos tempos (AMARAL, 2005). Na FIG. 4 é possível verificar que houve uma inflexão na curva (década de 1960), a partir da utilização em larga escala dos polímeros.

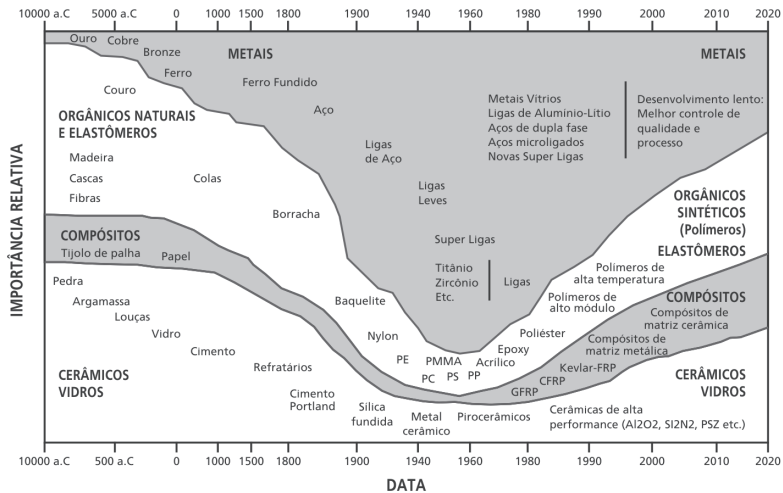


FIGURA 4 - Panorama evolutivo e importância relativa de diferentes materiais

Fonte: AMARAL, 2005.

O surgimento dos polímeros possibilitou a desvinculação da relação direta material/produto existente até então (OKUDANA, 2006), ou seja, uma faca não precisa ser fabricada somente em aço, mas pode ser construída com a utilização de outro material como o polímero ou a cerâmica.

O processo inovador na área do design é potencializado quando existe o interesse e a apropriação comercial de invenções ou a introdução de aperfeiçoamentos nos bens e/ou serviços utilizados pela sociedade (CNI, 1998). Nesse sentido, a evolução dos materiais (FIG. 4) propiciou ao designer o aumento do número de oportunidades e da quebra de paradigmas.

Podemos dizer que o surgimento dos polímeros para uso mercadológico proporcionou um caráter radical à inovação dos produtos, o que modificou completamente as práticas técnico-científicas e sociais. Porém, suas derivações que originaram materiais compósitos podem ser caracterizadas como um aperfeiçoamento dos produtos, processos e serviços existentes (LESKO, 1999). Cabe ressaltar que o termo aperfeiçoamento, no contexto descrito, é utilizado com foco tecnológico e de desempenho, não levando em conta aspectos ambientais.

A multiplicidade de possibilidades de escolha dos materiais e processos que afetam de forma diferenciada distintos grupos sociais e de interesse, bem como o ambiente e a qualidade de vida, caracterizam a dimensão das inovações que hoje são possíveis na área do design. Dentre essas inúmeras possibilidades, a utilização de um determinado material ocorre desde que suas propriedades físicas, mecânicas, químicas, o custo e sua disponibilidade no mercado possam atender as especificações de projeto (ASHBY *et al.*, 2004). Ao contrario disso, o desenvolvimento do produto pode ser abortado devido às incertezas que podem ser geradas, principalmente quanto à usabilidade dele.

Na concepção atual de um produto é possível utilizar materiais e processos de fabricação que até bem pouco tempo não eram considerados (ASHBY; JOHNSON, 2003). Um exemplo é o titânio, que até recentemente era visto como um material exclusivo, caro e para uso militar. Atualmente, ele tem sido utilizado para outros fins como próteses humanas, relógios, acessórios para alpinismo etc.

O mesmo acontece com a fibra de carbono que foi desenvolvida para aplicações específicas como colete à prova de balas e pontas de ogivas nucleares. Atualmente ela é utilizada para outros fins que fazem uso de suas características peculiares, a alta resistência mecânica aliada à leveza. Esse material está sendo largamente aplicado em objetos de uso diário como bicicletas, raquetes de tênis, chassis de veículos etc.

As tendências, muitas vezes criadas pelo design inovador, impõem necessidades que são atendidas porque existe uma condição para isso. Como exemplo, pode-se citar o projeto de um óculos, que precisa ser ao mesmo tempo leve e resistente. Para isso, necessita de um material com essas características. Assim, a fibra de carbono, tão disseminada atualmente, poderia ser utilizada como matéria-prima.

O titânio e a fibra de carbono estão entre os aproximadamente 60 mil diferentes materiais que utilizam diversos processos e técnicas de transformação disponíveis hoje (WATERMAN; ASHBY, 1991). No cenário de quase infinita possibilidade de utilização de materiais, o designer passa a ter a necessidade

de adquirir conhecimentos até então específicos das Engenharias, tais como estrutura e propriedades dos materiais (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2007).

Ocorre que, mesmo para a Engenharia, esses conhecimentos, baseados em ciência e tecnologia, vêm sendo suplantados frequentemente, com tempos cada vez mais curtos, entre a pesquisa e a disponibilidade do material para o mercado. Isso certamente é estimulado pela concorrência entre os desenvolvedores de matérias-primas. No campo do Design, os ciclos de criação e maturação das ideias são também cada vez mais rápidos, não sendo raro um produto manter-se no mercado por apenas 30 ou 40 semanas.

Assim, torna-se necessário agilizar e estreitar a relação entre os projetistas (ASHBY *et al.*, 2004), sejam designers ou engenheiros, e favorecer a intercomunicação entre ambos (KINDLEIN JÚNIOR; WOLFF, 1999), pois, em muitos casos, os produtos são mal sucedidos devido à falta de sinergia entre o design e a seleção de materiais, ou ainda, devido à escolha incorreta do processo produtivo. Assim, pode-se afirmar que a relação design e materiais é vital em todas as etapas do desenvolvimento de um produto. A premissa vale também para o desenvolvimento de produtos sustentáveis.

Na FIG. 5, Deng e Edwards (2007) descrevem as várias etapas do desenvolvimento de novos produtos em que a seleção de materiais permeia. Os autores demonstram a importância da seleção de materiais e como ela pode resolver problemas de projeto.

Na coluna da esquerda (FIG. 5), demonstra-se a relação entre materiais e design na fase da concepção do produto. A primeira etapa constitui-se da identificação dos possíveis materiais que podem ser aplicados no projeto. Na segunda etapa, ocorre a seleção dos materiais, onde são avaliadas as possibilidades de uso, tendo como referência os materiais existentes no mercado. Se os materiais existentes não satisfazem os requisitos do projeto, então existe a possibilidade do desenvolvimento do material em uma terceira etapa. Após a definição do material, o projeto pode prosseguir para outras etapas de desenvolvimento.

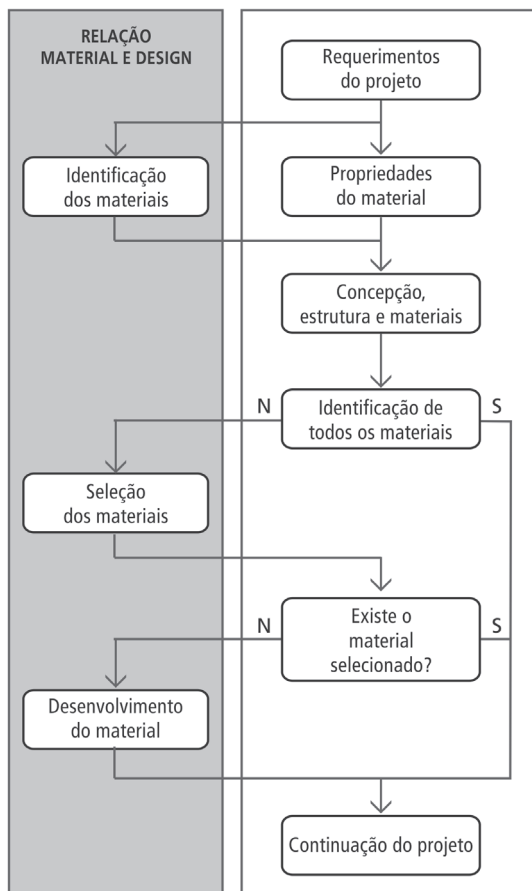


FIGURA 5 - Relação entre materiais e design na fase projetual

Fonte: DENG; EDWARDS, 2007, adaptação nossa.

Observa-se na FIG. 5 que a fase da seleção de materiais deve ser vista pelo designer como de vital importância para o sucesso funcional do produto. Se a escolha do material não for correta, o produto poderá sofrer danos de baixa até graves consequências, dependendo de sua utilização pelo usuário.

A seleção de um material é tradicionalmente feita por informações técnicas como demandas de preço, resistência dos materiais, temperatura de utilização,

estabilidade dimensional, densidade, dureza (BUDINSKI, K.; BUDINSKI, M. 1999). No entanto, para o sucesso do produto, esses fatores técnicos já não são suficientes.

Segundo Ferrante (1996), pode-se dizer que a seleção de materiais, com foco em uma visão técnica, sem levar em conta outros fatores não técnicos, é, em muitos casos, complexa e arriscada. Citam-se, como exemplo, as roupas feitas de fibras sintéticas, elas são mais fáceis de limpar e manter livre de rugas ou dobras. Porém, os materiais naturais, como o algodão, são geralmente mais populares devido à sensação agradável que transmitem ao serem tocados. Os produtos podem ser classificados como produtos com apelo emocional, ou seja, com "*Emotion Design*" (KINDLEIN JÚNIOR; COLLET; DISCHINGER, 2006). Um produto que foi desenvolvido levando-se em conta o *Emotion Design* poderá transmitir ao usuário sensações que farão com que o consumidor fique mais tempo com ele, sem descartá-lo, reduzindo o impacto no ambiente e ampliando a faixa de uso ou serviço, como descrito na FIG. 1.

Segundo Ferrante (2000), em sua atuação, o engenheiro de materiais trata de atividades que podem ser definidas como a correlação de propriedades com o desempenho final do produto, que se traduz na sua fabricação ou melhoria. Consequentemente, o escopo desse tipo de atividade se estende desde a adaptação de matérias-primas até a avaliação do desempenho final (ASHBY; JONES, 1998).

Conforme Padilha (2000), pode-se afirmar que a divisão dos materiais em diversos grupos e subgrupos tem origem industrial, e que essa abordagem dos materiais em tipos estanques foi então absorvida pelas universidades. Boa parte dos cursos de Engenharia Metalúrgica, assim como das organizações e publicações técnicas e científicas, ainda classifica os materiais metálicos em aços, ferros fundidos e metais não ferrosos. As outras classes de materiais, não raras vezes, são classificadas como não metálicos.

Por sua vez, os materiais cerâmicos são ainda, frequentemente, subdivididos em cerâmica vermelha, cerâmica branca, vidros e cerâmicas especiais. A abordagem dos materiais por grupos e subgrupos tem naturalmente vantagens e desvantagens. A principal vantagem é o estudo dos problemas e características específicos de cada material. A principal desvantagem é que essa abordagem confere uma visão isolada de cada grupo.

Do ponto de vista de aplicações, voltadas ao desenvolvimento de produtos,

essa abordagem não fornece a necessária visão geral em termos de seleção de materiais e o compromisso com o produto final. Nesse sentido, pode-se dizer que a Ciência dos Materiais é a ligação entre a Engenharia de Materiais e o desenvolvimento de produtos. Ela pode fornecer ao designer e ao engenheiro informações técnicas e científicas a respeito das propriedades, estrutura e processamento dos materiais.

Assim, o desenvolvimento de produtos, no que se refere aos materiais, deve ser embasado em pesquisas, visto que existe uma gama enorme de materiais disponíveis no mercado. Um modelo para representar a Ciências dos Materiais, com foco na indústria, é apresentado na FIG. 6.

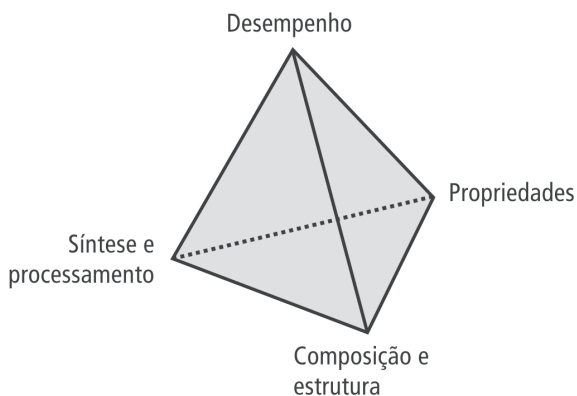


FIGURA 6 - Inter-relações nas Ciências dos Materiais

Fonte: PADILHA, 2000.

A estrutura dos materiais é definida como o arranjo interno dos componentes da matéria e é classificada em estrutura atômica, estrutura cristalina, microestrutura e macroestrutura. Muitas propriedades dos materiais, tais como limite de escoamento, limite de resistência, tenacidade à fratura, resistência ao desgaste e resistência à corrosão dependem da estrutura do material. As propriedades são classificadas como propriedades físicas, químicas e mecânicas, sendo consideradas em cada aplicação específica e sua exigência.

Os processos são aplicados quando os materiais precisam adquirir forma

e dimensões para serem utilizáveis na indústria e são definidos em função das propriedades dos materiais iniciais e das propriedades necessárias para fazer frente às condições de serviço da peça ou componente. Por fim, tem-se o desempenho que demonstra como os materiais se comportam nas condições de serviço (UFRGS, 2007).

Segundo Joseph (2008), a seleção de materiais é uma atividade que envolve uma gama de conhecimentos técnicos, cuja amplitude dificilmente é abrangida por um só tipo de profissional. A amplitude vai desde o desenvolvimento do projeto até a análise de desempenho em campo e, necessariamente, reúnem profissionais de diversas especialidades. Em outras palavras, interdisciplinaridade e interatividade são particularmente exigidas na seleção de materiais, na qual o design do produto também faz parte (ASHBY; JOHNSON, 2003).

A FIG. 7 mostra, esquematicamente, as relações interativas ou de retroalimentação que conectam materiais, processo e projeto. Isso evidencia que o caminho que une a concepção inicial de projeto ao produto final compõe-se de um certo número de etapas, cada uma necessitando de informações de diversas naturezas (FERRANTE, 2000).

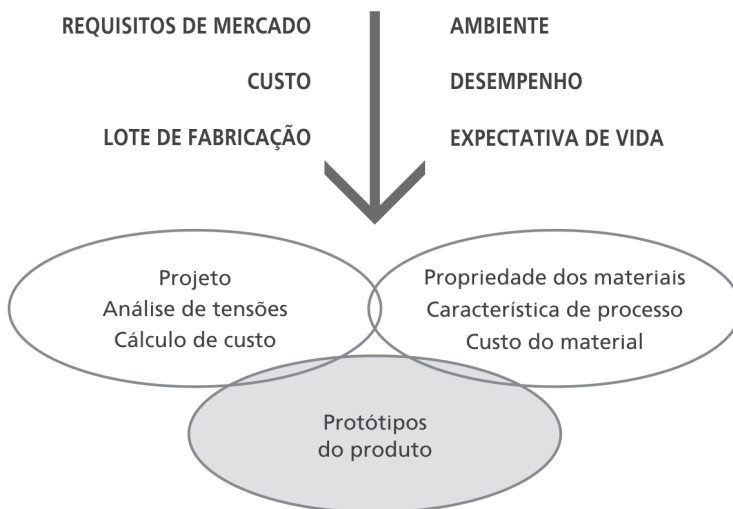


FIGURA 7 - Relações interativas do processo de desenvolvimento do produto

Fonte: FERRANTE, 2000, adaptação nossa.

Ao focar somente no contexto da seleção de materiais, Ferrante (2000) descreve que esse processo pode ser comparado à forma de um funil (FIG. 8). Inicialmente, deve-se considerar um grande número de possíveis materiais de modo a não perder nenhuma oportunidade razoável. Porém, a aplicação sucessiva das restrições transforma a abordagem inicial em uma abordagem mais detalhada e seletiva na medida em que o processo se move para a direita da figura.

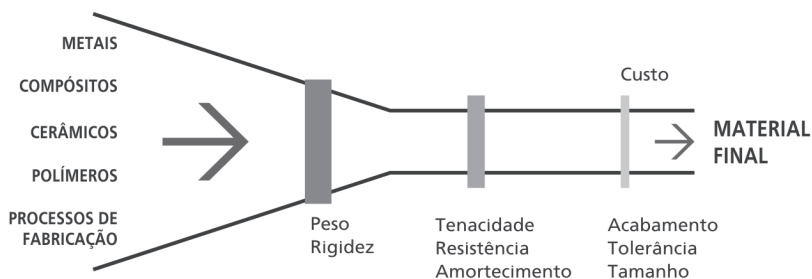


FIGURA 8 - Afunilamento no processo de seleção de materiais

Fonte: FERRANTE, 2000, adaptação nossa.

Ao analisar o processo de seleção, verifica-se que em todas as fases de afunilamento, as propriedades dos materiais são avaliadas. Isso é de fundamental importância para o projeto de produto, pois tende a garantir os requisitos necessários para que o produto seja concebido e lançado no mercado, com a certeza de que o item (material) teve sua seleção embasada em características técnicas. Nota-se que muitas abordagens técnicas atuais não avaliam a variável ambiental, o que faz com que a grande maioria dos projetos de produtos seja ambientalmente insustentável.

Design e seleção de materiais – percepção do usuário

Para Löbach (2001), um dos critérios principais na produção industrial é o uso econômico dos materiais para o desenvolvimento do produto. Nesse sentido, a seleção de materiais tem um papel fundamental de classificar os materiais, segundo as características desejadas no produto. Ainda segundo Löbach (2001), a natureza

da superfície aparente dos produtos industriais tem uma grande influência sobre seu efeito visual e, na maioria das vezes, depende da correta escolha dos materiais e do acabamento superficial. Sensações como frio, calor e texturização podem ser repassadas ao usuário através da superfície externa do produto.

Conforme Munari (1998), a indústria que apresenta o problema de um produto ou de processo ao designer ou engenheiro tem certamente uma tecnologia própria, capaz de trabalhar certos materiais, mas fica limitada, não podendo utilizar outros materiais devido à restrição de processo. Ainda segundo Munari (1998), é inútil pensar em soluções de projeto que desconsiderem os dados relativos aos materiais e às tecnologias de transformação. As duas áreas precisam caminhar paralelamente para que ocorra uma perfeita sinergia entre o produto e a seleção do material.

Para Ashby e Johnson (2003), os produtos alcançam sucesso com uma combinação entre o bom projeto técnico e o projeto industrial criativo, sendo os materiais e os processos usados para fornecerem a funcionalidade, a usabilidade e a satisfação na compra. A satisfação é extremamente influenciada pela estética do produto, pelas associações do usuário e pelas percepções que o produto transmite ao usuário.

Segundo Baxter (2000), pesquisas realizadas em mais de 500 produtos demonstraram que da primeira ideia até se chegar a produtos lucrativos, existe uma taxa de mortalidade de 95% dos produtos. O usuário mudou seu perfil e está mais informado, mais exigente e com altas expectativas de qualidade, serviço e design, além de desejar preços baixos.

Dentro desse contexto, a atividade de seleção de materiais exerce forte influência, pois o material escolhido deve se adequar perfeitamente ao conjunto de atributos esperados pelo produto como a forma almejada, usabilidade e respeito ao meio ambiente (KINDLEIN; KUNZLER; CHYTRY, 2002).

Manzini e Vezzoli (2005) descrevem que atualmente, para o desenvolvimento de um produto, não há apenas um material que se mostra como escolha óbvia, mas existem inúmeros materiais diferentes que podem atender às necessidades esperadas.

Conforme Waterman e Ashby (1991), existem milhares de materiais como metais, polímeros, cerâmicos, vidros, elastômeros e compósitos. Diante desse fato,

a seleção de materiais é de vital importância e a correta classificação, durante a fase projetual, pode auxiliar no sucesso do produto. Segundo Ferrante (1996), as propriedades mecânicas, físicas, processos de fabricação, suprimentos, custos, certificações, acabamentos e reciclagem são as principais características a serem abordadas para a correta seleção dos materiais.

Segundo Lennart e Kevin (2003), existem muitas ideias diferentes sobre como a seleção dos materiais para um produto deve ser feita, e muitas delas consideram somente a criação de um produto funcional. Entretanto, um produto funcional não é o bastante para muitos consumidores. Como exemplo, Lennart e Kevin (2003) citam que diversos consumidores requerem somente um simples relógio para mostrar o tempo, mas que, para outros, um design avançado em combinação com um material inovador seria a solução ideal.

Lennart e Kevin (2003) propõem um método de desenvolvimento de novos produtos que leve em consideração o desenvolvimento do produto integrado. Na proposta é apresentada a unificação da seleção de materiais, o *marketing* e a análise do projeto como ferramentas para o desenvolvimento do produto. Os autores descrevem que existem muitos métodos diferentes para a seleção de materiais. Entretanto, a maioria dos métodos se limita ao material como uma entidade física para dar forma a um produto. O modelo desenvolvido pelos autores incorpora fatores tais como a forma do produto, tendências do mercado, aspectos culturais, estéticos e ambientais.

Pesquisas apontam que aproximadamente 90% de todos os bons produtos técnicos não são um sucesso no mercado (LENNART; KEVIN, 2003). Um produto pode ser desenvolvido com uma técnica avançada, levando em consideração a seleção dos materiais, função e estética, mas, por muitas razões, o produto é uma falha do mercado (LESKO, 1999). Segundo Lennart e Kevin (2003), para um produto ser bem aceito, os usuários devem compreender também suas vantagens físicas, aceitá-las, aprendê-las e apreciar suas vantagens abstratas. A vantagem física é a característica material do produto como a seleção dos materiais, ciclo de vida ou reciclabilidade. Nas características abstratas, existem valores que aguçam os sentidos como a imaginação, conhecimento, experiências passadas e ideias pré-concebidas do produto.

Conforme Lennart e Kevin (2003), desenvolver um produto avaliando somente as

questões tangíveis pode ser um erro. Porém, para que isso seja evitado, deve existir um balanço entre o tangível e o abstrato, visando assim uma maior satisfação do usuário.

Segundo Ashby e Johnson (2003), a seleção dos materiais para o desenvolvimento do produto é uma maneira de compreender o que o material significa. A seleção clássica dos materiais envolve a especificação sistemática das exigências físicas, dentre as quais citam-se os mapas de seleção, uma maneira teórica que abrange cálculos matemáticos. Tais métodos são interessantes para a seleção teórica do material, mas para a questão psicológica que o produto transmite ao usuário, a forma clássica de seleção tem seu efeito reduzido. Então, segundo Ashby e Johnson (2003), entra a experiência do designer com relação ao aspecto estético, de usabilidade e emocional que o produto deve transmitir.

