

# ECO-CONCEPÇÃO: DESIGN, ÉTICA E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

**Jucelia S. Giacomini da Silva** – Especialista em Embalagem (UTFPR); Bacharel em Desenho Industrial (UFPR). <jucelia.giacomini@gmail.com>  
Universidade Federal do Paraná (UFPR)

**Ademar Heemann** – Professor Sênior do curso de Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento (UFPR). <heemann@uol.com.br>  
Universidade Federal do Paraná (UFPR)

**Resumo:** Este artigo propõe uma reflexão acerca do *design* como elemento mediador das relações entre produtos ambientalmente sustentáveis e as determinantes dos conceitos éticos e ambientais. Examinam-se também, questões referentes ao atual panorama sócio-ambiental e são descritos alguns preceitos para a criação de produtos tendo-se em vista a diminuição da utilização dos recursos naturais e a redução dos impactos ambientais. O termo “eco-concepção” é utilizado para traduzir a idéia de uma nova abordagem – que consiste em projetar o que podemos chamar de sistema-produto – onde considera-se todo o ciclo de vida, desde o nascimento até o próprio produto em fim de vida.

**Palavras-chave:** Eco-concepção, Ética, *Design*.

## 1. INTRODUÇÃO

Esse artigo apresenta algumas questões introdutórias à pesquisa sobre o *design* no contexto da assim chamada questão ambiental. Essa questão será aqui visualizada no contexto de uma categoria que vem sendo chamada de Tecnosfera<sup>1</sup>. Ela se expressa politicamente pela democracia e tem no capital a sua manifestação econômica. Tudo isso é sustentado pelo direito liberal, através de um conceito basilar e abstrato chamado de liberdade. Nesse contexto a percepção e a valoração da natureza estão à mercê das consciências construídas sob a égide do direito camuflado com a retórica da ética. Isto significa que o direito delinea o modo da mente pensar a realidade, priorizando o valor exigido juridicamente. Vale dizer, esse valor refere-se ao cumprimento da norma e não à sua interioridade. Nesse ambiente tecnosférico, a formação da personalidade se faz num clima sem preocupações substanciais com as conseqüências do agir, já que o direito fornece os argumentos que auxiliam a restringir as responsabilidades. Quem têm direitos é levado a não se preocupar com os efeitos e motivos éticos dos seus atos. Caso o faça, poderá até cair no ridículo e passar por ingênuo<sup>2</sup>.

Se o ideal liberal não prioriza a reflexão sobre valores e princípios da consciência ética no agir, seriam os discursos da **educação crítica** e do *ecodesign*, baseados em

---

<sup>1</sup>Exposição retirada de HEEMANN, A.; HEEMANN, N. **Natureza e percepção de valores**. Desenvolvimento e Meio Ambiente. Paraná: Editora UFPR 112, n. 7, p. 109-112, jan./jun. 2003.

<sup>2</sup> Baseado em entrevista com Hans Georg Flickinger, da Gesamthochschule Kassel (Alemanha).

valores, tentativas ingênuas e românticas? E quanto aos valores qualitativos da natureza, como compreender esse convívio contraditório entre lógica de mercado e aspirações qualitativas éticas, estéticas e históricas? Da insistência de que há um preço a pagar pelo uso da natureza surgem novas disciplinas, como por exemplo, o *Ecodesign* e a Economia do Meio Ambiente. A Economia, amparada nas argumentações do *Ecodesign*, trata da internalização dos custos, quer dizer, da inclusão dos custos do uso e da recuperação dos bens ambientais no sistema econômico. São calculados os custos da despoluição, o valor das multas e traduzidos em cifras os benefícios dos ecossistemas, das funções naturais dos mangues, das florestas, dos estuários e dos pantanais.

Os críticos desse ambientalismo desenvolvimentista denunciam, no entanto, os efeitos perversos dessa internalização, uma vez que a natureza vem sendo considerada como fator de cálculo econômico, mas sob a mesma lógica quantitativista, mero fruto da ampliação do objeto da economia. Segundo a denúncia, a redução dos bens da natureza a números e sua transformação em mercadoria, destruiria não só a última esperança para a história de muitas espécies, como também a última possibilidade de preservação da biosfera. A internalização dos custos seria na realidade uma legalização do processo destrutivo. Poderia esse mecanismo, de alguma outra forma, abranger adequadamente as dimensões estéticas, históricas e éticas da vida no planeta?

FIGURA 1 – TECNOSFERA, MEIO-AMBIENTE E *DESIGN*



Fonte: HEEMANN, A.; HEEMANN, N. **Natureza e percepção de valores.** Desenvolvimento e Meio Ambiente. Paraná: Editora UFPR 112, n. 7, jan./jun. 2003.

Frente a essas observações, efetuaremos aqui uma tentativa de dimensionar o papel do *designer* como agente modificador e unificador das diversas realidades multiculturais e



globalizadas que convergem e compõem as estruturas da era pós-industrial em que estamos inseridos.

