

**Implementação do Ecodesign na Incubadora Tecnológica de Design (CIENTEC/NdSM)**  
**Implementation of the Ecodesign in the Technological Incubator of Design (CIENTEC/NdSM)**

Design – CIENTEC.

**Wilson Kindlein Júnior**

*Doutor em Engenharia Prof. do Departamento de Materiais – Escola de Engenharia - NdSM  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul*

**Carlos A. Pereira**

*Tecnólogo em Calçados - Bolsista DTI CNPq - CIENTEC/NdSM/UFRGS*

**Everton Amaral da Silva**

*Designer - Bolsista DTI CNPq - CIENTEC/NdSM/UFRGS*

**Elizabeth Platcheck**

*Mestranda do PPGEM – NdSM/UFRGS*

*“Palavras-chave”: Ecodesign, Metodologia, Incubadora de Produto.*

Neste trabalho é apresentada uma proposta de implementação de uma Metodologia de Ecodesign na Incubadora Tecnológica de Design de Produto - IT Design da Fundação de Ciência e Tecnologia - CIENTEC em parceria com Núcleo de Design e Seleção de Materiais - NdSM - UFRGS. Esta iniciativa propõe suporte aos incubados, com o objetivo de adequação do projeto de produto visando a sustentabilidade.

*“Keywords”: Ecodesign, Methodology, Incubator of product.*

*In this work it is presented a proposal of implementation of a Methodology of Ecodesign in the Technological Incubator of Design of Product - IT Design of the Foundation of Science and Technology - CIENTEC in partnership with Core of Design and Selection of Materials - NdSM - UFRGS. This initiative considers bed to the incubators ones, with the objective of adequacy of the product design aiming at the sustainability.*

### **Introdução**

Atualmente é inadmissível a indiferença com os danos causados ao meio ambiente. O passado é testemunha, o presente é cúmplice e o futuro pode ser a vítima do descaso com a excelência da vida, a natureza. É um equívoco imaginar que a natureza possa entrar em desequilíbrio. Isto é utopia! Pois ela sempre busca o equilíbrio através do gerenciamento dos eventos climáticos. Na verdade é a espécie humana que está em desequilíbrio. A natureza responde às agressões com chuvas, secas, nevascas, furacões, erupções, terremotos etc. Mudar este quadro não é mais questão de consciência, e sim de sobrevivência. O modelo de desenvolvimento da era industrial, gerado pelo consumo desenfreado, está passando por profundos questionamentos. O futuro exige nova postura com a questão ambiental. Atualmente esta postura está teoricamente presente em todos os níveis da sociedade, do projetista ao consumidor. Neste contexto, no processo de recuperação e manutenção do meio ambiente (natural e artificial) encontra-se o designer, portador de fundamental responsabilidade perante a sociedade. Este Profissional de Projeto passa por desafios singulares na aplicação de um conjunto de princípios ambientais no projeto de produto. A ética projetual passa obrigatoriamente pela ética ambiental e a preocupação com a natureza deixou de ser apologia ao modismo para tornar-se exigência de sustentabilidade. Sendo assim, o produto não deve satisfazer somente as necessidades do usuário, mas também do meio ambiente.

Efetivar esta sustentabilidade é o primeiro passo na direção do futuro com melhor qualidade de vida. E o Ecodesign, como técnica de projeto de produto é o norteador deste empreendimento. Ecodesign ou Design For Environment (DfE – Design para o meio ambiente), pode ser definido como: “Uma visão holística em que a partir do momento que conhecemos os problemas ambientais e suas causas, passamos a influir na concepção, escolha de materiais, fabricação, uso, reuso, reciclagem e disposição final dos produtos industriais”, (NdSM 2001 – UFRGS).

O objetivo desta prática projetual visa satisfazer as necessidades da sociedade de consumo, com um produto diferenciado e competitivo pelas considerações necessárias ao meio ambiente. E justifica-se pela ampla abordagem à trilogia ambiente/indústria/usuário.

A interação da Inovação Tecnológica e do Design formam catalisadores da sustentabilidade, proporcionando equilíbrio entre produção industrial e meio ambiente, conforme ilustra a figura 1.

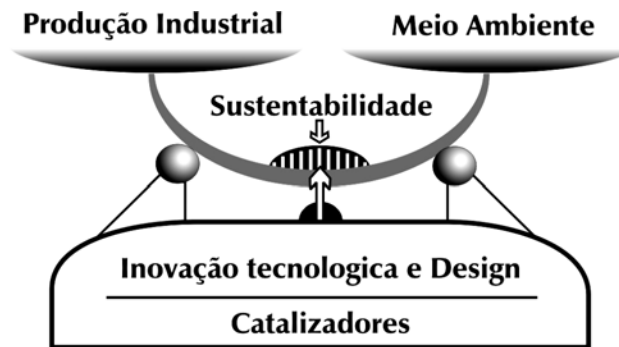


Figura.1 – Balança da sustentabilidade.