Os autores demonstram uma forma de desmembrar o produto segundo as principais etapas de projeto, levando em conta aspectos físicos e psicológicos. Observa-se na FIG. 9 que os materiais e processos estão diretamente ligados a todo o contexto de desenvolvimento do produto, ou seja, são responsáveis pelo aspecto tangível do produto.

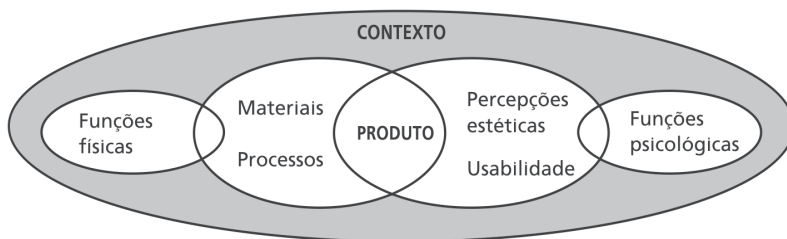


FIGURA 9 - Funções físicas e psicológicas do produto

Fonte: ASHBY; JOHNSON, 2003, adaptação nossa.

A definição dos materiais depende diretamente do perfil do usuário para o qual o produto será projetado (CAEIRO, 2003). Essa característica é definida como a personalidade do produto, na qual as escolhas diferem para um produto desenvolvido para crianças, pessoas idosas, esportistas e outros. Para cada usuário ou grupo de usuários, é requerida uma seleção de materiais específica, assim como o tempo de utilização e a ocasião. A FIG. 10 mostra a característica e sua ligação com o usuário.

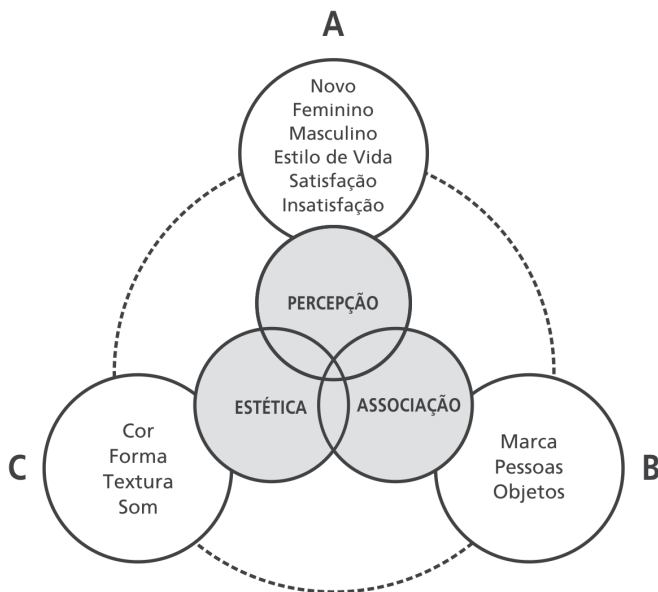


FIGURA 10 - A personalidade do produto

Fonte: ASHBY; JOHNSON, 2003, adaptação nossa.

Na FIG. 10(A), o usuário percebe as questões relativas à sua própria relação pessoal como feminino ou masculino, estilo de vida, satisfação, insatisfação etc. Na FIG. 10(B), é considerada a associação que o usuário faz em relação às experiências passadas como contato com carros, brinquedos, pessoas etc. Na FIG. 10(C), é considerado o aspecto estético do produto, onde são contempladas características como cor, forma, textura, inclusive as relações das percepções como cheiro, som, paladar etc.

Ao analisar a FIG. 10, pode-se concluir que, segundo Ashby e Johnson (2003), o processo de concepção de um produto passa por etapas que vão desde aspectos estéticos até abstratos, balizados através de informações do meio social e que já estão registrados na memória das pessoas. Pode-se dizer que a concepção de projeto tende a fazer com que o usuário sinta-se integrado ao produto como, por exemplo, emocionalmente através de histórias de uso do passado.

Ao projetar um produto que transmita a percepção, a chance do usuário ficar com o produto por um período maior de tempo, postergando seu descarte,

poderá ser maior e desse modo propiciar a minimização do impacto ambiental. O conceito dos 3R's e do DfX, quando aplicado a produtos e materiais, é muito mais que uma simples variável de projeto e torna-se um novo estilo de projeto com consciência global.

Os profissionais de design, de engenharia e demais áreas de projeto devem ser os principais condutores da mudança em curso e da quebra do paradigma da extração de recursos naturais a qualquer preço. Eles devem ser balizadores para um outro processo mais evoluído e sustentável, que busque o equilíbrio ambiental em todas as esferas da sociedade.

Referências

AMARAL, E. *Um sistema informacional e perceptivo de seleção de materiais com enfoque no design de calçados*. 2005. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

AMARAL, E.; HEIDRICH, R.; KINDLEIN JÚNIOR, W. Reflexões sobre técnicas e materiais para agilizar a representação de design de produto: concepção x exequibilidade. In: P&D DESIGN – Pesquisa e Design, 2002, Brasília. [*Anais eletrônicos...*] Rio de Janeiro: AEnD- BR, 2002. 1 CD-ROM.

ANNES, J. *Desenvolvimento de uma metodologia de manufatura consciente para micro, pequenas e médias empresas industriais*. 2003. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

ASHBY, M. F. *et al.* Selection strategies for materials and processes. *Materials & Design*, Surrey, v. 25, n. 1, p. 51-67, 2004.

ASHBY, M. F.; JONES, D. R. H. *Engineering materials 2: an introduction to microstructures, processing & design*. 2. ed. Oxford: Bitterworth Heinemann, 1998.

ASHBY, M. F.; JOHNSON, K. *The art of materials selection*. Oxford: Materials Today, p. 24-35, 2003.

BAXTER, M. *Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos*. 2. ed. rev. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

BITENCOURT, A. C. P. *Desenvolvimento de uma metodologia de reprojeto de produto para o meio ambiente*. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

BUDINSKI, K. G.; BUDINSKI, M. K. *Engineering materials: properties and selection*, 6. ed. New Jersey: Prentice- Hall, 1999.

CAEIRO, M. *A alma do design: artesanato e design, estranho, fronteiras do design*. Lisboa: IPL's Scientific Production – Centro Português de Design, 2003.

CALLISTER, W. D. *Ciência e engenharia de materiais: uma introdução*. 5. ed. São Paulo: LTC, 2004.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI. *A Importância do design para sua empresa*. Brasília: CNI, 1998.

DENG, Y. M.; EDWARDS, K. L. The role of materials identification and selection in engineering Design. *Materials & Design*, Surrey, v. 28, n. 1, p. 131-139, 2007.

FERRANTE, M. *Seleção de materiais*. São Carlos: UFSCAR, 1996.

JOSEPH, H. Making the material connexion. *Material Connexion*, Nov/Dez. 2008 Disponível em: <<http://www.materialconnexion.com>>. Acesso em: Nov. 2008.

JOSEPH, H. Seleção dos materiais de construção mecânica: estratégias e metodologia básica. In: SIMPÓSIO SOBRE MATERIAS, 2000, Rio de Janeiro. [*Anais eletrônicos...*]. Rio de Janeiro: Departamento de Engenharia de Materiais, UFSCAR, 2000. 1 CD-ROM.

KINDLEIN JÚNIOR, W.; COLLET, I. B.; DISCHINGER, M. do C. T. Development of tactile perceptive textures as factor of emotion Design. In: CONFERENCE ON DESIGN AND EMOTION, 2006, Göteborg-Sweden. [*Anais eletrônicos...*] Göteborg-Sweden, 2006. 1 CD-ROM

KINDLEIN JÚNIOR, W. *et al. Desenvolvimento de uma interface amigável via internet: materiais e processos de fabricação para o design de produto*. Brasília: P&D DESIGN – Pesquisa e Design, 2002a.

KINDLEIN JÚNIOR, W. Princípios básicos de junção utilizados em sistemas e subsistemas de produtos industriais e sua importância no desenvolvimento sustentável. In: ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 1., 2002, Campinas. [*Anais eletrônicos...*] São Paulo, 2002b. 1 CD-ROM.

KINDLEIN JÚNIOR, W. Proposta de uma metodologia para o desenvolvimento de produtos baseados no estudo da biônica. In: P&D DESIGN – Pesquisa e Design, 2002, Brasília. [*Anais eletrônicos...*] Rio de Janeiro: Associação de Ensino de Design do Brasil, 2002c. 1 CD-ROM.

KINDLEIN JÚNIOR, W.; NGASSA, A.; DESHAYES, P. Eco conception et developpement: intelligence pour la planète et nouvelles intelligence methodologique. In: ESCOLE CENTRALE PARIS (Org.). *Intelligence et innovation en conception de produits et services*. Paris: L'Harmattan, 2006.

KINDLEIN JÚNIOR, W.; KUNZLER, L. Q.; CHYTRY, S. Relação das propriedades de condutividade térmica e dureza com a percepção tátil de alguns materiais utilizados em projeto de produto. In: P&D DESIGN – Pesquisa e Design, 2002, Brasília. [*Anais eletrônico...*]. Rio de Janeiro: Associação de Ensino de Design do Brasil, 2002. 1 CD-ROM.

KINDLEIN JÚNIOR, W.; WOLFF, F. Design professionals, industries and university relationships: a brazilian experience. In: INTERNATIONAL FORUM ON DESIGN MANAGEMENT RESEARCH AND EDUCATION, 9., 1999. Nova York: 9^oIFDMRE, 1999. 1 CD-ROM.

LENNART, Y. L.; KEVIN, L. E. Design, materials selection and marketing of successful products. *Materials & Design*, Surrey, v. 24, n. 7, p. 519-529, 2003.

LESKO, J. *Industrial design: materials and manufacturing*. New York: John Wiley & Sons, 1999.

LÖBACH, B. *Design industrial: bases para a configuração dos produtos industriais*. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. *O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais*. São Paulo, Editora da USP, 2005.

MARQUES, A. C. *Análise de similares: desenvolvimento de uma metodologia de seleção de materiais e ecodesign*. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

MUNARI, B. *Das coisas nascem coisas*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

OKUDANA, G. E.; ZAPPEB, S. E. Teaching product design to non-engineers: a review of experience, opportunities and problems. *Technovation*, v. 26, n. 1, p. 1287-1293, Nov. 2006.

PADILHA, A. F. *Materiais de engenharia-microestrutura e propriedades*. Curitiba: Hemus, 2000.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS. *Ciência dos Materiais*. Material de aula do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais-PPGEM, 2007. Apresentação PowerPoint.

WATERMAN, N. A.; ASHBY, M. F. CRC: *Elsevier materials selector*. Oxford: CRC, v. 1, 1991.

SUMMARY

Presentation	15
Maturity levels of sustainable design in the environmental dimension	
Aguinaldo dos Santos	117
Design and materialized values - culture, ethics and sustainability	
Cyntia Malaguti	131
Ethics and aesthetics in industrial production: possible ways for the design in this new century	
Dijon De Moraes	
Clarice Figueiredo	143
The communication of the sustainability of products and services	
Lia Krucken	
Christoph Trusen	163
Design, sustainability and handicraft: reflections and methodological practices	
Virginia Cavalcanti	
Ana Maria de Andrade	
Germannya Silva	175
Product's design and materials selection with focus on the 3R's	
Wilson Kindlein Júnior	
Luis Henrique Cândido	191

Maturity levels of sustainable design in the environmental dimension

Aguinaldo dos Santos

Graduated in Civil Engineering by Panama Federal University (*Universidade Federal do Paraná – UFPR*), MSc on Civil Engineering by Rio Grande do Sul Federal University (*Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS*), PhD in Operations Management by Salford University, post-doctor in Sustainable Design by *Politecnico di Milano*. Professor in the Design Department of UFPR, vice-coordinator in the Post-Graduation Program in Design, professor in the Post-Graduation Program in Civil Construction and coordinator of the Design and Sustainability Research Center (*Núcleo de Design & Sustentabilidade*) of UFPR. (CV updated in 2009)

asantos@ufpr.br

Introduction

Sustainability requires a process of repositioning society's lifestyles and this involves a process of collective learning, that is, by nature, slow and complex. From that comes the argument that the progress towards sustainability through Design follows an evolutionary path, where each level requires the understanding and exercise of the previous one. Hence, in order to subsidize decisions in the formulation of long-term strategies or even in short-term actions, it is important to understand the probable evolutionary process associated with Design for Sustainability.

Next figure illustrates the levels of sustainability associated to sustainable consumption and production. In the bottom it presents those strategies directed to improve the environmental performance of processes and operations (SANTOS, 1999) and in the other extreme, changes towards a "sufficient" consumption (ALCOTT, 2008), with drastic reductions in the consumption of natural resources.

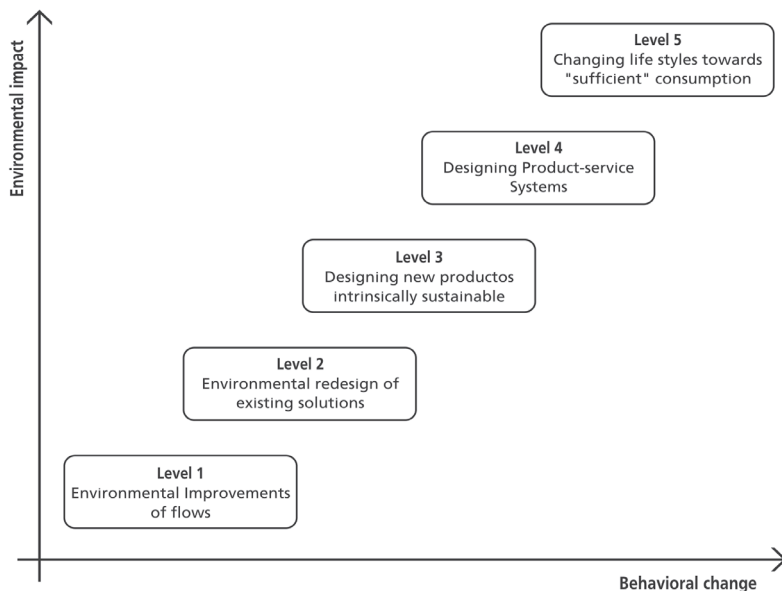


FIGURE 1- Evolutionary path towards sustainable consumption

In the following sections we describe the practical and theoretical implications of each one of the levels highlighted on FIG. 1.

Level 1: environmental improvement of flows throughout the supply chain

In this level, the efforts are oriented to the improvement of the environmental performance of processes' flows (materials and/or information) and operations' flows (people and/or machines). It is very important to take into consideration that in this level the improvements must be oriented firstly to the processes' flows and, afterwards, to the operations' flows. Such order of analysis is based on the presupposition that the elimination of activities in the materials/information flow (process) would make unnecessary the efforts of improvement in the corresponding operations (flow of people/machines). Changing this analytical order is a very

common error in the Design area, especially in ergonomic studies. In these studies, the concern about improving the comfort of the human well being often leads the analysis to focus firstly on operations and then on processes.

Intervention on the characteristics of the products can enable the redesign of processes and operations, at any point of the supply chain or life cycle stage of the product. Such interventions can lead to resource efficiency, preventing pollution and the generation of waste. Here can be included those improvements directed to recycling and reuse on operations/processes as well as flows involved on the usage phase.

The search for improvements in the relation between inputs (materials, energies, water etc.) and outputs (products, waste, emissions in the air etc.) in this level, follows, in a similar way, the same principles and concepts of quality management and lean production. In this sense, although restrict in its impacts, the search for the reduction of waste in production systems can be understood as an instrument of improvement of the environmental performance. Shingo (1988) divides "waste" in the production environment into seven categories: overproduction, over-processing, reworks/defects, movement, transport, processing, and waiting. Therefore, actions in this maturity level contribute to the reduction in the consumption of energy, water, raw material in general, and also of the human physical effort itself.

The lead-time (time between the request and the delivery to the client) and the production cycle time are both reduced with the elimination/minimization of waste and, consequently, there is a greater possibility of reduction of those resources involved in the supplying of determined product/service. Fortunately, the heuristic principles for cycle time compression are highly consolidated, such as reducing batch size, reducing work-in-progress, minimizing distances, flow synchronization and leveling, changing the order of the process, isolating value adding activities from supporting activities. Other principles that are pertinent to this level include increase on transparency and the search for the reduction of the variability in the production, which may be obtained fundamentally by standardization, continuous monitoring and intervention in the causes of variation, and implementation of poka-yoke devices (Japanese term that means "error proof mechanisms") (SANTOS, 1999).

The content of the physical flows may also be improved in this level through the

proper choice of raw materials and “clean” processes, with processes/operations that result on minimal environmental risk throughout the supply chain. Programs for heavy metal reduction on production processes are an example of pertinent actions in this level (European Commission, 2003).

The limitation of this level in relation to its environmental impact resides in its reduced effects over the consumption patterns of final users. Its importance in terms of environmental impact will change from sector to sector. In the textile sector, for example, the results of the SusHouse project has placed the optimization of products’ life cycle and the reduction of waste in the usage phase ahead of the reduction of toxicity in the production phase (VEZZOLI, 2000).

The main weak point of this strategy is in the risk of occurring the rebound effect on consumption. Indeed, the improvement in the efficiency of the processes’ and operations’ flows can result in cheaper products and a smaller lead-time, which, in turn, might stimulate greater consumption. Therefore, this rebound effect may result on larger environmental impact than the correspondent environmental benefits obtained with a more efficient production system.

Level 2: environmental redesign of existing solutions

This level of the proposed model deals with the mere environmental re-adaptation of an existing product. This perspective has been the dominant one in Brazil and it is often confused with the greater meaning of sustainable design. It is mainly characterized by the substitution of non-renewable materials for renewable ones, including improvements in the product aiming to have a greater efficiency in the consumption of raw materials and energy throughout the whole supply chain and the whole life cycle of the product, including the facilitation of recycling and the re-use of components. At this level there is no demand for real changes in lifestyles and consumption patterns, but only the sensitization of the user towards the choice of environmentally responsible products (VEZZOLI, 2007).

In this level, the main interventions in the product are related to the selection of materials that are characterized by having attributes of low toxicity, renewability, high recyclability and biodegradability. Vezzoli and Manzini (2008) call attention

to the ambiguity of the term “natural” material. Indeed, a material considered “natural” is usually associated to having an environmental performance that is superior to a synthetic material. However, such conclusion depends on the demands of the product life cycle and, thus, a “natural” material is not necessarily a sustainable choice. The polyester, for example, may have a smaller impact than the cotton fiber, depending on the context of its application (FLETCHER, 2008).

In the textile sector, the environmental redesign of existing solutions can result on the selection of natural fibers with origin in principles of organic production. The use of a local organic cotton (when available) to replace the conventional cotton may reduce the toxicity associated to this material in 93% (ALLWOOD *et al.*, 2006). Other practices associated with this level of the model on this sector includes the use of bamboo fibers when locally produced; the use of recycled fibers, originated from residues of the industrial production; the use of post-consumption waste; the selection of fibers that require a smaller volume of resources in the manufacturing process for their transformation into fabrics (*e.g.*, naturally colored cotton); the selection of fibers that allow washing in low temperatures, faster drying or less frequency of washing (*e.g.*: fibers with anti-microbe protection reduce the frequency of washing to maintain the hygiene).

Product’s redesign in this level may also bring environmental benefits associated to the volume of resources consumed in the pre-production and production. In the case of the organic cotton, for example, with the elimination of the necessity of herbicides, fertilizers and cotton treatment (example: fibers’ bleaching), there a drastic reduction on the total amount of resources required for production. In the case of the use of naturally colored cotton fibers, the advantages include the elimination of the use of colorants in the manufacturing process.

Initiatives at this level face the lack of data and reliable information to support coherent and technically robust Design decisions. In the case of the naturally colored cotton, for example, Souza (1999) alerts that it presents disadvantages in relation to the variety of the colors obtained, which could be reverted with a change in the consumer’s attitude in relation to fashion’s ephemerality. Besides a reduction on the range of colors, cultivation fields of naturally colored cotton may contaminate white cotton. Therefore, cotton cultivation and processing must be carried out

separately. Its productiveness is around 10% lower than white cotton varieties and the colored feather not always reaches the requirements of the industrial spinning (SOUZA, 1999). This example illustrates the complexity of the use of environmental parameters in the Design process, demanding much wider technical competences than conventional practices.

Although important, the actions at this level do not serve to effectively nullify, in a long-term, the problem of consumption in the environment. Indeed, it does not necessarily resolve the problem of consumption growth and, thus, it carries the risk of a rebound effect. However, comparatively with the previous level, the level 2 has a considerably more profound environmental repercussion, because it often has a more direct impact on consumption of the final user. As a result it can produce a cascade effect on the whole life cycle of the product and of the processes' and operations' flows across the supply chain.

Although the emphasis of this level is oriented towards the substitution of materials, its effectiveness relies on the consumer perceiving a higher value in the new material.

Level 3: design of an intrinsically more sustainable new product

This level seeks to establish solutions already at the conceptual phase of Design. Like the previous level it can result on improvements on the environmental performance of the product in all stages of its life cycle, but with the opportunity of avoiding the environmental trade-offs of existing solutions. Therefore, on this level there is a greater complexity in the role of the designer, since the emphasis is not merely redesigning an existing product, but developing solutions that in their genesis can avoid or eliminate the problems that environmental redesign only mitigates. An intrinsically more sustainable product is obtained through the application of principles such as the minimization of resources, the selection of low impact resources, the extension of materials' life cycle, the optimization of product's life cycle and the facilitation of assembling/disassembling (TUKKER *et al.*, 2006).

In this strategy, the environmental performance of the product/system is considered throughout its whole life cycle. The emphasis is also in the search for

reducing, at maximum, the resource (materials and energy) in use, thus reducing the environmental impact. On the scope of actions at this level there is the possibility of completely eliminating processes and operations that are the focus of attentions on the level 1. The usual Design concern of enhancing the value perceived by the final user remains present, since this is a decisive factor for the migration of the consumer to more sustainable solutions.

Some examples of design interventions in this level are presented as follows, focusing on the garment's sector (MARTINS; VASCOUTO, 2007):

- Design of modular clothes that demand less washing, facilitating the separation of parts that become dirtier, allowing an easier maintenance and repair, including the possibility of substituting damaged parts;
- Design of modular clothes that may conduct to a higher level of customization, allowing the user to have different configurations for the daily use by means of a combination of modules;
- Design of "flexible" or multiuse clothes that allow customization: with one piece of his garment, the user can personalize it for different situations of use;
- Design of free size pieces or unisex ones, maximizing the possibility of sharing it or following changes in the user's growth¹;
- Design of clothes that require less energy to be produced².