## 2. ASPECTOS AMBIENTAIS

Consideremos inicialmente o nosso atual contexto evolutivo, onde a sobrevivência humana em nossa sociedade e em sociedades futuras depende totalmente da capacidade produtiva dos complexos ecossistemas que compõem a natureza, porém o crescimento populacional desenfreado, a alta concentração demográfica nos grandes centros urbanos associados à globalização, tem promovido modelos insustentáveis de consumo e produção na maioria dos países. A conscientização acerca dos problemas ambientais aponta para a necessidade de se estabelecer um equilíbrio entre as questões ecológicas, sociais, culturais e econômicas, embora ainda existam grandes dificuldades em conceituar e implantar a almejada sustentabilidade (CASAGRANDE JR., 2004).

Dentro desses parâmetros em 1987 o conceito de “desenvolvimento sustentável” foi introduzido no debate internacional da *World Commission for Environment Our Common Future* – WCDE, que se desenvolveu no Rio de Janeiro em 1992. Esta expressão refere-se, segundo Ezio Manzini e Carlo Vezzoli<sup>3</sup> (2002), “às condições sistêmicas segundo as quais, em nível regional e planetário, as atividades humanas não devem interferir nos ciclos naturais em que se baseia tudo o que a resiliência<sup>4</sup> do planeta permite e, ao mesmo tempo, não devem empobrecer seu capital natural<sup>5</sup>, que será transmitido às gerações futuras”.

Considerando Michel Epelbaum (2004), pode-se afirmar que a contenção da deteriorização do meio-ambiente provocado pelas ações humanas depende de três variáveis: a população, a procura do bem-estar humano e a eco-eficiência das tecnologias aplicadas, isto é, o modo como o metabolismo do sistema produtivo é capaz de transformar os recursos ambientais em bem-estar humano. Considerando o crescimento demográfico previsto e conseqüentemente a busca do aumento do bem-estar pela população dos países em desenvolvimento, a terceira variável se destaca, pois a ecoeficiência do sistema técnico deverá ser aumentada pelo menos dez vezes para atingir a condição de sustentabilidade (MANZINI; VEZZOLI, 2002).

---

<sup>3</sup> **Ezio Manzini** é professor de Design Industrial no Politecnico di Milano, onde dirige o Centro Interdipartimentali di Ricerca e Innovazione per la Sostenibilità Ambientale. **Carlo Vezzoli** é professor de Requisitos Ambientais dos Produtos Industriais no Politecnico di Milano e coordena o Centro Interdipartimentali.

<sup>4</sup> A **resiliência** de um ecossistema é a sua capacidade de sofrer uma ação negativa sem sair de forma irreversível da sua condição de equilíbrio. Esse conceito, aplicado ao planeta inteiro, introduz a idéia de que o sistema natural em que se baseia a atividade humana tenha seus limites de resiliência que, superados, provocam fenômenos irreversíveis de degradação ambiental. (MANZINI; VEZZOLI, 2002).

<sup>5</sup> O **capital natural** é o conjunto de recursos não renováveis e das capacidades sistêmicas do ambiente de produzir os recursos renováveis. Mas o termo também se refere à riqueza genética, isto é, à variedade das espécies viventes no planeta. (MANZINI; VEZZOLI, 2002).



Essa avaliação, embora fundada em probabilidades, nos faz perceber que nas próximas décadas a sociedade atual deverá passar por um longo e complexo período de transição (entre estudiosos desse tema, o prazo estimado seria algo em torno de 50 anos) onde os processos de inovação social, cultural e tecnológico desenvolvendo-se progressivamente e de forma profundamente articulada, focalizariam a multiplicidade de caminhos possíveis a fim de evitar uma catástrofe ambiental – atingindo o objetivo da sustentabilidade – sem gerar catástrofes culturais, políticas ou econômicas (MANZINI; VEZZOLI, 2002).

### 3. DESIGN E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

Para Manzini; Vezzoli (2002) o *design*, entendido em seu significado mais amplo, compreende o conjunto de atividades projetuais, desde o projeto territorial até o projeto gráfico, passando pelo projeto arquitetônico e bens de consumo, é o instrumento fundamental para a integração do **sistema-produto**, isto é, o conjunto integrado de produto, serviço e comunicação com que as empresas se apresentam ao mercado. É o *design* que vai sintetizar o tecnicamente possível com o ecologicamente viável e fazer nascer novas propostas, social e culturalmente apreciáveis.

Portanto, o desenvolvimento de uma cultura projetual voltada à discussão das questões ambientais e à reorientação dos comportamentos sociais pode promover a transformação dos fatores – desenvolvimento e conservação – atualmente paradoxais, em elementos intrínsecos e complementares. Para designar essa cultura projetual utiliza-se o termo “*ecodesign*” ou “eco-concepção” – cuja primeira definição foi dada por Victor Papanek em seu trabalho intitulado *Design for the Real World*, publicado originalmente em 1971 – que sugere um processo que tem por consequência tornar a economia mais “leve” e consiste em conceber um produto reduzindo seus impactos ambientais, preocupando-se em conservar sua qualidade de utilização e até modificando o relacionamento produto – usuário. Essa abordagem tem como objetivo melhorar a qualidade da vida humana e considera o ecossistema do qual fazemos parte tão importante quanto a exequibilidade técnica, o controle de custos e a demanda do mercado.