The substantial reduction in the volume of the resources required for production in the case of the garment industry must necessarily consider the entire product life cycle and supply chain. Such holistic view might result on an action being directed towards beyond the phase of raw material production, manufacturing and distribution, including phases such as cleaning and repairing. There already are technological solutions that allow the reduction of the volume of the resources spent with cleaning, such as self-cleaning fabrics.

The guiding principles of intrinsically more sustainable products' design are known: use of resources of low environmental impact, optimization of the product's life cycle, extension of the materials and facilitation of mounting and dismounting, that has showed its effectiveness in the obtainment of more sustainable packages.

1 C. f. of the work of Amy Trigger, called "Keep and Share". Available in: <www.keepandshare.co.uk>.

2 C.f. examples from all over the world about the application of such approaches may be seen in the database of EcoCathedra. Available at: <www.design.ufpr.br/nucleo>.

The development of intrinsically more sustainable products may demand considerable changes in the user's lifestyle, as well as in the structure of the company itself and of the involved supply chain. Therefore, despite the environmental advantages of this level in relation to the previous ones, there is a greater possibility and probability of resistances and barriers for its implementation in the real world.

Level 4: product's design + service systems

The fourth level of the proposed model aims to sharply dematerialize the whole consumption or part of it, through the satisfaction of the user by means of services that are associated with the product. The project of new solutions for the product-service demands redirecting the Designer conventional paradigm where a given satisfaction unit can only be attained with a physical artifact. According to Vezzoli (2007), "satisfaction unit" is the subjective representation of the demand to be attended, allowing the identification of the personal or business relations that need to exist in order to satisfy it.

Product-Service Systems (PSS) may be defined as the result of an innovation strategy, redirecting the focus of businesses from the mere sale of physical products to the sale of systems of products and services that together are capable of integrally attending specific demands of clients (MANZINI; VEZZOLI, 2002). This paradigm change favors the dematerialization of the consumption with possible environmental, economical and social benefits for all stakeholders (government, companies and consumers).

There are many forms of PSS, among which: equipment rent and leasing, outsourced activities of domestic care, post-sales services, collective use and result-oriented contracts. These possibilities are already being explored in many sectors of economy, especially in Europe. They show three main forms of benefits for the consumers: generation of added value for the life cycle of the product; generation of final results for the consumers and/or creation of platforms that enable the consumers themselves to obtain their needs (MANZINI; VEZZOLI, 2002).

The use of PSS may also favor the environment by stimulating the eco-sufficiency

of the industrial products. As the product may become a cost or profit factor for the manufacturer, there is the stimulation for the adoption of products that are more durable and that allow repairing services with a smaller demand for resources. The emission of residues may be optimized with a greater control and processing, when compared to the domestic level due to the concentration in the producer. Besides that, the economy of scale may allow more efficient processes and further investment in more innovative technologies (MANZINI; VEZZOLI, 2002).

The implementation of PSS in companies is a complex task. It demands experience and knowledge about the services provision, which differs greatly from existing knowledge on product provision. It demands new criteria, tools and methodologies for Designers, managers and all professionals involved in its implementation. However, it also presents strategic advantages due to its opportunities for innovation and market development; increment in the efficiency of operations; more stable long-term relationships with consumers/suppliers; improvement on the corporative image and more proximity with the consumers needs.

Although there are many products that have associated services in the Brazilian market, generally these products have not being designed with an orientation to the service and even less to eco-efficiency principles. Indeed, the literature shows only a few cases of effective design of product-service systems in the country.

Actions on this level of the proposed model demands social acceptance and recognition from businesses regarding its market validity since it interferes on a key pillar of our modern society: the notion of product ownership. A new product-service system has, this way, the cultural/behavioral change of the consumers as a central barrier. Also, its adoption necessarily needs to start at the strategically level of the company since it alters, in a profound way, the relation of the final consumer with the stakeholders throughout the productive chain.

Level 5: Changing lifestyles towards “sufficient” consumption

The actions in this level of the model are oriented to the socio-cultural sphere, promoting new qualitative criteria associated with the perception of satisfaction and happiness by the human being. It aims a “sufficient” consumption (ALCOTT,

2008) in contrast with the conventional “efficient” consumption. In the efficient consumption paradigm (levels 1, 2, 3 and 4) the focus is improving the input/output relationship of consumption. Changes in consumer’s behavior on this conventional paradigm are oriented towards the search for a determined level of satisfaction, but with a lower volume of resources (example: heating the exact quantity of water to make a cup of coffee; turning the unnecessary lights off; sharing cars).

Although approaches related to the efficient consumption paradigm already offer opportunities of reducing the environmental impact of consumption, people may still be consuming much more than they really need. The “sufficient” consumption, in turn, means the revision of the social/cultural attributes associated with satisfaction, lifestyle and habits of consumption, trying to approximate the consumption to the actual needs of each individual and to the Earth’s resilience limits (*e.g.*, not drinking that cup of coffee; using more natural light; not using a car).

Clearly the search for sufficient consumption cannot occur without deep changes in the complex dynamics of society conventions. Such changes do not occur with the simple introduction of a technological or managerial solution, but with the induction, development and implementation of life scenarios that are economically viable, socially acceptable and culturally attractive (VEZZOLI; MANZINI, 2008). Innovations in this level are, therefore, more radical. Their complexity demands a greater articulation with the stakeholders so the solutions can be lasting.

Maybe the greatest challenge for the implementation of a truly sustainable design, particularly the actions in level 5, is the perception of the majority of people that the improvement in life quality necessarily involves an income increase and an increase in the use of natural resources and technology. For those people that have already attended the basic human needs, this vision is somehow distorted and has already been proved wrong, since material goods alone are not enough to effectively bring happiness. People with high levels of consumption not necessarily have reached happiness, particularly when this does not follow social and environmental equity on their surrounding community. Violence and pollution in the big cities are examples of the consequences of the negative results of social and environmental inequity, affecting indiscriminately all individuals, regardless their socio-economical status.

As written in the previous sections, design and sustainability bring challenges that put in check the understanding of what is the role of Designers and this becomes even more evident when it is about the search for “sufficient” consumption. For example, a great challenge in packaging Design is that the need for packaging itself is one of the first assumptions that should be questioned in a creative process. When the elimination of the package is not possible, the sustainable design offers a series of tools and principles that make possible the elimination or minimization of its environmental impact.

This last level, therefore, is about solutions that effectively change lifestyles and, consequently, habits of consumption and production, reducing or eliminating the impact of the human being in the environment. The proposition and implementation of new sustainable scenarios for consumption and production involves the promotion of new cultural values that are radically different from the current paradigm. It questions our own notion of the meaning of well-being. On such level, the role of the designer may range from an active leadership to an operational contribution or just an informed citizen that wants to see real world changes.

Conclusion

There is a growing demand of society for design professionals that have the competence to develop more sustainable solutions of production and consumption. Thus, it is pertinent that Design professionals have a broader understanding about the levels of sustainability presented in this article. Such understanding can help them to produce more effective solutions, speeding up the identification of strategic opportunities for innovation of systems, products and services.

Worth bringing attention to the fact that there are a great number of initiatives that do not follow in a sequential way the maturity levels of the environmental dimension of sustainability proposed in this article. Actually, there are many examples of situations where the consumer does not have any notion about the repertoire of possibilities for obtaining a superior environmental performance when buying a product or contracting a service. This is the case, for example, of a client that buys a car but could be satisfied by a car sharing system. Changing such

situation requires efforts to increase awareness among all stakeholders regarding the range of options for achieving the same satisfaction unit.

The intent of the Designer, the manufacturer, the service provider or the user him/herself, when situating their choice among the maturity levels presented on this paper, might not be guided by the ethos of sustainability. The decision of opting for the system many times is taken based on economical requirements and not on the environmental ethos.

According to Kolb (1984), the learning cycle involves the continuous and cumulative reflection of people about their past actions. This is also true when dealing with the evolution of consumption and production patterns. Indeed, when this learning does not involve a rupture from previous consumption paradigms, the resistance to change is proportionally smaller, increasing the chances of success on initiatives searching for changes. Therefore, although in some circumstances it might be possible to leapfrog the maturity stages, a progressive evolution seems to be the natural evolution of the average consumer. Education and experimentation regarding the virtues and errors in the practices of the previous levels of consumption and production helps to consolidate evolutions to higher levels on the proposed model.

The model proposed in this article follows a crescent scale of complexity while the environmental improvement of the flows of production and distribution demands emphasis on technological issues that may be implemented in a short-term. The change in lifestyles towards the “sufficient” consumption is clearly much more complex and with a greater volume of barriers for its effective implementation. This way, the author understands that the sequential model structure can be a decision framework for those involved on setting policies for Design contribution on sustainable development.

Acknowledgement

The acknowledgement goes to Capes, for its financial support that contributed to the realization of post-doctorate studies at Politecnico di Milano, which resulted in the writing up of this article.

References

- ALCOTT, B. The sufficiency strategy: would rich-world frugality lower environmental impact? *Ecological Economics*, fev. 2008, Philadelphia PA, v. 64, 4. ed., p. 770-786.
- EUROPEAN COMMISSION. Integrated pollution prevention and control reference. Document on best available techniques for the textiles industry. Brussels: European Commission, 2003.
- FLECHAER, K. *Sustainable fashion & textiles: design journeys*. London: Earthscan, 2008.
- KOLB, D. A. *Experiential learning: experience as a source of learning and development*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1984.
- MANZINI, E.; VEZZOLI, C. *Product-service systems and sustainability*. Opportunities for Sustainable Solutions. UNEP, Division of Technology Industry and Economics, Production and Consumption Branch. Paris: United Nations Publications, 2002.
- MARTINS, S. B.; VASCOUTO, V. Challenges to present fashion consuming society and market possibilities of organic cotton: a sustainable proposition. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SUSTAINABLE DESIGN, 1., 2007, Curitiba. [Proceeding...]. Disponível em: <<http://www.design.ufpr.br/issd>>.
- SANTOS, A. dos. *Application of flow principles in the production management of construction sites*. 1999. PhD Thesis. 463 f. School of Construction and Property Management - University of Salford. England, 1999.
- SHINGO, S. *Non-stock production: the shingo system for continuous improvement*. New York: Productivity Press, 1988.

SOUZA, M. C. M. Têxteis de algodão orgânico: um caso de coordenação estrita de sub-sistemas agroindustriais. In: WORKSHOP BRASILEIRO DE GESTÃO DE SISTEMAS AGROALIMENTARES, 2. , 1999, Ribeirão Preto. *Anais ...* Ribeirão Preto: Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (FEA/USP), 1999.

TUKKER, A. *et al. Environmental impact of products (EIPRO): analysis of the life-cycle environmental impacts related to the final consumption of the EU-25.* 2006. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/ipp/pdf/eipro_summary.pdf>.

VEZZOLI, C. *System design for sustainability.* Theory, methods and tools for a sustainable "satisfaction-system" design. Rimini: Maggioli Editore, 2007.

VEZZOLI, C. The clothing care function, final report, Sushouse Project. Published by the Faculty of Technology, Policy and Management, TBM, Delft University of Technology, The Netherlands, 2000.

VEZZOLI, C.; CESCHIN, F. Sustainable product service systems for personal clothing care. *Household and Personal Care Today*, Milano, v. 2, dez. 2008.

VEZZOLI, C.; MANZINI, E. *Design for environmental sustainability.* London: Springer, 2008.

Design and materialized values - culture, ethics and sustainability

Cyntia Malaguti

Designer graduated by the Superior School of Industrial Design of Rio de Janeiro State University (*Escola Superior de Desenho Industrial da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ*); doctor in Architecture and Urbanism by the Architecture and Urbanism School of São Paulo University (*Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo – USP*). Professor in the Senac University Centre (*Centro Universitário Senac*) and in the São Paulo Fine Arts University Centre (*Centro Universitário Belas Artes de São Paulo*). (CV updated in 2009)

cyntia.smsousa@sp.senac.br

Introduction

The reflections presented in the present article were originated by the experiences of the author together with a multidisciplinary group, when giving a module of the seminar “Priceless Values”, during the period from 2002 to 2007. The event was promoted by Palas Athena Association, a non-profit organization directed to philosophical studies. It was about a socio-educative project that included a regular program of monthly seminars directed to educators of the public teaching sector of São Paulo and it counted with the institutional support of UNESCO, integrating the activities related to the consolidation of the International Decade of the Culture of Peace and No-Violence. In the words of the team’s coordinator, Laura Gorrezo Roizman, the project aimed: “to support and strengthen the educator in the tasks of receiving and orientating children and adolescents, both ages victimized by the social difference, by the lack of opportunities, and exposed to violence”.

Among the approached themes, the researcher was chosen to talk about the relation between man and objects, one of the structuring aspects of the values in vigor in our society and, therefore, worth of a special attention.

The design-environment relation

The artificial environment we live in, as generally known, is the result of a culture that determines a “way” of projecting, producing, distributing and consuming. The culture that created this environment, practiced by our contemporaneous society, had its basis in the Industrial Revolution, but it was inserted, above all, after the 80s, in the 20th century, in the context of the so-called post-modern society, characterized by ephemerality, fragmentation, discontinuity and chaos (HARVEY, 1989). This phenomenon is also associated to the globalized economy that seeks to assure the dissemination and maintenance of the same model in a global scale.

This culture provoked innumerable environmental problems, bringing the urgent necessity of rethinking the relation man-nature on other basis. It points, firstly, to the critical necessity of introducing the notion of limit to the practices of project, production, distribution and consumption. In a broader sense, it is necessary to integrate the concept of environmental responsibility in our relations with the objects and with the artificial environment as a whole, since it almost always mediates our relation with nature and also with other people.

As was highlighted in an extract of the Agenda 21, that integrates the final documents of the 2nd Conference of the United Nations for the Environment, the Eco-92:

poverty and environment degradation are closely related. While poverty has as a result determined types of environmental pressure, the main causes of the uninterrupted deterioration of the environment are the unsustainable patterns of consumption and production, especially in the industrialized countries. Motive of serious preoccupation, such patterns of consumption and production provoke the aggravation of poverty and unbalance (ECO 92, 1992).

Another important aspect to be understood is the systemic vision of all human activities. Like the eco-systems, the human activities are deeply interconnected and this way the consequences of a bad planned action are felt, in a greater or smaller scale, way beyond the area where it was carried out. The inputs and energy used in a determined activity or process generate, besides the final product or service, different effluents and residues. The inputs came from some sources, so a place will receive the effluents.

In the ecosystems, the effluents of a process are the inputs for others, maintaining an ideal situation, in a dynamic balance. Therefore, although the vision that prevails today is the one that any human activity provokes an impact in the environment, it is fundamental to try to minimize those impacts, including, among other analysis, a more judicious study about the connection that exists between those activities.

Besides this study, a new model of human relations practice has been experimented, although with conflicts, but also learning. The new model includes the search for the complementarity, the segmentation, the agreements and partnerships, be it in the ambit of the so-called productive chains, in the use of territories or even in the social relations.

The perception of the importance of the designer participation in this process of necessary change has led to the conceptualization of the term "eco-design", currently integrated to the concept of design itself, understood as "an activity that, connecting what is technically possible with what is ecologically necessary, give birth to new proposals that must be socially and culturally acceptable" (MANZINI, 2005). Manzini classifies such proposals in four levels of interference, being the last one defined as the proposition of new scenarios that correspond to the sustainable lifestyle.

It is over the last level that we intend to lean, taking as starting point the concept of sustained design proposed by Tony Fry (2003).

Although comprising everything it comprehends, the eco-design attends a more fundamental function: impelling a structural transformation towards an economy and culture with the capacity of sustaining themselves. [...] It dislocates the final objective of reaching an elevated environmental performance to the quality of the lifestyle the object sustains. [...] The sustentation design starts with the absolutely basic question "what should be sustained and why". It means a greater commitment with the lifestyle, the work form, the technology, the culture and the relation between the type of economy, the unsustainable and the sustainability (FRY, 2003, p. 31).

Design and its meanings in the consumption society

For us to reflect about the role of the objects in the sustenance of a determined lifestyle, it is necessary to go back to their dimensions or functions. According to

Berndt Löbach (2001), the products have three main dimensions: the practical or functional one, that involves physiological aspects of the use; the esthetical one, that comprehends psychological aspects of the sensorial perception; and the symbolical one, that is about the spiritual, psychic and social aspects of the use. All these dimensions, but mainly the last one, are intimately related to the objects' meaning.

To these dimensions of the objects, people attribute values, term that is originated from the Greek *axiós* and that means what has sense, direction; what is significant, relevant. According to the Theory of Values, "values are a result of the different projections of the human spirit over nature, being developed and manifested throughout history" (REALE cited by DISKIN, 2005, p. 24). This way, in a determined historical moment, a value can also be defined as "a form of being or acting that a person or a collectivity recognize as ideal and that makes the beings or conducts to which it is attributed to be desirable or estimable" (ROCHER, 1989, p. 68).

Rocher highlights that value is inserted in a double way in reality: as an ideal that asks for adhesion or calls for respect and as a manifest in a concrete or symbolical way, in conducts as well as in objects. That means that in relation to the object and to the dimensions mentioned, judgments and appreciations are formulated, which may change accordingly to their utility, beauty, meaning and established relation between them and other objects inside of the system of objects associated to a determined culture. Values are relative, are organized in a hierarchical way and possess an affective charge, since the adhesion to them is not a purely rational choice.

The sociologists Kluckhohn and Strodtbeck (cited by ROCHER, 1989), by investigating how this hierarchy is formed, identified dominant values and variants or substitutes, according to the positioning of different cultures before what they called "fundamental problems of human existence". And considering that the possibility of positioning before the problems would be limited, they synthesized problems and answers/positions as we may observe in TAB. 1. The conjunct of answers of a determined society to these problems would correspond to their vision of world, comprehending a definition of human nature, to man's relation with nature, to the privileged category of time and to the modalities of human activities and of interpersonal relations.

TABLE 1

Human existential problems and answers associated to the system of values

Fundamental PROBLEMS of human existence	ANSWERS System of values of a society Dominants and variants - subject to change		
	Bad Unalterable / perfectible	Neutral - good and bad - Unalterable / perfectible	Good Unalterable / perfectible
Human nature			
Man-nature relations	Submission o nature	Harmony with nature	Nature control
Privileged time	Past	Present	Future
Human activity	Being Free expression	Being in becoming Self-dominance	Doing Active effectiveness
Inter-personal relations	Linearity Ascendants and descendants	Collaterality equal	Individualism

Source: Kluckhohn and Fred Strodtbeck (cited by ROCHER, 1998).

In this context, the objects and their meanings contribute to the materialization of the world culturally constituted in a determined society. They represent, synthesize and, therefore, give support to culture, to the predominant vision of world and to all associated values and principles. As points out Bourdieu:

symbols are instruments of "social integration" by excellence: as instruments of knowledge and communication (cf. the Durkheimian analysis of party), they allow the consensus about the sense of the social world, that fundamentally contributes to the reproduction of the social order: the "logical" integration is the condition of the "moral" integration (BOURDIEU, 2004, p. 10).

The Slovenian philosopher and psychoanalyst Žižek (2005) complements this vision by commenting about what we know and what we do not know of the world. He reminds that in the unknown world there are things that we do not know, but also things that we do not even know that we do not know. On the other hand, in the known world, there are not only things that we know that we know. There is still a last crucial relation: the unknown known, or the things that we do not

know that we know. And according to Zizek, it is with the unknown known that the design leads and, for this reason, it is also an ideological apparatus.

Many human desires and needs are associated to values that sustain and stimulate the strengthening of the current lifestyle, materialized in objects, such as happiness linked to the accumulation of goods and to wealth (that is associated to the idea of controlling nature); the eternal youth and the fear of death, associated to the compulsion for news and for virginity, to the discard and to the permanent change of products (related to the valorization of the present time); the wealth appearance, associated to the excess and to the stimulation for wasting; the search for identity in reaction to the mass phenomenon, associated to the adoption of successive fads; the freedom transmuted into the right of choosing between multiple options of consumption (the three last aspects associated to the importance of the differentiation, of the individuality and to the idea of control).

According to what Moles (1981) had already pointed out, the object became a message apart from itself and its materiality. And that occurred in such a point that the human relations in our society, many times stop being person to person. They become person-object, where the second one loses his dimension of person, starting to fill a function that is only utilitarian, of service, of attending a need, desire or determination of the first person. Bauman (2004) highlights that the other human beings start to be judged according to the patterns of these objects, by the volume of pleasure they offer in terms of its "monetary value".

The materialization of new values and meanings

The construction of a path for sustainability passes through the reflection about the possibilities of change in the hierarchy of values and about the role of design in this process. According to Kluckhohn and Strodtbeck (cited by ROCHER, 1989) although there is a dominant structure, the individual or the social groups make choices and not always opt for the dominant values, opening space for other models or changes in society according to their vision of world, their ideals of life,

their idea of man, nature or its destiny.

But the context experienced by the person also influences the choices. And we currently live in a context of crisis, as we know, a propitious moment for changes, because people are looking for new perspectives, possibilities, scenarios and objects that make feasible the construction of other lifestyles that symbolize, that materialize another vision of world.

Arbuckle (1994) proposes as a path for a sustainable life what he calls compassionate design, based on three strategies connected to the attitudes of participation and action: re-symbolize – creating new images and representations; regenerate – feeding new values and ways of seeing things; and re-project – enhancing the capacity to recreate ourselves and to create our world.

This way, retaking the presented issue: what values sustain the consumption society? What objects transmit such values? Would it be possible to re-symbolize, regenerate or re-project these objects or even to create other ones, endowed with other meanings? What values would be essential to help in the construction of a sustainable society? What role would have the designer in these transformations?

In the TABLE 2, we sought to confront some of the values or principles associated to the society of consumption, to “substitute” values, indicating still some activities that have been supporting the strengthening of the second ones. Somehow, in many of these activities, design already participates, developing tools, equipment and infrastructure of support.

TABLE 2
Values related to consumption and sustainability and promising practices

Values and consumption	Values and Sustainability	Promising practices
consumption in the sense of destroying, devouring, spending until total destruction	care, conservation, fruition	gardening, vertical food-gardens; outdoor sports
accumulation of superficial collections and experiences	amplification of the experience with senses, new uses for objects	objects and materials recycling, exploration of the sound of objects
convenience associated to "use and throw away"	other "conveniences" like survival, maintenance, balance	repair and maintenance services, rental of clothes and many types of objects
virginity, new, eternal youth	oldness, history, memory, experience and marks accumulated with time, durability	jumble sales and customization of clothes, virtual nets for selling used books; recovered, reformed or reused furniture
luxury as ostentation, appearance, exclusivity, boldness, free transgression	luxury as an attitude committed with a cause, boldness for rupture, luxury as life quality	efficient nets of public service, like collective transport, education, health
creation of idols as reference of identity and beauty	respect and valorization of diversity, wide concept of beauty	events and opportunities for cultural exchanges
property and individual possession	valorization of the common-good, of the collective, of the communitarian	urban furniture, collective transport, cooperative games

Each one of the correlations presented in the TAB. 2 could be an object of study, identifying associated activities, participants and objects, their characteristics and type of contribution towards sustainability. Besides that, we could discuss the role of design together with each one of them.

There is still another fundamental question: who would be the agents of this process? Two opposite dimensions make part of human nature. They are: the creature as a living being among many others that inhabit the planet Earth and the creator as a being that, to live, interferes in and transforms nature, creating an artificial

world as second nature. This second dimension, the one of the creator, is deeply realizing for the human being as showed by many theorists about the human needs and desires. However, since the Industrial Revolution, society was divided between producers and consumers, associating the power with the first ones.

The creation of the artifacts was progressively linked to money, being concentrated in the hands of a few and pushing people away from their creative potential, devaluating the artisanal activity and dividing people into two groups: the creators and the consumers. And design, an activity that got stronger as a professional practice in the middle of this transformation, has strengthened this dynamic. This way, the concept of compassionate design, in a sustainability perspective, should contemplate a creative process more shared among all people involved in the process. As Manzini mentions:

[...] designers must accept the fact that they can no longer aspire a monopoly about design, since we live in an era where everyone makes design. They must accept the fact that, nowadays, design is not only executed in the design offices, but everywhere (MANZINI, 2007).

Final considerations

Retaking the initial proposition of the article, of reflecting about the meaning and the values transmitted by the objects and their importance in the change process, it is necessary to have consciousness of what are the values that we intend to reinforce. But consciousness is not a sufficient requirement, because the processes of attribution and appropriation of value, respectively carried out by the creator and by the user, are not necessarily coincident.

Under this focus, we agree with Flusser (2007) when he says that the designer's challenge nowadays is no longer imposing an idea about something considered before as amorphous, but making rise from himself or from the world around him a form that comprehend both, that reveals the way human beings emerge in the world to experiment it. This posture does not indicate a passivity, but another direction, maybe searching for what Morace (1990) calls "maieutic product", capable of strengthening in people a wisdom throughout the confrontation with their own existence; of generating a new life quality; of reaching deeper perceptions and emotions.

References

ARBUCLE, J. C. Compassionate design. The Human Village Journal, Toronto, v. 1, n.1, 17-25, 1994.

BAUMAN, Z. Amor líquido: sobre a fragilidade das relações humanas. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2004.

BOURDIEU, P. O poder simbólico. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO – ECO 92, 2., 1992, Rio de Janeiro. Agenda 21 Global - Mudança dos padrões de consumo. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=18&idConteudo=575>> Acesso em 01/02/2009.

DISKIN, L. Ética: um desafio à desigualdade. In: RIZMAN, L. G. (Org.). Valores que não têm preço. Módulo 1. Textos para aprofundamento e reflexão. São Paulo: Palas Athena, 2005, p. 18-26.

FLUSSER, V. O mundo codificado: por uma filosofia do design e da comunicação. São Paulo: CosacNaify, 2007.

FRY, T. Ecodesign, sustentabilidade e desenvolvimento. In: Catálogo Prêmio Ecodesign. São Paulo: FIESP/CIESP; Centro São Paulo Design, 2003.

HARVEY, D. Condição pós-moderna. São Paulo: Loyola, 1992.

LÖBACH, B. Design industrial: Bases para a configuração dos productos industriais. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

MOLES, A. A. Teoria dos objetos. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1981.

MANZINI, E. A laboratory of ideas. Diffuse creativity and new ways of doing. In: MERONI, A. Creative communities: People inventing sustainable ways of living. Milano: EdizioniPOLI.design, 2007, p. 13-15.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. O desenvolvimento de productos sustentáveis: os requisitos ambientais dos productos industriais. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

MORACE, F. Controtendenze una nuova cultura del consumo. Milano: DomusAcademy, 1990.

ROCHER, G. Sociologia geral: A acção social, v. 1. Lisboa: Presença, 1989.

ROIZMAN, L. G. (Org.). Valores que não têm preço. Módulo 1. Textos para aprofundamento e reflexão. São Paulo: Palas Athena, 2005.

ZIZEK, S. The changing role and challenges of design. Anotações de Palestra proferida na Conferência Internacional ERA 05 WORLD DESIGN CONGRES, 2005, Copenhagen. Dinamarca. (PALESTRA)

Ethics and aesthetics in industrial production: possible ways for the design in this new century¹

Dijon De Moraes

PhD in Design by *Politecnico di Milano* (Italy), vice-rector of the Minas Gerais State University (*Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG*) and coordinator of the Centre for Studies, Theory, Culture and Research in Design of the School of Design of UEMG (*Centro de Estudos Teoria, Cultura e Pesquisa em Design da Escola de Design da UEMG*). (CV updated in 2009)

dijon.moraes@uemg.br

Clarice Figueiredo

Graduated in Law by *Università degli Studi di Milano* (UNIMI – Italy) / Newton Paiva University Centre (*Centro Universitário Newton Paiva*) (Brazil) and post-graduated in International Law by the Milton Campos Law School (*Faculdade de Direito Milton Campos – MCU / CEDIM*). (CV updated in 2009)

claricefigueiredo@yahoo.com.br

Introduction

Since the nineties, questions related to environmental sustainability have been considered as an important topic for many researches. It makes the thoughts about this subject pass through different scopes of knowledge with distinct interest and

¹ Article published in the annals of *Changing the Change Conference: Design, Visions, Proposal and Tools*. An international conference on the role and potential of design research in the transition towards sustainability. Organised by Co-ordination of Italian Design Research Doctorates with Conference of Italian Design Faculty Deans and Programme Heads. In the framework of WORLD DESIGN CAPITAL TORINO 2008 | © ICSID An ICSID initiative of the IDA. Turin, 10th – 11th - 12th July 2008 (Italy). *Changing the Change Conference Proceedings*, Edited by Carla Cipolla (Politecnico di Milano) and Pier Paolo Peruccio (Politecnico di Torino). Turin (Italy): Umberto Allemandi & C., 2008. v.1. p. 93-104.

approach. The current approach concerning the triad production, consumption, and the environment intensifies significantly when the relation between the quick technological evolution, the raw material with free movement, and the globalization phenomena or the increasing of production in many countries are considered. According to Manzini, "man's capacity to manipulate materials and information never been so deep and wide as at present, but the total result is the production of an artificial environment, each time more alike with a second nature in which the laws are not clear yet, but mysterious. All of this induces a revision of this artificial world when grounds for reflection are inserted in the culture of the project and industry" (MANZINI, 1990, p. 50).

One attempt at rapprochement in this sense would be the insertion in a pro active way with the consumers to the debate about the socio-environmental sustainability, recognizing that they are the participants in the results that are actually known about the environmental impact. In fact, a lot has been done to actually desensitize the consumers to denied products that come from a polluting production. In the same way, a lot of effort was wasted looking for the spread of consciousness consumption. Indeed, a lot has been done looking for the control of the discardable after the use of the goods semi durable and diary household consumption.

But the actual stage that the world industry is presented as a quick productive dissemination and the significant increase of the consumers' number that requires other actions must be applied, while looking for the sustainable preservation of the environment since the increase of the consumption from the Newly Industrialized Countries population, and in particular the population from the Southern Hemisphere, has to be recognized.

In the same way, it is believed that the socio-cultural influences has an important contribution to the industrialized products conception, weather every product unconsciously or not is a product from the interaction of the actors involved in the conception of the art crafts with the socio-cultural reality. This fact is more clearly defined when we turned back to the popular art crafts production. Indeed, the art crafts have been the result of man's conviviality with their autochthonous culture, traditions, beliefs, and religiously processed into spontaneous material culture.

In the material culture that comes from the industrial culture, even though

in a tacit way, it is also possible to observe the culture influences specially in the urban territory thru the huge scale of industrial products. In this way, the Design as discipline that consider the aesthetic as part of the contemporary industrial production will be able to use its attributes as a strategic discipline and a tool of projectile culture to insert to the consumers the possibility of absorption of new aesthetic that consider the ethical environment principles as aesthetic reference of the industrial production to the third millennium.

The aesthetic has been understood as a reflex of man's behavior as a social person, here understood, as a collective group about their conduct and human attitude. It means that the ethic that is able to influence the aesthetic of our material culture. So that, it is possible to be said, for example, that exist a military, native and religious attitudes and behavior of different types of social groups.

Moreover, through ethics it is possible to feel new types of aesthetic sensitivity not only as images, but also as a metaphor of a conjunct full of meanings or concepts and significance or values with which companies can associate. Because of that, aesthetic formal codes offer recognizable styles, as example Bauhaus, Streamline, and Ulm. They had a strong theory, culture, behavior basis concepts which are in accordance with its aesthetic, what this means is that that they used to follow behavioral esthetic and conduct that they believed and defended.

Methodology

Through the dialectic method's affinity with the complexity phenomena and its laws as "reciprocal action" where everything is related and "dialectic changes" where everything is processed are considered as references to this study.

Therefore, to the dialectic things are not analyzed as fixed objects, but in movement nothing is over, always transforming and developing. The end of a process is always the beginning of the other. On the other hand, things do not exist isolated, unconnected with each other, and independent, but as a total, together, and very consistent. Not only the nature, but also the society is composed of objects and phenomena are organically connected to each other, interdependent one on the other at the same time, conditionally to each other. Stalin

(In: Politzer *et al.*, s.d.:37) refers to this interdependence and reciprocal action as the fact of why that the dialectic method considers that any nature phenomena can be comprehended when it is observed separately or out of the phenomenon around. Because any phenomena from any nature can be converted in and against sense when it is considered out of the conditions around. When it is out of these conditions, on the other hand, any phenomena are possible to be soluble with the phenomena around. When it's considered as it is that are conditioned thru phenomena around (MARCONI e LAKATOS; 2003, p. 101).

Modernity and Industrialization

It is impossible to despise the industrial production which is inside of the modernity context lived has become one of the biggest problems to the environmental sustainability of the XXI century and because of the modernization of the XX century became a synonym of industrialization, but no method was introduced in the modern projects looking to decrease the consequences that the development brought intrinsic to itself. According to Bonfantini,

our environment today is composed essentially of colonized and transformed territory due to the good and to the bad by man, their activities, goods, goods market, industries, machines, and the garbage are types of pollutants, weather desired or not. But, all this came from the human colonization and in the end, the whole world is made of arts and crafts (BONFATINI, 2000, p. 9).

But if the contemporary world was also made by arts and crafts and industrialized products that for some way it completes itself, we must know that the destiny of the waste from the development of the industrial production was not considered. The result of this world's modernization processes is the good and bad things that were brought through it to the humanity of the XXI century. As the modern legacy remains through the technological evolution and through the quick productive spread around the world, however, some action is necessary to maintain in an acceptable way the world's progress through industrial development and environment.

It is interesting to observe that the modern, rational functionalist project that

is in the logic of the progress established with its formulas pre dimensioned should have a better organization of the social order. As consequence, its benefits would be spread out to the humanity. This project with its structured and consistent concepts guided the world's industrial and technology development of the strongest countries in the Occident, as well the communist countries during the XX Century.

The control under to the downfall of the humanity destiny made part of the modern project. "According to Jeremy Bentham and Michel Foucault the flow under to the downfall of the control and the fact to turn the action to supervise a professional activity of high quality were things that unified many modern inventions, such as schools, military places, hospitals, psychiatric clinics, hospices, industrial parks and jails. All these institutions were factories, and since all the factories were localities with structured activities seeking looking for to obtain pre established results" (BAUMAN, 1999, p. 102).

However But the modern project with predictable control about the human destiny looking forward to a better life seems to not have accomplished its whole mission. The dream of a modern world following a clear and objective logic pre established where all the people or a big part of the people would have access to a better life through industry and technology did not work. Nowadays it is clear to observe its disability to not have expected the effects and consequences of the huge industrial production the environmental problems. It is interesting to remember that presently, nowadays because of the quick spread of the world productivity, the environmental problem and the unbalanced nature has not localized interest in everywhere independent of location and geographical position in an entire context way.

Therefore, this new reality contest the objective and linear modern logical showing that the consumers were not called as participating in the world industrial destiny, even though having been the users of disposable objects and nondurable goods. It means that in the modern project with a large control and foreseeable ordination was not considered in neither an environmental education or the ecological consciousness in a systematic and collective way.

The debate about the shortage of natural resources, the estimates of the environmental impact, the control of the consumption of nondurable goods, and the conscious discard was not part of the education that constructed the modern society.

The ethic dimension and the environment

The word ethic has origin in the greek as ethos which means the study of the judgment assessment concerning human behavior. It a way of being is the way of been and behavior. It is the real character (HOLANDA FERREIRA, 1986).

Philosophically ethic is defined as means what is good for the person and to the society, and its study helps to establish the nature of duties in the relationship between the person and the society, so that its values are realized by the world. To live in society means to respect the moral and ethics to the peaceful living looking forward to obtaining overall harmony.

It is already known that moral values from a social group develop a normative mandatory character. So, the moral can be understood as a conjunct of the crystallized practices from the habits and conventions of a historical society. So, the ethic explains our moral behavior. According to Sanchez Vasquez:

the ethic is the theory or science of the moral behavior of man in society; this means that the ethic is the science, in a specific way, of the humans' behavior". Continuing his explanation, just as the moral theoretical problems do not identify with the practical problems, even though they are much related. It is true that we cannot be confused between the moral and ethic. The ethic does not create the moral, at the same time all the morals suppose some principles, and behavior rules, but it is not the ethic that establishes it in any community. The ethics is faced with an experience historical social in the moral territory, it means that with many moral practices being used and from it the necessity to determine the essence of the moral, its origin, the objectives and subjective of the moral attitude, the basis of assessment, the nature and function of the moral judges, the criteria to justify this judgment, and the principle that command the changes and succession of different morals systems (VASQUEZ, 1997, p. 12).

The ethic objective is to determine what is good for the person and the society. The ethic human being is to do something that benefits the other. It means do no harm the next. It is the cultural codes that obligate us to a certain way to behave,

but at the same time it protects us. The ethic is an observer of the humans' behavior pointing out the positive and negative, the good and bad, the fair and unfair, and the mistakes. The ethic point out of the basic principles in which the human being's behavior must be subordinated. It is considered to Marcus Acquaviva as a "dignity moral philosophy" (ACQUAVIVA, 1998, p. 571-572).

Nowadays, the discussion about the ethic brings with it a concerns, about as quality of the life and the quality of our planet. Ethical possibilities are non existent if people do not understand their responsibilities for their actions and omissions. According to Francisco Albuquerque, "the ethic is translated on the search for the knowledge of how to construct what has to be" (ALBUQUERQUE, 1982, p. 132). It means that the ethic is a vital element to the production of the social reality where is expected that man turns responsible for the evolution and development of the present and future generations.

According to Caccialanza,

In other directions the science is connected to ethics [...] In front of huge challenges is when the humanity of the third millennium faces the ethic anthropology disorder that goes with the modernity construction and actually progress. Think about these values that in each year is devastated a surface of forest equal to 150,000 Km or a half of a country as the size of Italy. A situation in which about 40 species disappear per day. It is obvious that science is mindful to establish a pact of collaboration with an ethic without less anthropocentrism and utilitarianism (CACCIALANZA, 2005, p. 54-55).²

So, the ethic would be the key to environmental preservation and conservation in many meanings and ways possible to the protection of the humans' dignity with their culture and values. It means a sustainable life in the Earth. The project of changing this way will be consolidated when we observe the ethics' concepts. For that, it will have to have an effective collaboration of the whole society which means a collective construction to redo the actual scenery as a new humanism planetary.

² CACCIALANZA, G. Ri-Abitare la Terra: la scienza, l'etica, l'ambiente. In: VALLE, L. (Org.). *La foresta incontra la città: percorsi epistemici ed etici per il terzo millennio*. Como-Pavia: Ibis, 2005.

Ethic and aesthetic in the industrial production

The historical approach way of the XX Century shows that there is always a parallel between the vanguard artistic movements with the style and aesthetic of the art crafts thru the industrial products in a material culture space. It is able to point the Art Noveau as reference of the life style and habits of the European people from big cities during its expansion at the end of XIX Century and in the firsts decades of the XX Century when the productive ways, still in a consolidation process, looked for in the flower references of the Orient as its main aesthetic element. The life style "outsider", the colonies exploited with its forests and savannas, the movie, the photography, and the reproduction through Graphic Arts would spread the aesthetics of The New Style which finished with the past and started the modern era.

It is interesting to understand that the relation between ethic and aesthetic in the *Art Noveau* movement was not conceived in a consciousness and systematized way through the industrial production, but it happened through a natural and spontaneous process between the life style of the epoch and the mechanic manufacturing process in a greatly increasing phase mainly in at the European Countries that named it differently such as *Jugendstil*, *Sezession* e *Liberty*. All these are translations of this style that was the first to be applied in Arts, Interior projects and then in daily objects such as jewelry, furniture, and etc.

In a way more structured and international, it is possible to quote the Bauhaus experience as the first school to present a consistent and close relation between the shape, function, and the production of industrial goods preceded by an ethic and behavioral theory established before. According to Bürdek,

except of the writer Gerhard Marx was chosen by Gropius only abstract artists or from the Cubism painting such as Professors from Bauhaus as Wassily Kandinsky, Paul Klee, Lyonel Feininger, Oskar Schlemmer, Johannes Itten, Georg Muche, and László Moholy-Nagy. Because of the development of the industrial production in the XIX Century, the union united between project and production was separated. The fundamental idea of Gropius was that in Bauhaus the Art and the technique should become a

new and modern united unity. The technique did not need the Art, but the Art needed the technique which was the emblem phrase. If the Art and the technique would be united, the notion of social principle would have happened resulting in the consolidation of the art and the people (BÜRDEK, 2006, p. 28).

The proper term “to consolidate the art in the people” show us the ethic position of the ideal professionals of Bauhaus. The project of this school (1919 to 1933) that started right after the First World War where the poor and divided Europe started its reestablishment of their process must be considered. Therefore, the style recognized as “Bauhaus” begin from a social conscience which was looking for the elimination of the superfluous decorative things that existed in the industrial products, whichever the constructive and productive manufacturing facilities. The proper Bauhaus Manifest, because of the union between artists and artisans and the common good of everybody which means Architects, Sculptors, Painters and everybody should go for the Arts and Crafts [...]. Arts and people should construct a unity. The Art can not be a pleasure for a few people, but the happiness and life of the most of the people and finally having the happy union between “Art and Technique”, as the Manifest stated. It is through, that it is possible to find in the *Deutscher Werkbund* (1907) of Hermann Muthesius and in the Neo-Plasticism of Theo van Doesburg, thru the *De Stijl* (1921) movement ethics principles similar to these found in the Bauhaus school. But the Bauhaus school had the merit to better sediment and translate lessons in a didactic way the ethic concepts applied on the industrial production of the XX Century.

According to the theoretical Peter Hahn, analyzing the Bauhaus’ first years (1919-1923) which were decisive years to consolidate the final model and configuration of the school.

It is suspected that if the Bauhaus had become a world culture event, it would have happened because the school knew how to translate and really practice the ideas that already had been debated at other places in a theoretical level and even at a utopian level. In fact, during the Bauhaus’ first years, many heterogeneous chains occurred happened or ideas that talked about the politics and society, the economic world, industry, Arts and Crafts,

Architecture, Arts, Pedagogy, and finally Philosophy, but on the other hand going to mystic and esoteric thoughts (HAHN, 1996, p. 37).

The described text above also confirms the vast big theoretical knowledge that existed as the basis to the “pure” and “sober” style of the Bauhaus school which shows its commitment to give life to an aesthetic code that goes to search for find the cause and the reasoning of the moment lived by Germany and the entire Europe. According to Hahn,

When the Bauhaus begun it meant that it was the sunrise of a lost war with politics changes or the revolution of November of 1918. Misery, hunger, disengagement, and inflation were the epoch words in which political attacks and extremism was the order of the day. At the same time, the hope of a beginning radically new increased [...]. It would be impossible to imagine that the Bauhaus' students come from the environment of young movements of protests as the *Jugendbewegung* in which their minds would have new ideas to redo their own life such as the return of nature, the vegetarian habits, fasting, nudism, nature medicine, and the common life with *Wandervogel* [...]. Many Bauhaus' students came from the war. Because of that they were full of patriotic enthusiasm and had participated as volunteers saving lives. To ensure for the social life of the Bauhaus' students was a duty for years to the school and it was done in a way that the students used to have free food (HAHN, 1996, p. 38-39).

So we can understand that scenery was ready to the appearance of a new aesthetic code that would go within the social and behavioral reality of a people which means that it was reciprocal to its ethics conduct and behavioral that would come. The Bauhaus' Professors and students were capable of translating the moment with perfection living through the Bauhaus' ethics principles and aesthetics a legacy to the world material culture.

On the other side of the world in the United States of America another experience deserves our attention. Differently than in the post war Europe, the U.S.A in the beginning of the XX Century had an industry in expansion and it begun its process of techno manufacturing through the world. The strong immigration which occurred for a long time made it possible for the influence of many cultures and new possibilities

of styles and aesthetics from within inside that Country. The tradition of an oriented product to the market and the huge spread of the consumption made the American Design at the first decade of the XX Century to have a strong emphasis in its sales and in the obtaining of market success. In this way, the American Design used the objects' shape and style more as a sale strategy than an intrinsic content to the industrial product. In the American concepts, the Design was something that could be inserted after the production as a cosmetics final make up.

In this way, the recognized "styling" appeared in the U.S.A. which is the basis after the 20th century until the 50th of the highest glamour and recognition of the "Streamline". This movement had as basis in the aerodynamics principles that came from the efficiency of the organic shapes of fishes and birds, as well the drop of water applied to the trains, shapes, and airplanes' design which had the velocity as projectile reference. It is interesting to observe that this practice also influenced other products that were far way from the aerodynamics products such as radios, cameras, and office machines. It was a symbolism content without any functional motivation.

Therefore, the "streamline" begun as the American modern translation, as well as indicating to the world of its productive capacity through a strong line of industrial context. According to Burdek:

The Designers used to see their work as a way to make the product more irresistible which means looking for interpreting the users' hidden desires and hopes and to project it on the objects in a way to stimulate the purchase. Separated from his technical solutions, the designers were employed only to solve these kinds of problems (BÜRDEK, 2006, p. 181-182).

At this time, the designers' performance that helped to consolidate the "streamline" deserves featured who are Raymond Loewy that made the expression what is made does not sell, Henry Dreyfuss, Norman Bel Geddes, Orlo Heller, Richard Buckminster Fuller and Walter Dorwin Teague.