É importante salientar que, embora o sistema produtivo já consiga vislumbrar esse novo direcionamento, ele é ainda caracterizado pela tensão entre a globalização econômica/cultural e a emergência dos limites ambientais e; portanto, ainda se encontra em fase de transição (MANZINI; VEZZOLI, 2002).

Para ser verdadeiramente coerente com os princípios da sustentabilidade, as novas propostas projetuais devem preencher algumas das condições necessárias, citadas abaixo:

- Basear-se fundamentalmente em recursos renováveis (garantindo ao mesmo tempo a renovação);



- Otimizar o emprego dos recursos não renováveis (compreendidos como o ar, a água e o território);
- Não acumular lixo que o ecossistema não seja capaz de renaturalizar (isto é, fazer retornar às substâncias minerais originais e, não menos importante, às suas concentrações originais);
- Agir de modo com que cada indivíduo e cada comunidade das sociedades “ricas”, permaneça nos limites de seu espaço ambiental e, que cada indivíduo e comunidade das sociedades “pobres” possam efetivamente gozar do espaço ambiental<sup>6</sup> ao qual potencialmente tem direito (HOLMEBERG, 1995, citado por MANZINI; VEZZOLI, 2002).

Essas definições nos levam a refletir sobre quais, dentre todas as ações atualmente designadas “ecologicamente corretas”, são verdadeiramente coerentes com os princípios do desenvolvimento sustentável, pois muitas dessas ações visam somente a auto-promoção e o aumento da lucratividade empresarial, sendo criadas para retro-alimentar os exacerbados padrões de produção e consumo em que nossa sociedade global atualmente se encontra.

#### 4. ECO-CONCEPÇÃO

Neste contexto o papel do desenho industrial<sup>7</sup>, torna-se elemento fundamental para a articulação entre as atividades projetuais e a preservação ambiental em seus diversos desdobramentos. Manzini; Vezzoli (2002) resumem a interferência no projeto em quatro níveis fundamentais descritos a seguir e concluem que a prática atual tem sido focada nos dois primeiros:

- O redesenho ambiental do existente;
- O projeto de novos produtos ou serviços que substituam os atuais;
- O projeto de novos produtos-serviços intrinsecamente sustentáveis;
- A proposta de novos cenários que correspondam ao estilo de vida sustentável (desmaterialização do produto e do processo produtivo).

---

<sup>6</sup> O **espaço ambiental** é a quantidade de energia, água, território e matéria-prima não renováveis que podem ser usados de maneira sustentável. Indica quanto de ambiente uma pessoa, uma nação ou um continente dispõem para viver, produzir e consumir sem superar os limites da sustentabilidade.

<sup>7</sup> Segundo a definição oficial do ICSID (*International Council of Societies of Industrial Design*), **desenho industrial** é uma atividade no extenso campo da inovação tecnológica, uma disciplina envolvida nos processos de desenvolvimento de produtos, ligada a questões de uso, produção, mercado, utilidade e qualidade formal ou estética dos produtos.

Para uma efetiva e profunda modificação das atividades projetuais no sentido de promover avanços nos cenários social e cultural de acordo com as perspectivas sustentáveis o *design* deverá desligar-se das atuais exigências estético-culturais e condições técnico-econômicas da produção em massa e retornar aos preceitos iniciais de sua concepção, que enfatizavam a preocupação ética no desenvolvimento e implantação de produtos industrializados ou sistemas de produtos, por meio da análise dos fatores humanos, econômicos, tecnológicos tendo como objetivo a otimização dos recursos disponíveis, a preservação do meio ambiente e a melhoria da qualidade de vida do ser humano (CASAGRANDE JR., 2004).

Considerando-se as possíveis interferências do *design* no projeto, deve-se atentar para a complexidade do processo de inserção de produtos e serviços ecologicamente aceitáveis dentro de um panorama cultural e comportamental despreparado para a aceitação desses novos valores (MANZINI; VEZZOLI 2002).

Alguns autores defendem a idéia da desmaterialização do produto, isto significa oferecer produtos que correspondam à demanda do bem-estar social, utilizando o mínimo possível de recursos ambientais ou transformando estes produtos em serviços utilizáveis por um número cada vez maior de usuários. No entanto, quaisquer que sejam os caminhos necessários para a transição do atual modelo de sociedade para um modelo ambientalmente sustentável, verifica-se a necessidade de uma maior eficiência e "leveza" dos processos produtivos atuais, apresentando-se produtos finais com teores mais elevados de conhecimento e informação, os quais devem contribuir definitivamente para aumentar a inteligência do sistema de produção.