It is noticed that the performance of the American Designer at the beginning of the XX Century was to insert the design into the industry as a way to increase the sales and the search for the commercial success to the companies. According

to Heskett, “to show the velocity and modernity as a symbol of power and did not decrease the efficacy of an object, even though did not express the function” (HESKETT, 1990, p. 120). If we add the fact of the being of a huge mass of consumers that appeared through a strong medium social class we could understand that the formula was ready where the induced consumption would feed the sales and also increase the production that encouraged the consumption. The ethic behavior of the time made a “streamline” aesthetic to appear in a consistent way with the reality lived, which resulted in means the American industrial and economic expansion.

Returning to Europe, other experience has to be highlighted that contributed a lot to the design to consolidate in that continent mainly in the academic context which was *Hochschule Fur Gestaltung - Hfg*, The Ulm School (1946-1968). Just like what happened to Bauhaus, the pioneer’s professors of the Ulm School and his firsts Rectors had its origins in the ‘Concret Art Movement’ who are Max Bill and Tomás Maldonado. According to Giovanni Anceschi,

Maldonado worked at Universities for more than 50 years since 1954 and made part of the Academic Professors of the Ulm School, The Hochschule Fur Gestaltung heir of the Bauhaus’ dialectic. In a few years he turned to be the President of the Bauhaus School and its guide intellectual. Before it all his education of culture was developed at the humus culture, ethic and civil of his hometown which is the most European one of the South American’s cities, Buenos Aires (ANCESCHI, 2001, p. 159).³

It is well known that the Ulm School just as what happened to the Bauhaus was established after a huge war having Europe once again as the main scene. At this time it was the Second World War. In this way, it comes to Europe’s light through the Ulm School some concepts such as rationalization, functionalism, economy, normalization, and neutrality. To Andrea Branzi,

the methodology proposal by Ulm to impose at that time followed away of an objective rule indisputable, which would propose a new way to a Germany and Europe looking for certainties after a lost war and so many horrors and wrong dreams. What was the main Ulm’s theorem?

³ ANCESCHI, G. In: BUCCELLATI, G.; MANETTI, B. *Ad Honorem*: Achille Castiglioni, Gillo Dorflès, Tomás Maldonado, Ettore Sottsass, Marco Zanuso. Milano: Hoepli, 2001, p.159.

Which approximated strategy is the proposal to a universe of his industrial objective? In fact, the school proposed a substantial cooling of its own object, a naturalization of its expressive values and signs through formal codifiers of a big purity, in which, at the same time prevents the visual and mechanic arrogance (BRANZI, 1988, p. 41-42).

Therefore, it is noticed that rationalism proposed by the Ulm School would meet the modernity project increasing in Occident and brought forth from it as collaboration of the scientific and methodological rigor applied to the design activity. Inside of the lived scenery Ulm brought intrinsic to its projectile model the concept of benefit dissemination of industrial production to everybody and even expanded the design performance to the medical areas, to the disabled persons, the transports, the work tools, and the communication. Ulm intensified the social function of the design and inserted its fundamentals, the debate about the peripheral and underdeveloped countries. According to Bonsiepe

the test about the relevance of the Ulm's model in the peripheral countries predicts therefore the main characteristics of this model. Certainly the international composition of the Hfg Ulm's Professor and students was not casual. In fact, the program had characteristics that expended out of the intern situation of Federal Germany. It does not mean that the Ufg Ulm wanted to have an international value. It was conceived by the industrialized countries, the center or metropolis center, but it also met the Countries which the industrialization as an instrument to reduce its own technological dependency to generate wealth and wanting a modern culture standalone [...]. The rationalism was opposed to the poverty and exoticism that prevented the paternalism behavior of the simple social assistance (BONSIEPE, 1995, p. 130-133).

In this way, we can attest that the ethic and theoretical concepts of the Ulm School agreed with the aesthetic results of its production conceived into the material modern culture. The aesthetic developed, decodified and practiced in the Ulm's model even though it had been conceived in a "Center" and its reality lived was accepted and amplified as a periphery context. Ulm put in the center of the debate of the aesthetic antithesis that extols the consumption and refers to the superfluous, and inserted in the context of the culture a new aesthetic that came from the

rationalism and the functionality. The Ulm also claims as reference to the project the productive facility, the manufacturing technological and its methodological rigors and in the theoretical way that is closer to the reasoning and positivism.

Conclusion

It was observed during the development of this article that the ethic as a model of behavior and life style, and the aesthetic as formal decode of the meaning, and the meaning of the human's social behavior always maintained a reciprocal relationship with each other. Moreover, it completes each other in a constant state of mutation. It means man as a social actor and the industry as an agent of production of goods of mass consumption that works in scenery where the ethic behavior is used as reference to the industrial production and it is based in the human necessity to the conception of new arts and crafts.

The historical way of the relationship between ethics and aesthetics shown here and presented through 2 cases such as *Art Nouveau*, *Bauhaus*, *Streamiline*, School from *Ulm*, and the interesting experience of the Russian vanguard demonstrate and prove that the close interrelation exists. In the same way, the environment and the human's socio-culture in relationships through their behavior and life style that are presented as elements to be codified as aesthetic references of the industrial production.

As complementary scenery, the discovery of new materials, as well the appearance of new productive technologies also influenced the conception and the aesthetic shape of the industrial products. Nowadays, as never ever seen before the evolution of the productive technology, as well the appearance of new raw materials offer a real revolution in the use and shape of the art crafts. Plus the socio-culture influence as a determinant fact to the formal configuration and condition of the products inside of our material culture. With this sum of factors and attribute, the objects begun nowadays of being developed not only through the functional and productive aspects, but also through the aesthetic factors, which are related to sensitivity, emotion, and feeling.

It is legitimate to say that through the appearance of new polymers such as

the polymers, thermo polymers, thermoplastics, composites, light alloys, synthetic fibers, and others made it possible to decrease of the easy production process' time and the number of components of the product bringing, as consequence to the consumers new ethic messages, new aesthetics references, and new consumption experiences. Due to the capacity of new materials of today, being soft, light, transparent, translucent, and others, as consequence new products have arisen, which bring the people new values very difficult to measure before, such as emotion, the value of like, and perceived quality.

But this same technological capacity that got to know how to introduce a revolution of the habits of the XX century, one another hand did know at the same way to establish new sceneries that pointed to a environmental socio cultural able to be between the ecological and environmental ethics. The application of a linear mechanics and rationalist model to the modern world project as well the distancing of the relationship between the industrial development and the environment has, as result the water, air, and earth pollution, the ozone hole, the greenhouse effect, deforestation, desertification, and the increase of the nature phenomena or catastrophes. The environmental philosopher Luciano Valle complete like that

about the relation with nature, the modern man stepped back in comparison with big religious and philosophic traditions of the past, it was not known how to maintain the environmental knowledge that can be synthesis through the Taoism statement which says: *that the wise man lives in harmony with the earth and the sky* (VALLE, 2005, p. 23-24).

In the limit of the XXI Century only started, it seemed appropriated to talk about others possible relation onside of ethic and aesthetic trilogy and industrial production. The aesthetic of the new Millennium in this context would be directly attached to the environmental ethic in the way of looking for to interact with the social behavior and sustainability of the planet. The thinking and debate between the ethic, aesthetic, and consumption are already mature to have its own personality or even an own epistemological way. But, about the industrialization, environment, and consumption is evident in the same way, the importance and the place of the consumer as a protagonist and main actor to the success of the environmental

sustainability of the planet. Only thru the consumers the appearance of a new aesthetic consistent with the reality lived actually will be able to be legitimated. It means that the challenge that look for the environment preservation and the life quality to the future generations. This new aesthetic would have as basis different compositions of reusable plastics, the dot and line colored of the packaging papers, and recycling objects, and even the monochromatic of the products made of a unique material en renewable

In this new aesthetic model pointing as a possible way to the XXI Century which meets the environmental sustainability of the planet would have place for imperfections of products made of new and different types of raw material produced with clean technology of low environmental impact or even semi crafts. According to Manzini,

the development of clean products can come with clean technology, but it certainly requires a new projective capacity. It is very possible to get clean products without specialized sophisticated technology. Inside of this contest, the design paper is highlighted that can be observed as an activity that unifies the possible technique with the ecological necessary promoting new social proposal culturally appreciable (MANZINI; VEZZOLI, 2003, p. 23).

When the developed products were accepted in a proactive way inside of this model, the actual consumers in the name of a sustainability and clean planet would legitimize a new possible aesthetic to the design of the third millennium, and to do its part in the trilogy of the production, environment, and consumption. But these concepts are recognized and did not makeup part of the exact values and objectives of the subjects that built the modern strength of the XX Century.

So, this generation must use the industrial development gathered from the modern project and insert it in this context with the production of products eco sustainability and eco efficient having as reference the environmental ethic and aesthetic to the conception of new arts and crafts of the industrial production to a second modernity to be built during the XX Century.

References

ACQUAVIVA, Marcus Cláudio. *Dicionário Jurídico Brasileiro*. 9. ed. Rev. Atual e ampl. São Paulo: Editora Jurídica Brasileira, 1998.

ALBUQUERQUE, Francisco Uchoa *et al.* *Introdução ao estudo do direito*. São Paulo: Saraiva, 1982.

ANCESCHI, Giovanni in BUCCELLATI, Graziella; MANETTI, Benedetta. Ad Honorem: Achille Castiglioni, Gillo Dorfles, Tomás Maldonado, Ettore Sottsass, Marco Zanuso. Milano: Hoepli, 2001, p.159.

BARRESE, M. *La terra un patrimonio comune*. Londono: Sperling & Kupfer, 1992.

BAUMAN, Zygmunt. *La società dell'incertezza*, Il Mulino, Bologna, 1999.

BECK, Ulrich . *Che cos'è la globalizzazione*, Carrocci, Roma, 1999.

BENKO, Georges. *Economia, espaço e globalização na aurora do século XXI*. Editora Hucitec. São Paulo, 1999.

BERARDI, Franco e BOLELLI, Franco. *Per una deriva felice*. Milano: Edizioni Multipla, 1995.

BERTOLDINI, M. (Org.) *La cultura politecnica*. Milano: Bruno Mondadori, 2004.

BERTOLDINI, M. (Org.) *La cultura politecnica II*. Milano: Bruno Mondadori, 2007.

BOCCHI, G.; CERRUTI, M.. *La sfida della complessità*. Milano: Feltrinelli, 1985.

BONFANTINI, Massimo. *Breve corso di semiotica*. Napoli: Edizioni Scientifiche Italiane, 2000.

BONFANTINI, Massimo. *Oggetti novecento*. Milano: Moretti & Vitali, 2001.

BONSIEPE, Gui. *Dall'oggetto all'interfaccia: mutazioni del design*. Milano: Feltrinelli, 1995.

BRANZI, Andrea. *Learning from Milan: Design and the Second Modernity*. Cambridge: MIT Press edition, 1988.

BRANZI, Andrea. *Modernità debole e diffusa: il mondo del progetto all'inizio del XXI secolo*. Milano: Skira Editore, 2006.

BUCCELLATI, Graziella; MANETTI, Benedetta. *Ad Honorem*: Achille Castiglioni, Gillo Dorfles, Tomás Maldonado, Ettore Sottsass, Marco Zanuso. Milano: Hoepli, 2001.

BÜRDEK, Bernhard. E. *Design: historia, teoria e prática do design de produtos*. São Paulo: Blücher, 2006.

CAMAGNI, R.. *Economia e pianificazione della città sostenibile*, Il Mulino, Bologna, 1996.

CARMAGNOLA, F.; FERRARESI, M. *Merci di Culto – ipermerce e società mediale*. Roma: Castelvechi, 1999.

CELASCHI, Flaviano; DESSERTI, Alessandro. *Design e Innovazione: strumenti e pratiche per la ricerca applicata*. Roma: Carocci Editore, 2007.

CODELUPPI, V.. *I Consumatori, storia, tendenze, modelli*. Milano: Franco Angeli, 1992.

CHIAPPONI, M.. *Cultura sociale del prodotto – Nuove frontiere per il disegno industriale*. Milano: Feltrinelli, 1999.

FEATHERSTONE, M.. *Consumer culture & postmodernism*. London: Sage Publications, 1990.

FEATHERSTONE, M. *Cultura globale*. Roma: Ed. Seam, 1996..

GUANDALINI, M. e UCKMAR, V. (1996). *Il Libro dei Mercati del 3° Milenio – Investire in Ásia, Mediterrâneo e América Latina*. Roma: Ed. Adbkronos Libri, 1999.

HABERMAS, Jürgen. *Mercato globale, nazione e democrazia*. Milano: Feltrinelli, 1999.

HAHN, Peter in MICHELIS, Marco De; KOHLMAYER, Agnes. *Bauhaus 1919-1933: Da Klee a Kandinsky da Gropius a Mies Van Der Rohe*. Milano: Mazzotta, 1996.

HESKETT, Jonh. *Industrial design*. London: Thames and Hudson, 1990.

HOLANDA FERREIRA, Aurélio Buarque de. *Novo dicionário da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

MALDONADO, Tomás. *Memoria e conoscenza*. Milano: Feltrinelli, 2005.

MANZINI, EZIO e VEZZOLI, Carlo. *Lo sviluppo di prodotti sostenibili: I requisiti ambientali dei prodotti industriali*. Rimini: Maggioli Editore, 1998.

MANZINI, EZIO. *Artefatti: verso una ecologia dell'ambiente artificiale*. Milano: Domus Academy, 1990.

MANZINI, Ezio; BERTOLA, Paola. *Design multiverso: appunti di fenomenologia del design*. Milano: Edizione POLIdesign, 2004.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. *Fundamentos de metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Ed Atlas, 2003.

SANCHEZ VAZQUEZ, Adolfo. *Ética*. 25. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1997.

SOARES CARNEIRO, Cynthia. *O Direito da integração regional*. Belo Horizonte: Del Rey, 2007.

VALLE, Luciano. *L'etica ambientale in prospettiva ecosofica: tra percorsi storici e strategie attuali*. Como-Pavia: Ibis, 2005.

VALLE, Luciano. *La foresta incontra la città: percorsi epistemici ed etici per il terzo millennio*. Como-Pavia: Ibis, 2005.

VALLE, Luciano. *Ri-Abitare la terra: la bellezza, la foresta, la città*. Como-Pavia: Ibis, 2005.

The communication of the sustainability of products and services

Lia Krucken

Doctor in Production Engineering by Santa Catarina Federal University (*Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC*), with research in conjunct with the Department of Industrial Design of Politecnico di Milano. Researcher and professor in the Minas Gerais State University (*Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG*) and in innovation programs in the Institute of Managerial Competences of FIAT and in the Foundation Dom Cabral. (CV updated in 2009)

lia.krucken@gmail.com

Christoph Trusen

Doctor in Agrarian Science, graduated in Economy, specialist in Rural Development and in the Management of Natural Resources. Consultant of the German Technical Cooperation in the Pilot Program for the Protection of the Brazilian Rainforests (PPG7). (CV updated in 2009)

christoph.trusen@gmail.com

Introduction

A product or service that we buy and use is the result of a conjunct of activities and choices, conscious or not, that were valued by the actors that compound its value chain. It involves the use of resources of the biodiversity of a determined territory and ecosystem, based on the knowledge related to the cultivation and to the fabrication process of combined elements that determine its essence and personality.

This way, the final configuration of a product represents a series of decisions and

projectual choices, conscious or not, aligned or not. Being conscious of this decision process may orient the efforts of the many actors towards the development of a strategic vision and the definition of shared objects. That is, it means consciously seeking for the coherence of the system that originates the product and, therefore, of the product itself.

Promoting the “visibility”, as well as the development of conditions so the potential of the local resources can be converted into a real and lasting benefit, is a necessity that is getting more accentuated with globalization and that represents a great challenge for the emerging economies.

Design¹ may contribute significantly in this context, looking for ways of making visible to society the history behind products. Telling the “product’s history” means communicating its associated historical, cultural and social elements, making it possible for the consumer to evaluate and appreciate the product in a broader way, considering for example, the environmental services inbuilt in the product. This way, the communication may contribute for the adoption and valorization of sustainable practices in the production, commercialization and consumption.

Qualities and values of the products and services

The way people evaluate quality is a subjective process, strongly influenced by cultural issues. Many “quality dimensions” are considered in the choice of a product or service. For the consumer, the value of a product is directly related to its “perceived quality”², bond that is built in relation to the product, its origin and the place where it is exposed and commercialized.

The perceived quality of a product or service is the conjunct result of six dimensions of value:

a) functional or utilitarian value – measured by objective attributes, it is characterized by the “adaptation for use”. It refers to the intrinsic qualities of

1 “Design is a creative activity that aims to establish the multiple qualities of the objects, processes, services and their systems in their entire life cycle. Therefore, design is a central factor for the innovative humanization of the technologies and a crucial factor for the economical and cultural change” - International Council of Societies of Industrial Design - ICSID (2005).

2 This topic was firstly approached by Zeithaml (1988) in the evaluation of the quality of services.

the product, its composition, origin and properties; to the safety of consumption (sanitary control in relation to the raw materials, to the form of production and commercialization, to the ingredients and additives, to the safety of the package etc.) and to ergonomic aspects;

b) emotional value – with an emotional character, it incorporates affective motivations related to the sensorial perceptions, that comprehend tactile, visible, olfactory and gustatory components, and to the feeling linked to the purchase and to the consumption/utilization of the product. It also incorporates our “memorial” dimension, related to positive and negative memories of past events;

c) environmental value – mainly linked to environmental services throughout the sustainable use of natural resources such as forests. The main environmental services are the protection of watersheds (production of water with a good quantity and quality), the conservation of the biodiversity and the carbon sink in the context of climate changes;

d) symbolic and cultural value – deeply connected to the other dimensions of quality, it is related to the importance of the product in the production and consumption systems, of the traditions and related rituals, of the myths and spiritual meanings, of historical origin, of the belonging sense that it evokes. It is associated to the desire of manifesting social identity, belonging to an ethnic group, political positioning, among other intentions. Strongly influenced by the sociocultural context (time, place) and by the contemporaneous phenomena, this dimension is related to the “spirit of time”³ and to the condition of interpreting the product in an esthetic referential;

e) social value – it is related to the social aspects that permeate the processes of production, commercialization and consumption of the products (example: equitable distribution of the benefits, inclusion, quality of relations, well-being, recognition). The moral values of the citizens and the actuation and reputation of the organizations in society are also included in this dimension;

f) economical value – with an objective character, it is based on the relation cost/benefit in monetary terms.

These dimensions can be represented in the “star of value” (FIG. 1).

³ The “spirit of time” or *zeitgeist* (from German) refers to the intellectual and cultural climate of a determined epoch, to the spirit and appearance of a generation. (The American Heritage Dictionary of the English Language, 2008).

DIMENSIONS OF VALUE OF A PRODUCT OR SERVICE

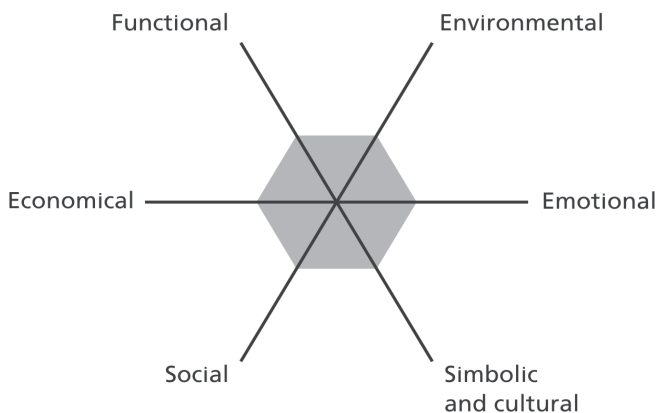


FIGURE 1 - Star of value: dimensions of value of products and services
Source: KRUCKEN (2005, 2008), adaptation by the authors.

The values are established in an integrated and dynamical way. We may consider, therefore, that the quality is a result of how the product is produced and consumed: it involves the production and consumption systems, the producers, consumers and the whole net that is developed around the product or service.

If we consider a wide approach of sustainability, we may observe that all the dimensions of value of products and services are inter-related. The consumer, by buying products in a conscious way, plays a fundamental role in the valorization and preservation of these dimensions of quality. As Manzini *et al.* (2006) reinforces, the relations between the quality of the products (in their biological and cultural diversities) and the producers, and between the places of production and the consumers, must be recognized.

How to communicate the sustainability of products and services?

By evaluating a product, people look for information that can be seen as "warranties" or "clues": the identification of the producers, elements of the

product's history, identity markers and indicators of the socio-environmental quality of the production process. These types of information help to perceive if the product is authentic and traceable. The consumer, therefore, can take a conscious decision and throughout the purchase of a determined product contribute with the conservation of the biodiversity or with the combat against climate changes.

Both characteristics – authenticity and traceability – are becoming more and more important due to the proliferation of products in the market and to the food crisis, like the mad cow disease and the avian flu. The food catastrophes, in fact, announce that the limits of the current production and consumption systems have been already over passed and they signalize a necessity of producing and consuming less.

The technical traceability⁴ of products is directly related to the safety of consumption and to their objective attributes. However, it is necessary to consider other aspects to evaluate their quality.

The main objective and subjective elements that support the perception of a product's quality are: a) geographical indications of its origin; b) indications of the technical quality of the product, of the process and of its control; indications of the socio-environmental and economical qualities of the product and of its production chain.

Information related to trade and to the production of family agriculture are examples of indications that help the consumer evaluating the profile of the product in what concerns its sustainability. The communication about practices used in the production is also essential.

The indicators are especially important for consumers that are distant from the context of production or that do not know the products or services, but need signs of trust. The efficient communication brings visibility to the relation between who produces and who consumes, contributing to bring consciousness about the importance of the practices of production and of the choices of consumption.

Especially about the environmental value of products and services, we may observe the tendency of looking for strategies to promote and to communicate it

⁴ Traceability is "the capacity of tracing the history, the application or the localization of an item throughout registered identifications" (ABNT, 1997).

in a global level. This topic is also approached by Trusen (2008), Krucken (2009) and Paggiola *et al.* (2005).

Strategies to communicate the sustainability of products and services: examples

Initiatives to promote consciousness about the choices of consumers and the impact of their lifestyle have been a stand out in the past years. With the purpose of illustrating the reflection conducted in this text, we present two illustrations of strategies to communicate the sustainability in products and services.

Illustration 1 – Environmental table

The environmental table supplies information about the origin and the impact of the ingredients used in products and packages (FIG. 2). It is an initiative promoted by the Brazilian cosmetic company Natura.

Environmental information*		
PRODUCT	renovable vegetal origin	88,3%
	natural vegetable	0%
	with certification of origin	88,0%
PACKAGE	recycled material	5,5%
	recyclable material	12,4%
	recommended number of refills	0

* percentages calculated on dry basis

FIGURE 2 – Environmental table adopted in cosmetic products by the company Natura

Source: Natura, 2008.

In the table there is information that go from the raw material to the package waste. The objective is to stimulate the consciousness of the consumer in relation to the impact of his choices over the environment, the society and himself.

Illustration 2 – The “Real Cost” and CO2 emission

“Real Cost” is an initiative that has the objective of promoting consciousness about the environmental impact of choices made daily by Internet users. The information about the “real cost” of a service is similar to a nutritional table of food products, but it indicates the emissions of carbon dioxide. When buying an airplane ticket, for example, one can compare the environmental impacts of the choice of traveling by plane, car, bus, train and other transport means (FIG. 3).

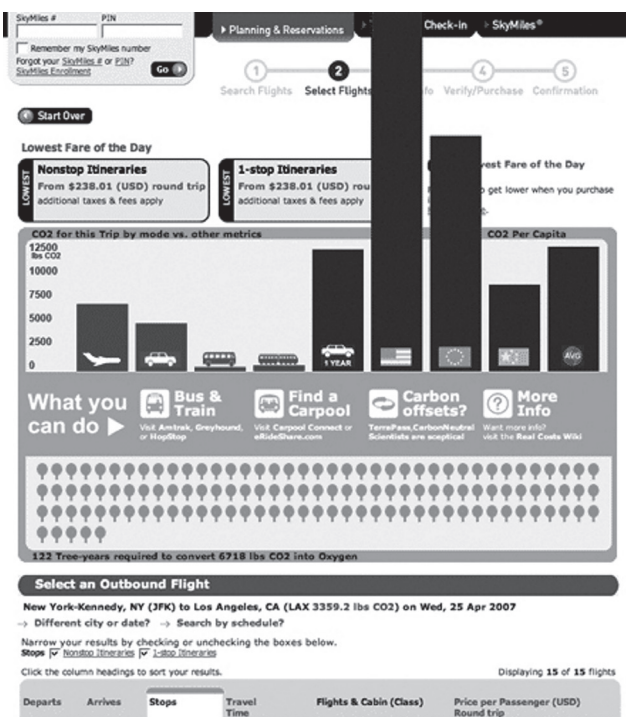


FIGURE 3 – Indication of the “real cost” of an airplane ticket
Source: www.therealcost.com, 2008.

In this process of bringing consciousness about the alternatives of choice may stimulate the transformation of a passive consumer into an engaged citizen – according to the idealizers of the visualization strategy of the “real cost”.

The search for the transparency of the products aims to stimulate the active participation of the consumer that, throughout his choices, may support the development of sustainable value chains. An initiative that reinforces this consideration is the commercialization of "ethic-solidary" products⁵. Throughout the packages and materials of support (posters, books, calendars etc.), the consumer receives information that contribute to identify the qualities of the products and of the associated environmental products⁶. For those qualities to be perceived by the consumers, it is necessary to develop communication strategies that are adequate to the different contexts, stimulating consciousness about the values involved in the production and consumption. In other words, it is necessary to make a "translation" of the values inbuilt in the product into information and images of easy comprehension by the consumer.

Final considerations

Some indicators may effectively help the consumer to evaluate the sustainability of a product or service. The information must give transparency in relation to the items that support this evaluation, like the identification of ingredients, processes of fabrication, origin, environmental impact, package, values adopted by the producers, environmental services associated to the product/service, among others.

For the communication to be aligned with the message being transmitted, it is essential to consider some aspects:

- the images and texts must be of easy and fast comprehension;
- the language must be adequate to the target-public;
- the message must motivate and show coherence in relation to the values of the producers, brand and lifestyle of the target-public.
- the communicational mean must support the message, offering other elements of reference (example: a package that allows refill communicates values related

5 "Fair trade" is a partnership based on the dialog, transparency and respect, that seeks more equity in the international trade[...]. Organizations of Ethical and Solidary Trade (sustained by consumers) are actively engaged in supporting producers, consciousness and campaigns for changes in the rules and practices of the conventional international trade." (International Fair Trade Association – IFTA, 2008). Available at: <www.ifat.org>.

6 Many publications about products of solidary economy were organized by Lorigliola (2004), aiming to bring consciousness to the citizens about the role of the consumer in the promotion of sustainable value chains.

to sustainability and may strengthen the image of the product).

At last, we highlight the design as an important ally in the development and in the communication of innovative and sustainable solutions, getting producers and consumers closer, giving transparency and strengthening the values that pervade production and consumption.

References

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NM ISO 8402 - *Gestão da qualidade e garantia da qualidade: terminologia*. Rio de Janeiro, 1997.

INTERNATIONAL COUNCIL OF SOCIETIES OF INDUSTRIAL DESIGN – ICSID. *Definition of design*. Disponível em: <[http://www.icsid.org/about/ Definition_of_Design](http://www.icsid.org/about/Definition_of_Design)>. Acesso em: 18 Jan. 2005.

KRUCKEN, L. *Design e território: valorizando identidades e produtos locais*. São Paulo: Nobel, 2009.

_____. Designing innovative forms of intermediation and communication: Towards sustainable production and consumption systems. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL CHANGING THE CHANGE - WORLD DESIGN CAPITAL TORINO, 2008, Torino. *Proceedings of changing the change Conference*. Torino: Allemandi, 2008. 1 CD-ROM.

_____. Design and the valorisation of agricultural biodiversity products - a case study. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE EUROPEAN ACADEMY OF DESIGN, 6., 2005, Bremen. *Proceedings of 6th international conference of the European Academy of Design*. Bremen: University of the Arts of Bremen, 2005. 1 CD-ROM.

LORIGLIOLA, S. (Org.). *Biodiversità ricchezza dei popoli: consumatori e produttori per colture e culture libere in una comune terra*. Verona: CTM Altromercato, 2001.

MANZINI, E.; MERONI, A.; KRUCKEN, L. Relação entre produto, território e consumidor. Visibilidade e comunicação entre local e global. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL BIODIVERSIDADE, CULTURA E DESENVOLVIMENTO, 2006, Curitiba.

PAGIOLA, S., BISHOP, J.; LANDELL-MILLS, N. (Org.). *Mercados para serviços ecossistêmicos: instrumentos econômicos para conservação e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Rebraf, 2005.

TRUSEN, C. Valuing Biodiversity and Payments for Environmental Services: A new policy for tropical countries. In ALLEGRETTI, M.; SCHOLL, J. (Org.): *Biodiversity: conservation, sustainable use and corporate responsibility*. Debates promoted by Natura and GTZ at the Eighth Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity - COP 8 in Curitiba, Brazil. Curitiba and Brasília 2008, Panel-Discussion S. 72-81

ZEITHAML, V. A. Consumer perceptions of price, quality and value: a means end model and synthesis of evidence. *Journal of Marketing*, Birmingham, v. 52, p. 2-22, jul. 1988.

Design, sustainability and handicraft: reflections and methodological practices

Virginia Cavalcanti

Holds a doctorate in Environmental and Urban Structures by the Faculty of Architecture and Town Planning of the University of São Paulo, Brazil. Graduated in Industrial Design by the Federal University of Pernambuco. Leader of the Research, Technology and Culture Group and of the research line (in these same areas) in the Masters in Design at UFPE. Coordinator of the Laboratory “The Imaginary” at UFPE. Member of the Centre for Studies, Theory, Culture and Research in Design of ED-UEMG; and productive researcher of CNPq. (CV updated in 2009)

cavalcanti_virginia@pq.cnpq.br

Ana Maria de Andrade

Master in Education by Temple University, USA. Graduated in Architecture by the Federal University of Pernambuco (UFPE). Professor in the Design Department of the Federal University of Pernambuco. Member of the Research Group for Design, Technology and Culture. Coordinator of the Laboratory “The Imaginary”. (CV updated in 2009)

Germannya Silva

Doctorate student in Mechanical Engineering, Master in Production Engineering, Specialist in Ergonomics, and graduated in Industrial Design, all by the Federal University of Pernambuco. Researcher of the Research Group in Design, Technology and Culture. Lecturer at the Nucleus for Design of the Federal University of Pernambuco - Advanced Campus of the Agreste. Production Coordinator of the Laboratory “The Imaginary” at UFPE. (CV updated in 2009)

germannya@yahoo.com.br

The relationship between design and sustainability: a possible scenario

The major environmental problems experienced by society in recent decades has transformed the paradigms of various areas of knowledge, and among these is Design. Issues related to production and consumption have driven the review of methodologies and professional practice, as well as fundamentals and theories that guide the processes of teaching and learning Design.

There is an urgency in thinking about environmental problems and their interfaces with Design and how designers, researchers and practitioners can collaborate to minimize them. Therefore, the development of scientific and technological research linked to social, economic and environmental matters is imperative for promoting healthy development both in developed regions and those in development, and is essential to bring about changes in behavior that prioritize preserving humankind and Nature.

The concept of sustainability evokes, in a broader sense, the idea of something that remains long-lasting, this being a relational concept and, therefore, as an idea in isolation, it is meaningless. This heading towards a sustainable society is put forward as something which seeks to reconcile economic, social and environmental needs. As a driver of innovation, new technologies and of opening new markets, sustainable development contributes to the environment of global competitiveness.

In this scenario, according to Manzini, social actors who act rationally in economic terms should also act positively in ecological terms, i.e., as mediators of actions that are able to promote a sustainable society.

This same researcher proposes two macro-dimensions needed for the scenario of a sustainable society: the economic and productive one and the social and cultural one. The classification takes on another guise from the Institute for the Development of Social Investment (IDIS)¹ which deals with the economic, social and environmental dimensions of sustainability. Although the two meanings are close, Manzini from the design point of view considers that the environmental theme permeates economic and production issues, and social and cultural ones whereas IDIS segments the environmental issue into its own dimension.

One of the big questions which involves the economic and production dimension

¹ The Glossary of the Institute for the Development of Social Investment (*IDIS – Instituto para o Desenvolvimento do Investimento Social*) classifies the dimensions into economical, social and environmental, and with the introduction of the concept of “sustainable development” two new dimensions are incorporated: the political and the cultural ones.

when what is proposed is a sustainable scenario is: how does one put into practice economic growth, which today is conducted based on increasing production, raw materials and the waste resulting from this, without disregarding the urgent need to reduce the use of environmental resources.

In many cases this situation is evident because of the often indiscriminate use of native reserves of raw materials, which are often non-renewable, without adequately planning their extraction. This situation is worsened when the waste and the improper handling during production processes cause losses of products and supplies.

When the proposal is an environment of sustainability, the understanding ought to be that the economic dimension is founded on the idea of durability over time. Therefore, whatever is undertaken ought to have characteristics that, in its relations with the market, ensure its permanence. The guidelines for the economic viability of a sustainable society are founded on the conditions necessary for its survival, and thus, the relationship between cost and benefit of production and consumption practices should be balanced in order to achieve sustainable patterns.

As for the social and cultural dimension of sustainability, this is directly related to improving quality of life, reducing inequalities and social injustices and to social inclusion through policies of redistributive fairness. As background, the environmental issue should be considered with a view to allowing the ecosystem to have the capacity to absorb or recover from assaults on it derived from human activities. Thus, the aim is to achieve a new balance between the rates of emitting or producing wastes and the rates of absorbing or regenerating the natural base of resources.

Therefore, sustainability issues have been discussed in various production environments, in the sphere of government and by civil society in the search for solutions that bring economic, social, political and environmental benefits.

This challenge implies a way of looking at the world from another perspective, constructed from different points of view, and therefore in a more comprehensive way. Making the interests of economic sectors, political and religious groups, and states and nations compatible is the challenge that humanity has been facing up to, but not always successfully.

The argument of environmental sustainability due to the threat to the very survival of the species, in the medium and long term, and to the suffering attributed to communities and countries, can mobilize efforts to building a new pact on making

proper use of the environment and natural resources. Reducing environmental impacts means contributing towards changing the lifestyles of consumers and users. The designer can contribute to this change in consumer behavior by offering users environmentally sustainable solutions

This contribution can be even more effective when there is a strategy that has a methodological approach targeting the concepts of eco-efficiency and durability. By assessing the life cycle of a product (from obtaining raw material to its disposal), the environmental implications and economic factors can be brought into balance by finding creative solutions.

The discussion of methodological approaches faces up to these needs, this being an environment for exchanging and producing theoretical and applied knowledge with a focus on solving problems related to the topic of contemporary design and sustainability. The complexity of these relationships increases when it includes issues on preserving the intangible heritage and social inclusion, with regard to handicraft production.

Arts and crafts: context and conflicts

Artifacts reveal habits, values, knowledge, concepts and needs which taken together enable the process of human evolution to be understood. As silent witnesses of our civilization, artifacts represent our culture, not just the material one, but also aspects of the intangible heritage, such as the ways of making, forms of organization and management of what we produce.

It is not to be wondered at that the form of production of artifacts has long marked the distinction between design and handicrafts. Currently discussions gain other perspectives, and are committed to issues of sustainability. Thus, the different forms of craft production, some aimed at unique authored pieces, others the result of producing utilitarian pieces produced collectively, illustrate the various possibilities of the interface between handicrafts and design.

In dealing with sustainability, and especially in emerging countries such as Brazil, handicraft crafts gains importance due to its ability to generate income and to offer the social inclusion of communities located in urban and rural areas. Handicraft while a sustainable activity requires specific knowledge the scope of

which serves social, environmental and economic matters. It is precisely where these forms of knowledge meet that there occurs the large interface with design, since without losing the focus on the artifact, it is there that the dialogue between social, cultural and economic issues is balanced.

The dialogue of design with handicraft products is undoubtedly facilitated by the use of design methodologies. The form of approach of the problem and the logic of procedures enable issues relating to the use, form and meaning to be dealt with also in the ambit of handicraft; given that the permanence of the situation of cultural marginalization of Brazilian handicraft, allied to obsolete models of the organization of production, have contributed to keeping a large number of simple men and women artisans artists of great talent and creative potential chained to abject poverty.

This scenario is especially difficult in the Northeast of Brazil where the evolution of the consumer goods industry has occurred more slowly than in other regions of the country. This contributes to there being a large percentage of the population for whom the only options for generating employment and income remain hitched on to the exercise of manual or craft activities. Thus, entire generations succeed each other who repeat production practices of great cultural richness, but which have a very low level of integration in the consumer market and are barely sustainable.

This is a context in which many are forced to abandon their activities in search of alternative sources of income in more developed regions, thus adding to a population of rural migrants who cannot manage to build other livelihood opportunities in large cities. The families of the artisans and traditional folk artists, discouraged by the small financial return, no longer pass on their knowledge and practices to new generations. Thus, these skills are transformed into items of cultural heritage threatened with extinction in Brazil, especially in the Northeast. Moving in the direction contrary to this reality, in the international market, craft activity has been highly valued thus favoring the growth of businesses in this sector.

In Pernambuco, the problem associates the urgency of promoting technological and organizational development of the supply chain of the handicrafts with the need to build a model for sustainable development for the regions of the Sertão (semi-arid), the Agreste, the Zona da Mata, and the coastal area of the state without harming the survival of traditional values and local culture. It is in this context that giving value to culture and tradition can be used as an argument for design

meeting the expectations of the communities that live from handicraft craft activity.

It is no coincidence, therefore, that increasing value is given to the participation of design in formulating development policies, and, especially, to those that target social inclusion and sustainability. These are ongoing discussions due to the form of methodological approach applied to the handicraft universe and the actors involved.

Design: an instrument for a sustainable action

Recognizing the benefits of the town and gown relationship, The Imaginary, the laboratory of the Federal University of Pernambuco has sought to offer design solutions based on research and which are committed to sustainable development. Formed by teachers, technicians and students from different areas of knowledge, especially designers, it operates in the industrial and handicraft environments.

The application of the knowledge produced with regard to handicraft production has contributed to the strengthening of production groups. Therefore, the activities undertaken with the handicraft communities promote the generation of employment and income, the consolidation and emergence of leaders, and, above all, giving value to the local culture. The multidisciplinary approach is geared towards improving the quality of products and production processes, and takes into account respect for the human, environmental and cultural issues.

Its activities cover the states of the south, centre-west and northeast regions such as Pernambuco, Rio Grande do Sul and Mato Grosso. Since 2001, more than 500 artisans, distributed in 15 communities from the Zona da Mata to in the Sertão, have been served. The Imaginary believes that by ensuring artisans' access to the consumer market through jointly planned and sustainable actions, it will be fostering giving value to the culture and organizational forms of the handicraft communities, thereby ensuring the modernization of its production and strengthening local structures that target sustainable development.

Methodological approach: design v arts and crafts v sustainability

The methodological approach of the activities of the Imaginary on the handicraft environment has proved to be effective in generating strategies that are capable of

promoting the social inclusion of communities in situations of vulnerability. It prioritizes strategic actions aimed at giving value to the cultural identity of communities; it optimizes handicraft production by means of technological assistance; it widens the disclosure and marketing of the handicrafts produced; and it contributes to the social inclusion of the artisans and promotes sustainable development.

The Imaginary proposes a format of intervention that aims at self-management, by promoting the self-esteem of the participants, and, at the same time, by investing in the growth of co-responsibility to conduct collective projects. The multidisciplinary approach complements this targeting and serves, in a sustainable way, traditional communities and non-traditional communities who produce handicrafts.

Based on a multidisciplinary approach, the actions are aimed at improving the quality of life of the artisan community and focus on products and production processes, taking into account respect for human, environmental and cultural issues without, however, failing to observe economic and market questions. In order to understand the different realities and at the same time to ease and encourage effective joint action, five guiding principles were set out.

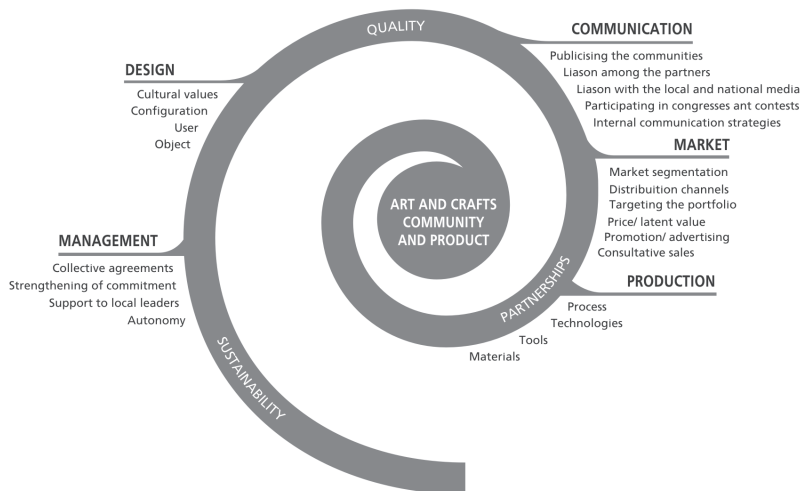


FIGURE 1 - Graphical representation of the methodological approach of the laboratory The Imaginary

Management which promotes liaison, the formation and strengthening of groups, encouraging the construction of collective agreements and the quest for autonomy.

Design developed based on giving value to the knowledge of simple people, acknowledging traditions, skills and the use of materials always with the participation of the artisan, thus reflecting their cultural and social values, while being compatible with the demands of the market and encouraging sustainable economic activity .

Communication that generates information can sensitize and mobilize public opinion to the value of handicrafts and the rights of their creators by establishing a seal of origin and quality that reaffirms history, culture and sense of belonging.

The Market that directs the production of the partner communities to specific segments able to recognize the value added to the product, thus ensuring fair remuneration and the continuity of the practice of the craft.

Production seeking to optimize production processes, to improve working conditions and the sustainable use of natural resources, based on the modes of production and on respecting the pace of life of the communities.

The activity has a **participatory** approach, based on the understanding that the men and women artisans are subjects of their practices; **collective**, by means of encouraging the construction of collective agreements and recognizing leaders; **individualized**, due to recognizing the skills and competencies of those involved; **critical**, to the extent that it leads men and women artisans to examine their own artistic practice; and **contextualizing**, since intervention is grounded on needs, wants and on respect for the values regarding its identity that each artisan community has.

Access to the market access to the communities producing handicraft is based on preserving identity values and principles that guide fair trade. Therefore, it is a question of spreading among consumers that it is important to buy products that are marketed responsibly, thus making it possible for there to be fair remuneration and favorable working conditions, including the sustainable use of natural resources.

In this scenario, according to Manzini, social actors who act rationally in economic terms should also act positively also in ecological terms². This new economic paradigm can be seen in the experience with the group of potters from Cabo de Santo Agostinho.

2 Manzini emphasizes the importance of the social actors as mediators of actions that are capable of promoting a sustainable society.

Theory and practice of the methodological approach: process and results

The municipality of Cabo de Santo Agostinho, located on the southern coast of Pernambuco, 41 km from Recife, has a setting that brings together, at one and the same time, the largest industrial and port complex in the state, beautiful beaches and age-old cultural manifestations, amongst which are handicrafts.

The handmade pottery produced in Cabo dates back to the age of the sugar plantations, a period in which the production period of bricks and tiles aimed only at the consumption of the refining plant itself, and the housing of its workers. Over the years, these potteries, places of ceramic production, became independent so that they could produce and sell utilitarian artifacts such as pots, pans and jugs to the nearby population. This tradition, transferred from father to son, can be continued, thanks to recent interventions that by fostering innovation, maintain production at current and competitive levels.

Given this situation, the challenge, together with craftsmen and other partners, was set of defining a strategy of approach that would strengthen the artisanal production of the utilitarian pottery in Cabo de Santo Agostinho.

In the first instance, two issues drew attention. The first and immediate one was the process of burning firewood and the second was the processing of the clay. These two factors prevented the production of utilitarian ceramic tableware from meeting the requirements of the national and international market. The attempt to solve the problem was to invest in improving the processing, glazing and firing processes. The diagnosis of the production process of the ceramic identified that:

- In the community of Cabo, the extraction of clay for ceramic handicrafts occurs under the authorization of the Suape Port Complex and inspection by CPRH – the acronym in Portuguese for the State Agency for the Environment and Water Resources of Pernambuco. However, systematic monitoring is required to ensure the correct use of the reserve, thus avoiding waste and inadequate manipulation of the quarry.
- The extraction step begins the removal of the clay and the average monthly consumption is 72 tons/month of *in natura* clay, without mixing, for a production of 10,300 pieces distributed among six potteries.

- The processing step adversely affects the quality of the ceramic products produced by the group since there is no adequate treatment for stabilizing the organic material and homogeneity of the grains.
- The modeling process on a lathe, a production tradition of the community can be improved.
- The firing of the pieces is carried out in kilns with an architecture of the the tower type, fed with firewood, without proper protection against bad weather, and consequently uncontrolled firing does not aid the quality of products.