Apresentam-se abaixo, algumas definições e conceitos utilizados no *design* ambiental de produtos, que podem nortear iniciativas projetuais declaradamente ecológicas:

QUADRO 1 – DEFINIÇÕES E CONCEITOS UTILIZADOS NO PROJETO DE PRODUTOS AMBIENTALMENTE SUSTENTÁVEIS

NOME/CONCEITO	DEFINIÇÃO
<i>Design for Environment, Eco-Design, Green Design</i>	Projetar e entregar produtos minimizando os impactos ambientais diretos e indiretos em qualquer possível oportunidade (Lewis; Gertsakis, 2001).
<i>Design for Sustainability</i>	Aquele que contempla as questões sócio-ambientais globais como necessidade de consumo, equidade, ética, impacto social e eficiência total do recurso, além dos objetivos tradicionais do <i>eco-design</i> (Lewis; Gertsakis, 2001). Aquele que promove a capacidade do sistema produtivo de responder à procura social de bem-estar utilizando uma quantidade de recursos ambientais drasticamente inferior aos níveis atualmente praticados (Manzini; Vezzoli, 2002).
<i>Design for Disassembly</i>	Conceber e projetar produtos facilitando sua desmontagem (Manzini; Vezzoli, 2002).



Ecoeficiência	A entrega de bens e serviços com preços competitivos que satisfazem as necessidades e trazem qualidade de vida, enquanto que reduzem impactos ecológicos e a intensidade do uso de recursos através do seu ciclo de vida, no mínimo em linha com a capacidade de assimilação do planeta (WBCSD, 2006).
Desmaterialização	Drástica redução de número e da intensidade material dos produtos e serviços necessários para atingir um bem-estar socialmente aceitável (Manzini; Vezzoli, 2002).
Bicompatibilidade	Uso de recursos renováveis na capacidade de auto-renovação do sistema ambiental, e a reintrodução nesse sistema como resíduos totalmente biodegradáveis (Manzini; Vezzoli, 2002).
<i>Life Cycle Design</i>	Desenvolvimento ecológico de produtos buscando, em todas as suas fases tender à máxima integração (biociclos <sup>8</sup> ) e à máxima não-interferência (tecnociclos <sup>9</sup> ) (Manzini; Vezzoli, 2002).
Ciclo de vida do Produto	Estágios consecutivos e interligados de um sistema de produto, desde a aquisição das matérias-primas ou geração de recursos naturais até a disposição final (ISO 14040, 1997).
Análise de Ciclo de Vida	Compilação e avaliação das entradas, saídas e dos potenciais impactos ambientais de um sistema de produto por meio de seu ciclo de vida (ISO 14040, 1997).

Fonte: EPELBAUM, Michel. **A influência da gestão ambiental na competitividade e no sucesso empresarial**. São Paulo, 2004. 190f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Propor o desenvolvimento do *design* para a sustentabilidade segundo Manzini; Vezzoli (2002) significa capacitar o sistema produtivo para corresponder à expectativa social de bem-estar utilizando uma quantidade de recursos ambientais consideravelmente inferior aos níveis atualmente praticados. Para o *designer/projetista* poder atuar e ser reconhecido como personagem estratégico para o desenvolvimento de produtos sustentáveis, deve aprofundar suas propostas na constante avaliação das implicações ambientais, nas diferentes soluções técnica, econômica e socialmente aceitáveis, considerando, durante a concepção de produtos e serviços (conjuntamente com os demais

---

<sup>8</sup> Define-se como **biociclo** os processos produtivos e de consumo como cadeias de transformação integradas o máximo possível com os ciclos naturais, seja em termos de materiais e energia empregados, seja no que se refere à capacidade do ecossistema de absorver e biodegradar os resíduos e lixos (MANZINI; VEZZOLI, 2002).

<sup>9</sup> **Tecnociclo** consiste em um sistema de produção e consumo fechado em si mesmo, reutilizando e reciclando todos os materiais, formando assim ciclos tecnológicos cuja tendência é serem autônomos em relação aos ciclos naturais, e, portanto, buscando avizinhar-se, o mais possível, de reduzir a zero os *inputs* e *outputs* entre o sistema tecnológico e o sistema natural (MANZINI; VEZZOLI, 2002).





atores envolvidos no processo produtivo), as possíveis implicações ambientais ligadas às fases do ciclo de vida do produto.

#### 4.1. CICLO DE VIDA DO PRODUTO – *LIFE CYCLE DESIGN*

Quando o projeto de um produto ou serviço é desenvolvido tendo como base a idéia sistêmica de Ciclo de Vida do Produto, denomina-se LCD – *Life Cycle Design*. Segundo Manzini; Vezzoli (2002, p. 91) “em *Life Cycle Design* considera-se o produto desde a extração dos recursos necessários para a produção dos materiais que o compõem (nascimento) até o último tratamento (morte) desses materiais após o uso do produto”. Esse conceito, refere-se também às trocas (*inputs* e *outputs*) entre o ambiente e o conjunto de processos que fazem parte da “vida” do produto – pré-produção, produção, distribuição, uso e descarte. Portanto, examinar o ciclo de vida do produto consiste em analisar o conjunto de *inputs* e *outputs* de cada um dos estágios, com o objetivo de determinar as resultantes ambientais, considerando também os impactos indiretos à sustentabilidade econômica e social.