Starting from the situation found, the ceramic production process was reorganized by setting up new equipment at the processing stage and changing the combustion technology to a gas kiln in order to increase and control the temperature during firing.

The insertion of new equipment into the processing stage involved making the space for production adequate. For the modeling stage, a new electric lathe for ceramics was developed that took both ergonomic issues and evaluation of its use by the artisans into account.



FIGURE 2 - Gas kiln set up in the Cabo Handicraft Center

In order to set up the kiln, in partnership with the Town Hall of Cabo de Santo Agostinho (MCT) – the acronym in Portuguese for the Ministry of Science and Technology and the Bank of the Northeast of Brazil, the Architect Wilson Campos

Junior Handicraft Center was built in which the steps of modeling, drying, firing, glazing take place and the stock of the finished product is kept. The kiln which is set up there contributes to reducing the environmental impact caused by extracting and burning wood, while it ensures the increase and control of the combustion temperature and, consequently, homogenizing the firing of the pieces. In parallel, new products were developed, thus reducing the use of natural resources and expanding the portfolio offered to different market segments.



FIGURE 3 - The Architect Wilson Campos Junior Handicraft Center

The multidisciplinary approach and the dynamics of the process of interaction between the community and its surroundings instigated new challenges. With this way of looking at matters, new partnerships were established, involving local industries in order to share solutions for the disposal of waste with the artisan community. The Porto Rico Ceramic Factory, based in Cabo, provided the residues from its production. Experiments undertaken on adding a mixture to the original clay generated a paste with characteristics of plasticity compatible with the artisans' needs. This initiative decreased the extraction of the natural clay and reduced production costs for the potters.

The use of new technologies associated with the availability of new spaces for the production and sale of products opened up new perspectives, which included other actors from the community. Young people were incorporated into the group to complement skills not found among the artisans, such as the use of computing resources

both so as to promote the products and to manage sales and the stock of products.

The new kiln, associated with the use of natural glazes with local raw materials, expand opportunities for producing pottery work from Cabo. Thus, the line of craft tableware pottery will be capable of reaching the technical standards required by national and international market. To make this alternative viable, a partnership with SENAI was needed. The arrival of students from the technical course on ceramics has facilitated the operation and maintenance of the kiln, the composition of a new ceramic paste with the addition of refractory raw materials and expanded the development of new glazes.

The institutions' support enables research to be conducted since the monitoring of students by teachers and the use of laboratories are guaranteed, while the students' day-to-day face-to-face contact with the community permits an exchange of knowledge between the artisans and the technicians being trained.

The management of production and marketing was another challenge faced by the group of artisans. The management of the Architect Wilson Campos de Queiroz Junior Handicraft Center required agreements to be constructed, partnerships to be expanded and new skills to be incorporated. Inspired in discussion spaces, while observing the profiles and competencies, a model of management model, now operational, was built which integrates institutional partners, artisans and representatives from the community.



FIGURE 4 - Group of Artisans from Cabo de Santo Agostinho

Conclusion

Technological advances offer new dimensions to the space-time relation and make the contradictions and conflicts of contemporary society more explicit. More and more, complex and mutating scenarios require citizens to develop their ability to seek information, to ask questions and to know how to deal with the differences. As a society, our future is linked to the practice of sustainable actions. This is perhaps our only certainty.

As designers, we believe that mediation between theory and practice based on a multidisciplinary approach is able to prompt creative and lasting solutions and ones that will have a positive impact for present and future generations.

The experiences of the Laboratory The Imaginary with the potter community of Cabo de Santo Agostinho is an example that welds academic knowledge to the knowledge of simple people, thus establishing the dialogue between innovation and tradition.

Therefore, reflection on the experiences has contributed to training Federal University of Pernambuco students, in general and particularly students of Design, to the extent that this enables future designers to become familiar with realities and to use tools that open up new possibilities for professional practice in the state.

Thus the designer as mediator of material and immaterial issues plays a significant role by facilitating dialogue between artisans and technicians, production and market and by prompting and forming networks of partners which are indispensable when building sustainable models.

The experience also shows the importance of investing in Research and Development, without which sustainable development, social inclusion and income generation are hampered. The expectation of The Imaginary Laboratory is to convey the experience undergone in Cabo de Santo Agostinho to future designers and artisans who work in our state.

References

ANDRADE, A. M. Q. *et al.* (Orgs.). Imaginário pernambucano: design, cultura, inclusão social e desenvolvimento sustentável, v. 1. Recife: Zoludesign, 2006.

BELLEN, H. M. V. *Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa*. Rio de Janeiro: FGV, 2007.

BÜRDEK, B. E. *Diseño: historia, teoría y práctica del diseño industrial*. Barcelona: Gustavo Gili, 1999.

CARDOSO, C.; CUNHA, F. *Planejamento estratégico: uma ferramenta essencial para a construção do futuro*. Recife: Instituto de Tecnologia e Gestão, 2003.

CARDOSO, C.; CUNHA, F. *Gerenciando processos de mudança: A arte de enfrentar e administrar resistências nas organizações*. Recife: Instituto de Tecnologia e Gestão, 2003.

CAVALCANTI, V. P.; ANDRADE, A. M. *et al.* Sustainable design in communities producing craftwork: an experience in Cabo de Santo Agostinho. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SUSTAINABLE DESIGN, 1., 2007, Curitiba.

DENIS, R. C. *Uma introdução à história do design*. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

KAZAZIAN, T. *Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável*. São Paulo: SENAC, 2005.

LIRA, F. W. P. de. *O que guardam os potes? Um olhar sobre a cerâmica artesanal do Cabo de Santo Agostinho*. 2007. Monografia (Bacharelado em Design) – Departamento de Design, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

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

Editora da Universidade de São Paulo, 2005, p. 50-55.

MORAES, D. *Metaprojeto: o design do design*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, 7., 2006, Curitiba. *Anais...* Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2006.

MOTTA, F. C. P.; CALDAS, M. P. *Cultura organizacional e cultura brasileira*. São Paulo: Atlas S. A., 2006.

OLIVEIRA, M. M. Associativismo e cooperativismo no desenvolvimento local. In: SANTOS, M. S. T.; CALLOU, A. B. F. (Orgs.) *Associativismo e desenvolvimento local*. Recife: Bagaço, 2006.

Product's design and materials selection with focus on the 3R's

Wilson Kindlein Júnior

Post-doctor in Industrial Design (France); doctor in the area of Materials Engineering. Productivity scholar level 1D in CNPq; coordinator of the Committee of Assistance in Industrial Design of the Research Program in Engineering (Comitê de Assessoramento de Desenho Industrial da Coordenação do Programa de Pesquisa em Engenharias – CA-DI/COENG); coordinator of the Post-Graduation Strictu Sensu in Design of the Rio Grande do Sul Federal University (Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS); coordinator of the laboratory of Design and Materials Selection (Laboratório de Design e Seleção de Materiais – LdSM-UFRGS). (CV updated in 2009)

kindlein@portoweb.com.br

Luis Henrique Cândido

Graduated in Industrial Design-Product Project; master in Materials Engineering by the Program of Post-Graduation in Mining Engineering, Metallurgic and Materials of the Rio Grande do Sul Federal University (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – PPGEM-UFRGS); doctor's degree student in Materials Engineering by the PPGEM-UFRGS. Scholar of research technical support level 1A in CNPq; researcher in the Laboratory of Design and Selection of Materials (Laboratório de Design e Seleção de Materiais – LdSM-UFRGS); professor in the Course of Design-Product Project of the Feevale University Centre (Curso de Design-Projeto de Produto do Centro Universitário Feevale-RS). (CV updated in 2009)

pslhc@ibest.com.br

Introduction

The growing preoccupation with the environment has been gaining more emphasis in all sectors of society (KINDLEIN JÚNIOR; NGASSA; DESHAYES, 2006). That has been happening because innumerous countries have adopted severe legislations against the harmful effects caused by inappropriate materials, that after being used in the fabrication of many products are daily discarded and thrown in the environment (BITENCOURT, 2001).

Clips, telephones or cars are example of products that can be composed by hundreds of materials. It is estimated, according to Waterman (1991), that we must deal with approximately sixty thousand materials available in the market. This way, the extraction, refining, transportation, recycling or disposal of those materials are examples of the complexity of the environmental impact generated by the great number of materials existing nowadays (KINDLEIN JÚNIOR *et al.*, 2002c).

During the last century, the environmental problems were many times seen as local problems, due to the impact of a determined product. However, nowadays, with the globalization, it has become more evident that the problems are much more complex and related to all the phases of a product's life cycle (LENNART; KEVIN, 2003). This situation make the companies, many times pressed by public organs, legislations and even consumers, re-think their industrial processes and methodologies for the projection and fabrication of more sustainable products (AMARAL; HEIDRICH; KINDLEIN JÚNIOR, 2002).

Although actions have been taken, we may say that there are at least four basic problems that are complex of being resolved nowadays. We may cite, for example, the excess of consumption, the uncontrolled use of the natural resources, pollution and overpopulation (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DAS INDÚSTRIAS, 1998).

There is no simple way of developing sustainable products without having at least a minimum level of impact (CAEIRO, 2003). At the moment that any process starts, the environmental impact starts to happen, considering the proportions of each one.

According to Amaral (2005), in the global cycle of materials, presented in the FIG. 1, the chain starts in the earth (A), where is carried out the prospection, mining or collection of the elements that will compose the unprocessed raw material (B), coal,

ores, wood, oil, rocks and plants. From there, throughout a process of extraction, refining or processing, the basic raw material is obtained (C), metals, paper, cement, fibers, and chemical products. These will supply the necessary conditions, throughout transformation processes, for the obtainment of the industrial raw material (D), pallets, metal sheets, bars, dowels, rolls etc. The last one will serve for the fabrication or mounting of industrial products, characterizing the consumption goods (E), such as machines, accessories, utensils, packages, that is, many products.

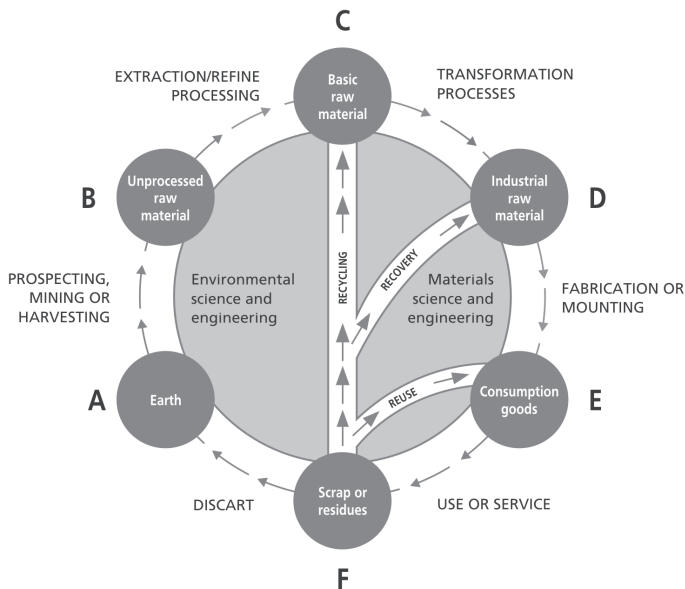


FIGURE 1 - Global cycle of materials

Source: AMARAL, 2005.

Still according to Amaral (2005), these goods have determined life cycles and in the future they become scrap or residues through their use or service (F). In this stage, the material that comes from scrap goes back to the environment and may affect the continuity of the mining of unprocessed raw material due to contaminations. However, if it is reused, recovered or recycled, it diminishes the efforts for new industrial productions.

We may observe, in FIG. 1, that the related areas that aim the integration with Design are Environmental Science and Engineering (AMARAL, 2005) and Materials

Science and Engineering (CALLISTER, 2004). This puts into evidence the importance of the relation between design, materials and environment in the development of the environmentally correct product, with focus on the recovery, reuse and recycling of materials, that is, a way of applying the 3R's (ANNES, 2003).

According to Marques (2008) it is essential that the government and society assume new attitudes, aiming to manage, in a more proper, way the great quantity and diversity of residues that are produced daily by the companies and houses. It is necessary to put into practice the desirable politic of the "3R's" (reduce, reuse and recycle) and stop producing and generating more residues and letting their treatment and disposal without a proper solution. In this sense, according to Kindlein *et al.* (2002b), the first "R of reduce" consists on processing determined products (systems and subsystems) again, not necessarily in the original way. This same focus may be given to the reduction of the number of components of a product in the project's phase. The second "R of reuse" means reusing the systems and subsystems of the objects in their original form, also including the reutilization of the disposed materials for the fabrication of other products. The third and last "R of recycle" consists on using the materials of the discarded products that can go back to the industries as raw material for the fabrication of new products. The easiness of dismantling the components has a primordial role in this process, because it tends to favor this operation. FIG. 2 synthesizes the cycle of utilization of the 3R's.

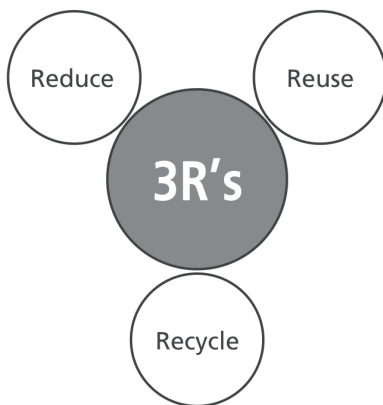


FIGURE 2 - 3R's

Source: KINDLEIN JÚNIOR *et al.*, 2002, our adaptation.

Another concept of project, essential in the process of development, is the DfX, that has as main reference the Design for Environment (DfE). The first concept of the DfX is the Design for Assembly (DfA) that considers, during the phase of the product's development, systems that facilitate the product's mounting, that is, that facilitate the manufacturing. The second concept is the one of Design for Manufacture (DfM) that contemplates the selection of materials, selection of processes, modulated project of components, standardization of components, development of multiuse parts and mounting directed to the minimization throughout modules.

The third concept describes the Design for Service (DfS) that is concerned about the maintenance services executed during the life cycle of the product. The last concept contemplates the Design for Disassembly (DfD) that has as focus the easiness of dismantling and aims the reduction of the necessary work for the removal of the product's parts, the reduction of the maintenance time, the separation of the compatible and incompatible materials and it generates a greater interest in the final recycling of the product in screen centers.

With the application of the 3R's concept and of the DfX in the systematic projectual practice, we are looking for the reduction of the environmental impact of the product in all spheres of the global cycle of production and use. The FIG. 3 presents a product that was conceived according to the DfX and that also involves the practice of the 3R's.

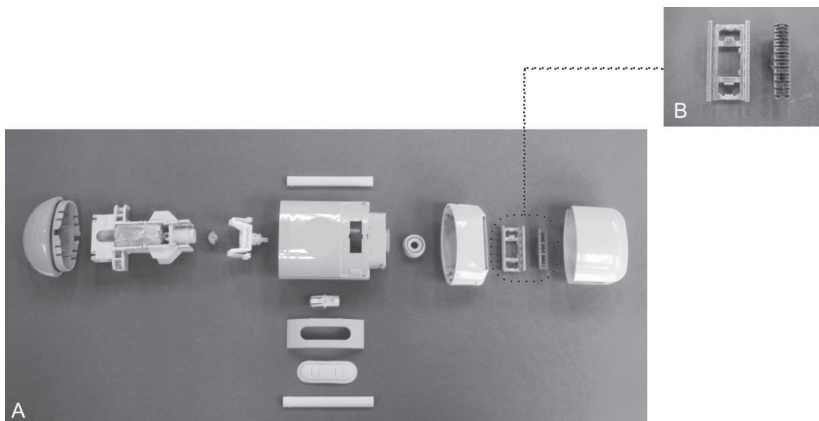


FIGURE 3 - Product conceived throughout the concept of DfX

The product presented in the FIG. 3(A) may be totally dismantled with the utilization of very simple tools such as a screwdriver. The facility of dismantling is fundamental for the process of reuse and recycling of the components of their respective materials. However, the product contemplates a component, showed in the FIG. 3(B), denominated waxing blade, that is of vital importance for the utilization of the whole system and that if it is not changed in the end of its life cycle, it will irreversibly compromise its utilization.

Before the impossibility of making the maintenance of the blade, the product will be completely discarded, even though all the other parts are in perfect conditions. In this sense, it is of primordial importance the possibility of buying and substituting the components, even with an occasional substitution of the model. This way, the intention is to prolong its life cycle, reducing the final discard and, consequently reflecting in the reduction of the environmental impact.

Selection of materials for the product

Materials have always been present in the evolution of man. Even not understanding this interdependence, materials were and still are used for human survival. But throughout time this practice was incorporated in all cultures, becoming a substance of realization in all civilization spheres. It is enough with remembering that the many eras throughout which man passed are characterized by the grade of development and utilization of materials: stone age, bronze age, iron age etc. (CALLISTER, 2004).

One of the designer's incumbencies is to transform the existing materials and technologies in objects of use, that is, the materialization of the contact of man with the environment, throughout the physical tridimensional form of the object (KINDLEIN JÚNIOR *et al.*, 2002a). Despite how advanced the conception of a project is, this will fail if it does not result in a functional object. Therefore, the knowledge of the fabrication processes and the materials is indispensable for the designer to be able to materialize a conceptual or ideological project (ASHBY; JOHNSON, 2003).

FIG. 4 shows an evolutionary panorama and the relative importance of some materials throughout time (AMARAL, 2005). In the figure it is possible to verify

that there was an inflection in the curve (decade of 1960), since the utilization of the polymers in a large scale.

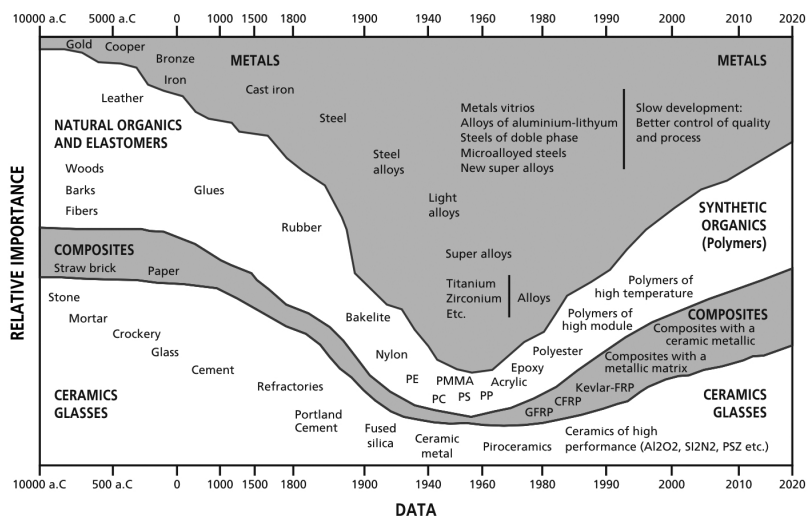


FIGURE 4 - Evolutionary panorama and relative importance of different materials
Source: AMARAL, 2005.

The emergence of the polymers made possible the disentanglement of the direct relation material/product that existed until then (OKUDANA, 2006), that is, a knife does not need to be fabricated only in steel, but it can be constructed with the utilization of another material like polymer or ceramics.

The innovative process in the design area is potentiated when there is the commercial interest and appropriation of inventions or the introduction of improvements in the goods and/or services used by society (CNI, 1998). In this sense, the evolution of the materials (FIG. 4) gave to the designer an increase in the number of opportunities and of paradigms break.

We may say that the appearance of the polymers for market use provided a radical character to the innovation of the products, what modified completely the technical-scientific and social practices. However, its derivations, that originated composite materials, may be characterized as an improvement of the existing

products, processes and services (LESKO, 1999). It is worth highlighting that the term improvement, in the described context, is used with a technological and performance focus, not taking into consideration environmental aspects.

The multiplicity of possibilities of choosing the materials and processes that affect in a different way the different social groups and groups of interest, as well as the environment and life quality, characterize the dimensions of the innovations that nowadays are possible in the design area. Among these innumerable possibilities, the utilization of a determined material occurs if its physical, mechanical and chemical properties, its cost and its availability in the market are able to attend the specifications of the project (ASHBY *et al.*, 2004). If the contrary happens, the development of the product may be aborted due to the uncertainties that may be generated, especially in what concerns its usability.

In the current conception of a product, it is possible to use fabrication materials and processes that were not considered before (ASHBY; JOHNSON, 2003). An example of that is the titanium, that until recently was seen as an exclusive and expensive material and for military use. Nowadays, it has been used for other finalities, such as human prosthesis, watches, accessories for alpinism etc.

The same thing happens to the carbon fiber, that was developed for specific applications such as bullet prove vests and points of nuclear warheads. Nowadays, it is used for other aims that use its peculiar characteristics, the high mechanical resistance aligned to lightness. This material is being widely applied in objects of daily use, like bicycles, tennis rackets, vehicle chassis etc.

The tendencies, many times created by the innovative design, impose necessities that are attended because there is a condition for that. As an example, we may cite the project of some glasses, that need to be at the same time light and resistant. For that, it needs a material with those characteristics. This way, the carbon fiber, so disseminated nowadays, could be used as a raw material in this case.

Titanium and carbon fiber are among the approximately sixty thousand different materials that use many processes and techniques of transformation currently available (WATERMAN; ASHBY, 1991). In a scenario of almost infinite possibilities

of material use, the Designer starts to have the necessity of acquiring knowledge until then specific for the Engineering areas, such as structure and property of materials (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2007).

It happens that, even for Engineering, those types of knowledge, based on science and technology, have been frequently replaced, in shorter periods of time between the research and the availability of the material for the market. This is certainly stimulated by the competence among the raw material developers. In the design field, the cycles of creation and maturation of the ideas are also getting faster, not being rare for a product to be in the market for only 30 to 40 weeks.

This way, it is necessary to make more agile and closer the relation among the planners (ASHBY *et al.*, 2004), be them designers or engineers, and favor the intercommunication among both (KINDLEIN JÚNIOR; WOLFF, 1999), because in many cases the products are not well succeeded due to the lack of synergy between design and the selection of materials, or still due to the incorrect choice of the productive process. This way, we may affirm that the relation between design and materials is vital in all stages of the development of the product. This premise is also valid for the development of sustainable products.

In FIG. 5, Deng and Edwards (2007) describe the many stages of the development of new products in which the materials selection permeate. The authors demonstrate the importance of the materials selection and how it may resolve problems of the project.

In the left column (FIG. 5), it is shown the relation between materials and design in the phase of product's conception. The first stage is constituted by the identification of the possible materials that may be applied in the project. In the second stage, occurs the selection of the materials, where the possibilities of use are evaluated, having as reference the materials that exist in the market. If the existing materials do not satisfy the requirements of the project, so there is the possibility of the development of the material in a third stage. After the definition of the material, the project may proceed to other stages of development.

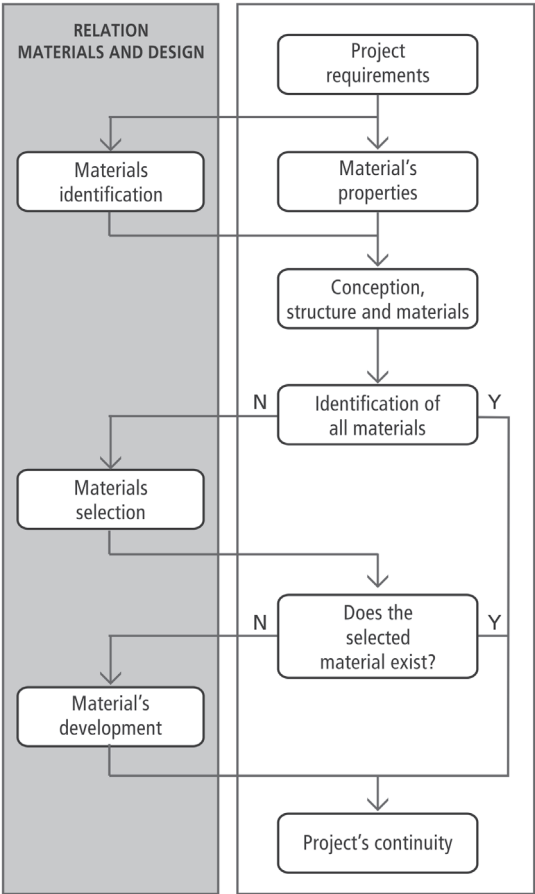


FIGURE 5 - Relation between materials and design in the projectual phase
Source: DENG; EDWARDS, 2007, our adaptation.

We may observe in FIG. 5 that the phase of materials selection must be seen by the designer as of vital importance for the functional success of the product. If the material choice is not correct, the product may suffer low-damages or even serious consequences, depending on the use of the consumer.

The selection of a material is traditionally made by technical information like price demands, materials' resistance, temperature of use, dimensional stability,

density, hardness (BUDINSKI, K.; BUDINSKI, M. 1999). However, for the success of the product, these technical factors are no longer enough.

According to Ferrante (1996), we may say that the selection of materials, with focus on a technical vision, without considering other non-technical factors, is, in many cases, complex and risky. We may cite as example the clothes made of synthetic fiber, they are easier of cleaning and of keeping free from wrinkles or folds. However, natural materials, like cotton, are generally more popular due to the pleasant feeling they transmit when touched. The products may be classified as products with emotional appeal, that is, with Emotion Design (KINDLEIN JÚNIOR; COLLET; DISCHINGER, 2006). A product that has been developed considering the Emotion Design will be able to transmit to the user feelings that will make the consumer stay longer with the product and not throw it away, reducing the impact of such product in the environment and widening the scope of its use or service, as described in FIG. 1.

As stated by Ferrante (2000), the materials engineer, in his actuation, deals with activities that may be defined as the correlation of properties with the final performance of the product, that is translated into its fabrication or improvement. Consequently, the scope of this kind of activity is extended from the adaptation of raw materials to the evaluation of the final performance (ASHBY; JONES, 1998).

According to Padilha (2000), we may affirm that the division of the materials into two groups and sub-groups has an industrial origin and that the approach of the materials in stagnant types was then absorbed by the universities. A good part of the Metallurgic Engineering courses, as well as of the organizations and the technical and scientific publications still classify the metallic materials in steels, cast irons, and non-ferrous metals. The other classes of materials, not infrequently, are classified as non-metallic.

By their time, the ceramic materials are still frequently sub-divided in red ceramics, white ceramics, glasses and special ceramics. The approach of materials by groups and sub-groups naturally has advantages and disadvantages. The main advantage is the study of the specific problems and characteristics of each material. The main disadvantage is that this approach gives an isolated view of each group.

From the point of view of applications, directed to the product's development, this approach does not supply the necessary general vision in terms of materials selection and commitment with the final product. In this sense, we may say that the Materials Science is the connection between the Materials Engineering and the development

of products. It may offer to the designer and to the engineer technical and scientific information in what concerns the materials properties, structure and processing.

This way, the products development, in what concerns materials, must be based on researches, since there is a huge gamma of materials available in the market. A model to rethink the Science of Materials, focused on the industry, is shown in FIG. 6.

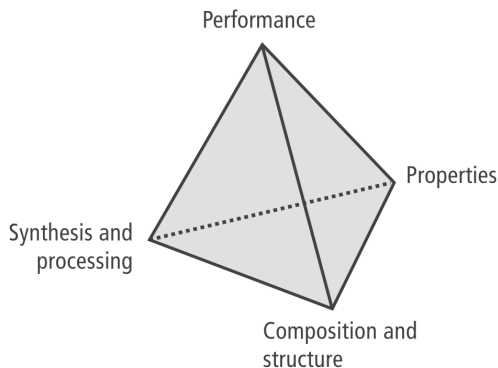


FIGURE 6 - Inter-relations in the Materials Science
Source: PADILHA, 2000.

The materials structure is defined as the internal arrangement of the components of the matter and it is classified in atomic structure, crystalline structure, microstructure, and macrostructure. Many materials properties, like outflow limit, resistance limit, fracture tenacity, wear resistance and corrosion resistance depend on the material's structure. The properties are classified as physical, chemical and mechanical, being considered in each specific application and its requirement.

The processes are applied when the materials need to acquire form and dimensions to become usable in the industry and they are defined due to the initial material properties and the necessary properties to attend to the service conditions of the piece or component. At last, we have the performance that shows how the materials behave in the service conditions (UFRGS, 2007).

According to Joseph (2008), the materials selection is an activity that involves a gamma of technical knowledge which scope is hardly comprehended by a single type of professional. The amplitude goes from the project to the analysis of the performance in the field and it necessarily reunites professionals of different specialties. In other words, inter-disciplinarity and interactivity are particularly demanded in the selection of materials, in which the product's design is also part (ASHBY; JOHNSON, 2003).

FIG. 7 shows, schematically, the interactive or feedback relations that connect materials, process and project. This puts into evidence that the path that unites the initial conception of the project to the final product is composed by a certain number of stages, each one with a necessity of different types of information (FERRANTE, 2000).

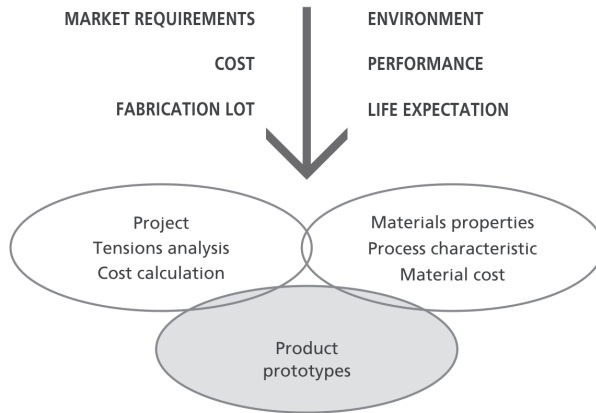


FIGURE 7 - Interactive relations in the process of product's development
Source: FERRANTE, 2000, our adaptation.

By focusing only on the context of materials selection, Ferrante (2000) describes that this process can be compared to the form of a funnel (FIG. 8). Initially, we have to consider a great number of possible materials, so we do not lose any reasonable opportunity. But the successive application of the restrictions transform the initial approach into a more detailed and selective one, as the process moves towards the right part of the figure.

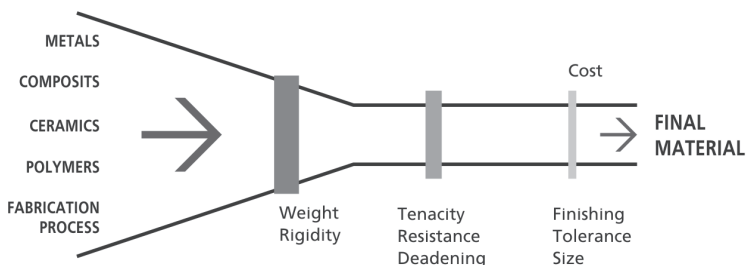


FIGURE 8 - Funneling in the materials selection process
Source: FERRANTE, 2000, our adaptation.

When analyzing the selection process, we may verify that in every phase of the funneling the materials properties are evaluated. This is of fundamental importance, because it tends to guarantee the necessary requirements for the product to be conceived and launched in the market, with the certainty that the item (material) had its selection based on technical characteristics. We may note that many current technical approaches do not evaluate the environmental variable, what makes the great majority of product's projects to be environmentally unsustainable.

Design and materials selection – user's perception

For Löbach (2001), one of the main criteria in the industrial production is the economical use of the materials for the product's development. In this sense, the materials selection has a fundamental role of classifying the materials according to the desired characteristics of the product. Still according to Löbach (2001), the nature of the apparent surface of the industrial products has a great influence over their visual effect and usually it depends on the correct choice of the materials and on the superficial finishing. Sensations as cold, hot and texturing may be transmitted to the user throughout the external surface of the product.

According to Munari (1998), the industry that presents the problem of a product or of a process to a designer or engineer certainly has its own technology, capable of working with certain materials, but it stays limited, not able to use other materials due to the restriction of the process. Still according to Munari (1998), it is useless to think about project's solutions that do not consider the data related to the materials and to the technologies of transformation. The two areas need to walk side by side so that a perfect synergy may occur between the product and the material selection.

For Ashby and Johnson (2003), the products reach success with a combination between the good technical product and the creative industrial project, being the materials and the processes used to supply the functionality, the usability and the purchase satisfaction. The satisfaction is extremely influenced by the esthetics of the product, by the associations of the user and by the perceptions that the product transmits to the user.

According to Baxter (2000), researches carried out with more than 500 products showed that from the first idea to the profitable products there is a mortality rate of 95% of the products. The user changed his profile and is more well informed, more demanding and with high expectations of quality, service and design, besides wanting low prices.

Inside of that context, the activity of materials selection exerts a strong influence, because the chosen material must perfectly adequate itself to the conjunct of attributes expected by the product, as the longed form, usability and respect to the environment (KINDLEIN; KUNZLER; CHYTRY, 2002).

Manzini and Vezzoli (2005) describe that currently, for a product's development, there is not only one material that is showed as an obvious choice, but there are innumerable different materials that may attend the expected needs.

As stated by Waterman and Ashby (1991), there are thousands of materials such as metals, polymers ceramics, glasses, elastomers and composites. Before this fact, the materials selection is of vital importance and the correct classification, during the projectual phase, may assist the product's success. According to Ferrante (1996), the mechanical and physical properties, the processes of fabrication, costs, certifications, finishing and recycling are the main characteristics to be approached for the correct selection of materials.

For Lennart and Kevin (2003), there are many different ideas about how the selection of the materials for a product must be done and many of them consider only the creation of a functional product. However, a functional product is not enough for many consumers. As an example, Lennart and Kevin (2003) cite that many consumers require only a simple watch that shows time, but for others, an advanced design in combination with an innovative material would be the ideal solution.

Lennart and Kevin (2003) propose a method of development of new products that take into consideration the development of the integrated product. In the proposal it is presented the unification of the materials selection, the marketing and the analysis of the project as tools for the product's development. The authors describe that there are many different methods for the selection of materials. However, the majority of the methods are limited to the material as a physical

entity to give form to the product. The model developed by the authors incorporates factors such as the form of the product, market tendencies and cultural, esthetical and environmental aspects.

Researches show that approximately 90% of all good technical products are not a success in the market (LENNART; KEVIN, 2003). A product may be developed with an advanced technique, taking into consideration the selection of materials, function and esthetics, but, for many reasons, the product is a market failure (LESKO, 1999). According to Lennart and Kevin (2003), for a product to be well accepted, the users must also comprehend its physical advantages, accept them, learn them and appreciate its abstract advantages. The physical advantage is the material characteristic of the product, like materials selection, life cycle or recyclability. In the abstract characteristics there are values that sharpen senses as imagination, knowledge, past experiences and pre-conceived ideas of the product.

For Lennart and Kevin (2003), to develop a product evaluating only the tangible issues may be a mistake. But for that to be avoided, there must be a balance between the tangible and the abstract, aiming, this way, a greater satisfaction of the user.

According to Ashby and Johnson (2003), the selection of the materials for the development of the product is a way of comprehending what the material means. The classical selection of materials involves the systematic specification of the physical requirements, among which we may cite the maps of selection, a theoretical manner that comprehends mathematical calculations. Such methods are interesting for the theoretical selection of the material, but for the psychological issue that the product transmits to the user, the classical form of selection has a reduced effect. So, in the vision of Ashby and Johnson (2003), the experience of the designer should enter in what concerns the esthetic, usability and emotional aspect that the product must transmit.

The authors show a form of dismembering the product according to the main stages of the project, taking into consideration physical and psychological aspects. We may observe, in FIG. 9, that the materials and the processes are directly connected to the whole context of the product's development, that is, they are responsible for the tangible aspect of the product.

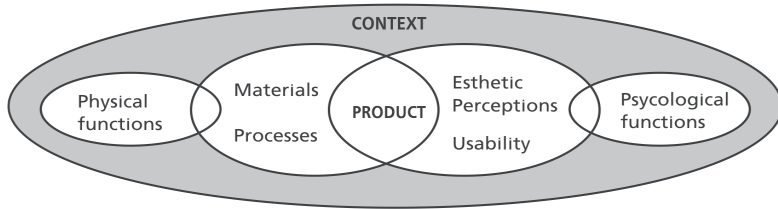


FIGURE 9 - Physical and psychological functions of the product
Source: ASHBY; JOHNSON, 2003, our adaptation.

The definition of the materials depends directly on the user for which the product will be projected (CAEIRO, 2003). This characteristic is defined as the personality of the product, in which the choices differ from a product developed for children, elderly people, sportsmen and others. For each user or group of users, a specific selection of materials is required, as well as the time of use and the occasion. FIG. 10 shows the characteristics and their connection with the user.

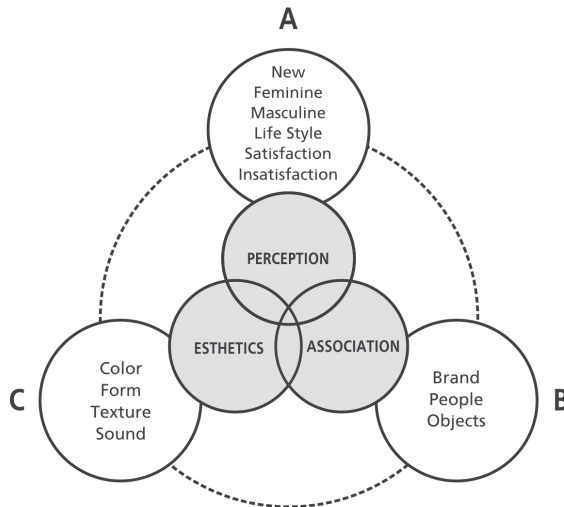


FIGURE 10 - The personality of the product
Source: ASHBY; JOHNSON, 2003, our adaptation.

In FIG. 10(A), the user perceives the issues related to his own personal relation as masculine or feminine, lifestyle, satisfaction, non-satisfaction etc. In FIG. 10(B), it

is considered the association that the user makes in relation to the past experiences such as contact with cars, toys, people etc. In FIG. 10(C), the esthetic aspect of the product is considered, where are contemplated characteristics like color, shape, texture and even the relations of perceptions like smell, sound, taste etc.

By analyzing FIG. 10, we may conclude that according to Ashby and Johnson (2003), the process of conception of a product passes through many stages that go from esthetic aspects to abstract ones, guided by information of the social environment and that are already registered in the memory of people. We may say that the conception of a project tends to make the user feel integrated to the product, like, for example, emotionally, throughout histories of use in the past.

By projecting a product that transmits the perception, the chance of the user staying with it for a longer period of time, postponing its discard, will be bigger and, this way, it will propitiate the minimization of the environmental impact. The concept of the 3R's and of the DfX, when applied to products and materials, is much more than a simple project variant and it becomes a project with global consciousness.

The professionals of design, engineering and other project areas must be the main conductors of the change already in course and of the breakage of the paradigm of extraction of natural resources at any cost. They must be guiders of a more evolved and sustainable process, which seeks the environmental balance in all society spheres.

Referências

AMARAL, E. *Um sistema informacional e perceptivo de seleção de materiais com enfoque no design de calçados*. 2005. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

AMARAL, E.; HEIDRICH, R.; KINDLEIN JÚNIOR, W. Reflexões sobre técnicas e materiais para agilizar a representação de design de produto: concepção x exequibilidade. In: P&D DESIGN – Pesquisa e Design, 2002, Brasília. [*Anais eletrônicos...*] Rio de Janeiro: AEnD- BR, 2002. 1 CD-ROM.

ANNES, J. *Desenvolvimento de uma metodologia de manufatura consciente para micro, pequenas e médias empresas industriais*. 2003. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

ASHBY, M. F. *et al.* Selection strategies for materials and processes. *Materials & Design*, Surrey, v. 25, n. 1, p. 51-67, 2004.

ASHBY, M. F.; JONES, D. R. H. *Engineering materials 2: an introduction to microstructures, processing & design*. 2. ed. Oxford: Bitterworth Heinemann, 1998.

ASHBY, M. F.; JOHNSON, K. *The art of materials selection*. Oxford: Materials Today, p. 24-35, 2003.

BAXTER, M. *Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos*. 2. ed. rev. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

BITENCOURT, A. C. P. *Desenvolvimento de uma metodologia de reprojeto de produto para o meio ambiente*. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

BUDINSKI, K. G.; BUDISNKI, M. K. *Engineering materials: properties and selection*, 6. ed. New Jersey: Prentice- Hall, 1999.

CAEIRO, M. *A alma do design: artesanato e design, estranho, fronteiras do design*. Lisboa: IPL's Scientific Production – Centro Português de Design, 2003.

CALLISTER, W. D. *Ciência e engenharia de materiais: uma introdução*. 5. ed. São Paulo: LTC, 2004.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI. *A Importância do design para sua empresa*. Brasília: CNI, 1998.

DENG, Y. M.; EDWARDS, K. L. The role of materials identification and selection in engineering Design. *Materials & Design*, Surrey, v. 28, n. 1, p. 131-139, 2007.

FERRANTE, M. *Seleção de materiais*. São Carlos: UFSCAR, 1996.

JOSEPH, H. Making the material connexion. *Material Connexion*, Nov/Dez. 2008
Disponível em: <<http://www.materialconnexion.com>>. Acesso em: Nov. 2008.

JOSEPH, H. Seleção dos materiais de construção mecânica: estratégias e metodologia básica. In: SIMPÓSIO SOBRE MATERIAS, 2000, Rio de Janeiro. [*Anais eletrônicos...*]. Rio de Janeiro: Departamento de Engenharia de Materiais, UFSCAR, 2000. 1 CD-ROM.

KINDLEIN JÚNIOR, W.; COLLET, I. B.; DISCHINGER, M. do C. T. Development of tactile perceptive textures as factor of emotion Design. In: CONFERENCE ON DESIGN AND EMOTION, 2006, Göteborg-Sweden. [*Anais eletrônicos...*] Göteborg-Sweden, 2006. 1 CD-ROM

KINDLEIN JÚNIOR, W. *et al. Desenvolvimento de uma interface amigável via internet: materiais e processos de fabricação para o design de produto*. Brasília: P&D DESIGN – Pesquisa e Design, 2002a.

KINDLEIN JÚNIOR, W. Princípios básicos de junção utilizados em sistemas e subsistemas de produtos industriais e sua importância no desenvolvimento sustentável. In: ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 1., 2002, Campinas. [*Anais eletrônicos...*] São Paulo, 2002b. 1 CD-ROM.

KINDLEIN JÚNIOR, W. Proposta de uma metodologia para o desenvolvimento de produtos baseados no estudo da biônica. In: P&D DESIGN – Pesquisa e Design, 2002, Brasília. [*Anais eletrônicos...*] Rio de Janeiro: Associação de Ensino de Design do Brasil, 2002c. 1 CD-ROM.

KINDLEIN JÚNIOR, W.; NGASSA, A.; DESHAYES, P. Eco conception et developpement: Intelligence pour la planète et nouvelles intelligence methodologique. In: ESCOLE CENTRALE PARIS (Org.). *Intelligence et innovation en conception de produits et services*. Paris: L'Harmattan, 2006.

KINDLEIN JÚNIOR, W.; KUNZLER, L. Q.; CHYTRY, S. Relação das propriedades de condutividade térmica e dureza com a percepção tátil de alguns materiais utilizados em projeto de produto. In: P&D DESIGN – Pesquisa e Design, 2002, Brasília. [*Anais eletrônico...*]. Rio de Janeiro: Associação de Ensino de Design do Brasil, 2002. 1 CD-ROM.

KINDLEIN JÚNIOR, W.; WOLFF, F. Design professionals, industries and university relationships: a brazilian experience. In: INTERNATIONAL FORUM ON DESIGN MANAGEMENT RESEARCH AND EDUCATION, 9., 1999. Nova York: 9^oIFDMRE, 1999. 1 CD-ROM.

LENNART, Y. L.; KEVIN, L. E. Design, materials selection and marketing of successful products. *Materials & Design*, Surrey, v. 24, n. 7, p. 519-529, 2003.

LESKO, J. *Industrial design: materials and manufacturing*. New York: John Wiley & Sons, 1999.

LÖBACH, B. *Design industrial: bases para a configuração dos produtos industriais*. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. *O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais*. São Paulo, Editora da USP, 2005.

MARQUES, A. C. *Análise de similares: desenvolvimento de uma metodologia de seleção de materiais e ecodesign*. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

MUNARI, B. *Das coisas nascem coisas*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

OKUDANA, G. E.; ZAPPEB, S. E. Teaching product design to non-engineers: a review of experience, opportunities and problems. *Technovation*, v.26, n.1, p. 1287-1293, Nov. 2006.

PADILHA, A. F. *Materiais de engenharia-microestrutura e propriedades*. Curitiba: Hemus, 2000.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS. *Ciência dos Materiais*. Material de aula do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais-PPGEM, 2007. Apresentação PowerPoint.

WATERMAN, N. A.; ASHBY, M. F. CRC: *Elsevier materials selector*. Oxford: CRC, v. 1, 1991.

Para obter mais informações
sobre outros títulos da EdUEMG,
visite o *site*
<http://eduemg.uemg.br/>

*For more information
about other titles of EdUEMG,
visit the website
<http://eduemg.uemg.br/>*

Este livro foi composto pela EdUEMG e impresso pela
gráfica e editora O Lutador, em sistema offset, papel Offset 75g, capa em
Supremo 250g, em dezembro de 2013.

*This book was composed by EdUEMG and printed by the graphics and publisher
O Lutador, in offset, paper AP 90g, cover in Triplex 250g, in december 2013.*