Segundo Epelbaum (2004) os primeiros estudos sobre ciclo de vida datam do final da década de 60 e início da década de 70. Nas últimas décadas, com o rápido desenvolvimento tecnológico, *softwares* mais avançados estão facilitando a compilação e o acesso a esses dados. Com a criação e padronização mundial das normas ISO para análise do ciclo de vida os resultados tornaram-se mais confiáveis o que impulsionou novamente os estudos.

Por meio da figura abaixo pode-se visualizar o conjunto das possíveis relações físicas e químicas do ciclo de vida do sistema-produto visto em todas as suas fases – em relação à biosfera<sup>10</sup> e à geosfera<sup>11</sup>.

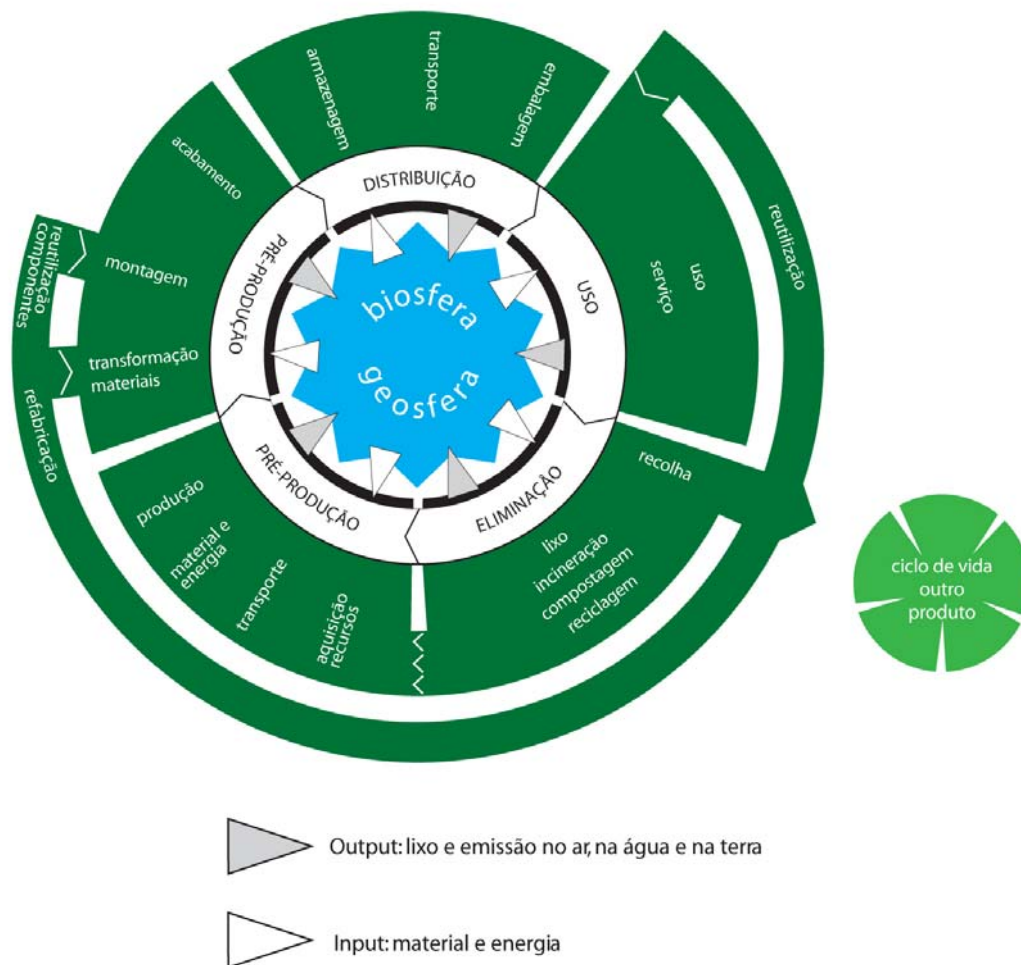
FIGURA 2 – O CICLO DE VIDA DO SISTEMA-PRODUTO

---

<sup>10</sup> A **biosfera** é o conjunto de organismos vivos ou, mais precisamente, a parte externa da superfície terrestre na qual subsistem as condições indispensáveis à vida animal e vegetal.

<sup>11</sup> A **geosfera** é o conjunto das terras e das águas.





Fonte: MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis** – os requisitos ambientais dos produtos industriais. São Paulo: Edusp, 2002.

Helen Lewis e John Gertsakis (2001) apresentam algumas vantagens decorrentes da utilização da metodologia da análise do ciclo de vida:

- Possibilitar comparações de desempenho ambiental entre produtos existentes;
- Definir metas ambientais para os times envolvidos no desenvolvimento do produto;
- Prover um meio de reavaliar continuamente os impactos ambientais de decisões de projeto de produto;
- Auxiliar o time de desenvolvimento de produto a tomar decisões sobre a utilização de materiais e componentes;



- Identificar previamente impactos não conhecidos, associados com o produto ou com quaisquer de seus insumos.

## 4.2. ESTRATÉGIAS DE ECO-CONCEPÇÃO

Tendo em vista a abordagem sustentável durante a concepção de novos produtos ou serviços, o *designer* dará início a uma transversalidade multidisciplinar em seu projeto, iniciando a cooperação com uma cadeia de atores, tendo consciência de que o produto não é independente nem tampouco homogêneo e que levar esse produto ao mercado exige uma grandiosa infra-estrutura, além de inúmeros outros produtos para sua fabricação, transporte e utilização (KAZAZIAN, 2005).

Iniciar o pensamento projetual de modo a objetivar a redução energética em todas as fases do ciclo de vida e simultaneamente estender a vida útil do produto e seus componentes são duas das estratégias mais utilizadas no desenvolvimento de novos produtos tendo em vista a redução dos impactos sobre os recursos naturais.

O quadro a seguir apresenta, resumidamente, exemplos de estratégias de redução de impactos ambientais e de extensão da vida útil de produtos, que merecem atenção durante a fase de concepção de novos projetos:

QUADRO 2 – ESTRATÉGIAS DE REDUÇÃO DE IMPACTOS/EXTENSÃO DA VIDA DOS PRODUTOS

<b>Estratégias de redução:</b>	<b>Exemplos</b>
Redução do uso dos recursos naturais	<ul style="list-style-type: none"><li>• Simplificação da forma</li><li>• Agrupar funções</li><li>• Evitar superdimensionamentos</li><li>• Diminuir volume</li><li>• Diminuir peso</li><li>• Diminuir uso de água</li><li>• Usar materiais encontrados em abundância na natureza</li></ul>
Redução do uso de energia	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reduzir energia na fabricação</li><li>• Reduzir energia na fabricação do produto</li><li>• Reduzir energia no transporte</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar fontes de energia alternativas</li> </ul>
Redução de resíduos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar materiais reciclados</li> <li>• Utilizar materiais vindos de fontes abundantes</li> <li>• Evitar material que produza emissões tóxicas</li> </ul>

<b>Estratégias de extensão de vida: Exemplos</b>	
Aumentar a durabilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilitar a manutenção</li> <li>• Facilitar a substituição de peças</li> <li>• Incentivar mudanças culturais (Ex.: descartável x durável)</li> </ul>
Projetar para reutilização	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilitar desmontagem</li> <li>• Prever atualizações tecnológicas</li> <li>• Projetar intercâmbio das peças</li> </ul>
Projetar para a reciclagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilitar desmontagem</li> <li>• Identificar diferentes materiais</li> <li>• Agregar valor estético aos materiais reciclados</li> </ul>
Planejar o fim da vida útil dos materiais/produtos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar materiais biodegradáveis em produtos de vida útil ou breve</li> <li>• Utilizar materiais que possam ser incinerados para a geração de energia sem que produzam emissões tóxicas</li> </ul>

Fonte: RAMOS, Jaime. **Alternativas para o projeto ecológico de produtos**. Santa Catarina, 2001. 152f. Tese (Doutorado) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade de Federal de Santa Catarina.

As estratégias para redução dos impactos ambientais citadas acima podem contribuir para melhorar a performance ambiental do produto em todas as fases do ciclo de vida. Porém antes de definir quais os procedimentos a serem utilizados no projeto de um produto, os impactos ambientais de cada uma das fases de seu ciclo de vida devem ser identificados, para que os custos sociais, ambientais e econômicos possam ser avaliados, o que definirá quais dessas estratégias podem ser utilizadas e em quais fases da vida do produto.

Podemos visualizar abaixo de maneira simplificada os processos que envolvem a concepção de produtos ambientalmente integrados:



I ENCONTRO DE SUSTENTABILIDADE EM PROJETO DO VALE DO ITAJAÍ  
12 E 13 DE ABRIL DE 2007

FIGURA 3 – RODA DE ECO-CONCEPÇÃO/MANUAL PROMISE DO PNUMA 1996 E  
O2 FRANCE





Fonte: KAZAZIAN, Thierry. **Haverá a idade das coisas leves**: design e desenvolvimento sustentável. São Paulo: Editora Senac, 2005.

De acordo com estratégias projetuais aqui apresentadas para a concepção de produtos ambientalmente integrados, podemos denominar o *designer* como agente elaborador da melhor e mais eficiente interação entre o usuário e o objeto. Cabe ao *designer* estabelecer uma comunicação clara e eficaz com o usuário por meio do produto, na tentativa de fornecer informações que aumentem a sensibilidade e o conhecimento do consumidor no que se refere à sustentabilidade ambiental. Como afirmam Manzini, Vezzoli (2002), para que ocorra a transição de um sistema produtivo nos moldes atuais para um sistema produtivo adaptado ao modelo sustentável faz-se necessário um processo de adaptação por meio da aprendizagem, que depende da capacidade do sistema social e produtivo para receber os *feedbacks* do ambiente e conseqüentemente, modificar-se. Então receber outros *feedbacks* colocando em ação outras transformações. Dentre os caminhos possíveis para essa transição, a solução mais favorável que se apresenta é a que nos leva a uma percepção rápida e fácil desses *feedbacks*, ou seja, onde cada indivíduo age quotidianamente, escolhendo a opção mais favorável ao meio ambiente de acordo com os seus valores e critérios. Portanto, o pressuposto fundamental para dar início a essa mudança se configura como um processo de aprendizagem coletiva, em que os indivíduos desenvolvam a capacidade de perceber, reconhecer e agir sobre as suas preferências, mesmo quando essas escolhas vão de encontro a comportamentos e valores já consolidados.

## 5. CONCLUSÃO

A crescente deterioração dos ecossistemas naturais tem conduzido a sociedade a buscar novas alternativas para a preservação do que ainda existe de um ambiente sadio. Dentro dessa perspectiva pode-se verificar um interesse crescente da indústria em utilizar as técnicas e conceitos sócio-ambientais em sua estrutura produtiva. Resta saber quão intrinsecamente sustentáveis são essas mudanças e qual a real diminuição do impacto ambiental efetivamente obtido com esses procedimentos, diante da visão capitalista de crescimento por meio do aumento desenfreado de consumo e produção.

Considerando-se os argumentos apresentados nesse capítulo pode-se avaliar a importância do *designer* industrial para o tema ambiental, pois além de aplicar as inovações tecnológicas e produtivas visando a redução do impacto ambiental tem como função repensar os critérios projetuais utilizados e transformá-los em base comparativa para o projeto de produtos que correspondam a novos cenários **sustentáveis para o meio-ambiente, além de social e culturalmente aceitáveis e economicamente viáveis** (*Triple Bottom Line*)<sup>12</sup>.

---

<sup>12</sup> O "**triple bottom line**" é o termo utilizado para refletir um conjunto de valores, objetivos e processos que deveriam ser focados com a finalidade de criar valor econômico, social e ambiental e, por meio desse conjunto minimizar qualquer dano resultante de sua atuação. De acordo com esse "tripé" conceitual,



Embora possamos vislumbrar diversos acréscimos ambientais no processo produtivo e em diversos produtos, podemos definir essa conduta como paliativa, embora útil e necessária para a questão ecológica, mas hoje sabemos que essas ações isoladas não são mais suficientes para evitar o colapso ambiental anunciado na mídia, quase que diariamente, por pesquisadores e estudiosos advindos de diversas partes do planeta. Porém, como obter essa transformação moral, cultural e comportamental em meio às variáveis dominantes e dominadas pela lógica do capitalismo pós-industrial? Como introduzir variáveis axiológicas éticas no sistema sem que ele entre em caos? Existe alguma possibilidade de equilíbrio entre a sustentabilidade ambiental – sustentabilidade econômica – sustentabilidade social?

Nos reportando aos fatos históricos podemos observar que, com a hegemonia do pensamento Iluminista e do Positivismo nas ciências no final do século XVII e início do século XIX acreditava-se que os avanços tecnológicos e científicos eram suficientes para propiciar, simultaneamente e igualmente à humanidade o progresso social e moral, como salienta Ailton Leite (2004). Alguns estudiosos da época, como os naturalistas Ralph Waldo Emerson e Henry David Thoreau, levantaram críticas à corrida industrial e ao sistema capitalista emergente.

Nota-se com o decorrer da história que os avanços tecnológicos e científicos propiciaram à humanidade o progresso material, mas não necessariamente o progresso moral e ético como se julgava no início da era industrial, conforme observa Norberto Bobbio – filósofo e historiador do pensamento político – em seu livro Teoria geral da Política (2000). Com a Revolução Industrial e os avanços tecnológicos havia a crença de que os recursos naturais eram inesgotáveis e o progresso e o bem estar humano tinham uma importância muito maior do que a insignificante extinção de espécies inteiras de animais e plantas.

Com o passar do tempo esse pensamento sofreu modificações, regidas muito mais pelas implicações econômicas que um colapso ambiental ou energético causariam no sistema capitalista e também pela ameaça da sobrevivência da raça humana no planeta, do que pela tomada de consciência ambiental. A mudança de padrões éticos, como constata Bobbio (2000) sempre foram regidas por interesses políticos e econômicos, e as regras sociais e éticas de convívio e conduta não evoluíram em justa proporção com as técnicas de domínio e controle da natureza.

Atualmente, como aborda Héctor R. Leis (1998), os discursos da política desenvolvimentista defrontam-se com as denúncias e propostas do ambientalismo e nesse contexto pode-se afirmar que o surgimento do ambientalismo se deve a uma crise global e uma desordem na biosfera, em parte relacionadas à contraposição entre o planeta Terra e a tecnosfera. Dentro dessa abordagem a tecnosfera abrange as estruturas compostas pelo trabalho humano no espaço terrestre, a vida social das comunidades e as numerosas

---

reconhecemos que a sociedade depende da economia e que a economia depende do ecossistema global, cuja saúde representa o "botton line". Assim como boa parte da literatura de Sustentabilidade, este é um termo ainda em construção, não só no Brasil como no mundo. Por ser uma expressão idiomática, não existe ainda tradução adequada para "triple bottom line". Na maioria das vezes o conceito continua sendo utilizado em inglês ou abordado como "tripolaridade". (ALMEIDA, Fernando. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002)





relações de interdependência entre os conjuntos de instituições sócio-político-econômico-culturais.

As investigações e implicações do que tomava a forma de uma mudança de paradigmas, como havia previsto e estudado o físico Thomas Kuhn, há mais de 20 anos, foram consideradas por Fritjof Capra (1982) como ponto de partida para a investigação e observação de que os principais problemas visíveis do século XX (ameaça nuclear, degradação do meio ambiente, desigualdades entre exploração *versus* consumo entre os hemisférios Norte e Sul, preconceitos políticos e raciais, etc.) são todos sintomas ou aspectos diversos do que, no cerne, não passa de uma única crise fundamental, que é uma crise de percepção, distorcida e baseada no *individualis* e na separatividade entre seres humanos, matéria e acontecimentos.

Diante de um mundo superpopuloso e globalmente conectado a formação da personalidade se faz pela educação, cultura e ideologia dominantes, onde são adotados conceitos e valores que tomam a roupagem do racionalismo científico, o que desonera o indivíduo da consequência de suas atitudes, limitando a responsabilidade e preocupação com sua conduta ética, portanto, conforme pondera Capra (1982), a evolução humana não se encontra na crença do progresso tecnológico, mas na maturação social, moral e ética das sociedades.

Partindo dessa premissa resta-nos avaliar e questionar onde se encontra o ponto convergente entre os valores defendidos pelos movimentos ambientalistas e desenvolvimentistas mundiais e como conciliar o crescimento econômico com os princípios de preservação ambiental. Para tanto, diante dessa transformação global que se anuncia e suas conseqüentes mudanças, sociais, culturais e produtivas, necessitar-se-á da aplicação de novos processos educativos onde o indivíduo posicione-se como agente modificador do meio em que está inserido. Quando nos referimos ao *designer* como criador de produtos para o consumo, precisamos rever o papel desse profissional, reavaliando os parâmetros metodológicos de sua formação para que a constituição de seu conhecimento seja embasada em conceitos éticos, social e ambientalmente responsáveis.

A conexão entre a evolução tecnológica, a comunicação entre usuário e produto e a questão da degradação ambiental podem indicar um caminho para a reorganização do processo produtivo, tendo o *designer* como agente unificador da multidisciplinariedade dentro da realidade mundializada da qual fazemos parte.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Fernando. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.

BOBBIO, Norberto. Teoria geral da política. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

CAPRA, Fritjof. O ponto de mutação. São Paulo: Cultrix, 1982.



CASAGRANDE Jr., Eloy Fassi. **Inovação tecnológica e sustentabilidade: possíveis ferramentas para uma necessária interface.** 2004. Disponível em: <[www.ppgte.cefetpr.br/selecao/2005/leituras/casagrandeJr2004.pdf](http://www.ppgte.cefetpr.br/selecao/2005/leituras/casagrandeJr2004.pdf)> Acesso em: 21 abr. 2005.

EPELBAUM, Michel. **A influência da gestão ambiental na competitividade e no sucesso empresarial.** São Paulo, 2004. 190f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

HEEMANN, A.; HEEMANN, N. **Natureza e percepção de valores.** Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 7, p. 109-112, jan./jun. 2003. Editora UFPR 112.

ISO. Environmental management – life cycle assessment – principles and framework – ISO 14040, 1997.

KAZAZIAN, Thierry. Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável. São Paulo: Editora Senac, 2005.

LEIS, H. R. **Ambientalismo: um projeto realista-utópico para a política mundial.** In: Meio-ambiente, desenvolvimento e cidadania: desafios para as ciências sociais. 2.ed. São Paulo: Cortez, Florianópolis. Universidade Federal de Santa Catarina, 1998.

LEITE, S. Ailton. **O Design, as novas mídias e a Educação na construção de uma cidadania ambiental.** 2004. Disponível em: [www.users.rdc.puc-rio.br/imago/site/recepcao/textos/ailton.pdf](http://www.users.rdc.puc-rio.br/imago/site/recepcao/textos/ailton.pdf). Acesso em: 26 set. 2006.

LEWIS, H.; GERTSAKIS, J. **Desig + environment: A global guide to designing greener goods.** London: Greenleaf, 2001.

MANZINI, Ezio. **Dal prodotto al servizio. Le imprese nella prospettiva della sostenibilità.** Milano: Impresa Ambiente, 1995.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis – os requisitos ambientais dos produtos industriais.** São Paulo: Edusp, 2002.

PAPANEK, Victor. **Design for the real world – human ecology and social change.** Second edition Completely Revised. London: Thames and Hudson, 1984.

RAMOS, Jaime. **Alternativas para o projeto ecológico de produtos.** Santa Catarina, 2001. 152f. Tese (Doutorado) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade de Federal de Santa Catarina.



I ENCONTRO DE SUSTENTABILIDADE EM PROJETO DO VALE DO ITAJAÍ  
12 E 13 DE ABRIL DE 2007

WBCSD. **Environmental performance and shareholder value.** 1997. Disponível em <http://www.wbcsd.org>. Acesso em: 20 set. 2006.