Mais que uma simples técnica aplicada ao projeto de produto, o Ecodesign é uma política de estratégia empresarial que confere personalidade de caráter ambiental às organizações industriais. Essa personificação sugere a integração dos vários setores da indústria, equipe multidisciplinar, onde a decisão de aplicar a técnica é da cúpula administrativa através da incorporação do fator ambiental nos valores objetivados. Os setores de Design e Engenharia são detentores dos maiores desafios na procura de critérios de avaliação e análise para posterior desenvolvimento de metodologia de projeto de produto ecologicamente responsável. Bem gerenciada essa decisão determina o êxito do empreendimento, tornando os atuais produtos, que tem características geradoras de grande impacto ambiental, em Ecoprodutos, manufaturados no sistema de produção limpa diminuindo assim os danos ao meio ambiente.

#### ***A importância do Ecodesign na Atividade Projetual.***

O ecodesign na atividade projetual visa incorporar a variável ambiental na concepção dos produtos, isto é, o meio ambiente externo e interno são considerados com mesmo grau de importância para objetivos e oportunidades como a eficiência, estética, custo, ergonomia, funcionalidade – passando de fator de constrangimento à valor agregado. Como estratégia de design, a técnica aplicada tem etapas determinantes:

- ***Etapa 1: O novo conceito de desenvolvimento***

A adoção desta estratégia depende da administração da Organização. A Organização é responsável pela conformidade do projeto de produto às necessidades de materiais, legislação, processos, mercado, cliente e meio ambiente.

- ***Etapa 2 : Seleção de materiais de baixo impacto.***

O projetista deve ter grande conhecimento de materiais e suas aplicações. A seleção de materiais não apropriados faz a diferença e pode determinar o fracasso do produto. Devem ser selecionados materiais que causem o menor impacto possível no meio ambiente. A efetividade da técnica do Ecodesign, pelo conceito da United Nations Environment Programme – Industry and Environment (UNEP), depende em grande parte do ciclo de vida do produto. Se este ciclo for bem avaliado e analisado com considerações importantes, como o produto será recolhido, reciclado e reutilizado, ele terá garantido seu lugar no mercado. Os materiais selecionados devem ser renováveis, reciclados, ter baixo conteúdo energético, recicláveis, etc. Deve-se valorizar o uso de recursos renováveis ou materiais reciclados pois estas práticas reduzem energia e resíduos. Na reciclagem de alumínio por exemplo: para cada Tonelada de alumínio reciclado evita-se a extração de 4 Toneladas de bauxita, usa-se 95% menos energia que na extração da matéria-prima virgem e além disso a reciclagem é 95% menos poluente para o ar e 97% menos poluente para a água.

- ***Etapa 3 : Redução do uso de materiais***

O projetista deve fazer uma análise estrutural do produto ou similares com o objetivo de reduzir o uso de materiais. Isto não significa somente redução do volume do produto, mas também da quantidade de diferentes materiais empregados na produção.

- **Etapa 4 : Otimização das técnicas de produção**

Nesta etapa procura-se reduzir as etapas do processo produtivo, reduzir o consumo de energia, reduzir quebra na produção (erro zero);prefere-se o uso de energia limpa, o uso de técnicas alternativas e seleção de processos que resultem em menor impacto ao ambiente.

Duas variáveis são importantes nesta fase: energia utilizada e quantidade de lixo gerado. Neste estágio é importante que as ações não sejam focadas apenas em tratamento de resíduos. Ao contrário das indústrias, a EPA (Environmental Protection Agency) define uma hierarquia em que primeiro se pensa em reciclar e reutilizar e como último recurso o tratamento e disposição dos resíduos.

Durante todo o processo de projeção até a validação do protótipo, deve-se utilizar a Engenharia Simultânea, também conhecida como Engenharia Concorrente, que consiste na execução temporal nas diversas etapas de atividade *em paralelo*, por oposição ao modo convencional (seqüencial). Como característica básica de sua aplicação, a Engenharia Simultânea conduz à diminuição do tempo de desenvolvimento do produto, pois ao paralelismo temporal das atividades soma-se o fato da efetiva antecipação da detecção de problemas de projeto que somente ocorreriam muito tardiamente com o emprego da engenharia seqüencial, evitando-se a perda de tempo inerente à opções por alternativas que terminariam por revelarem-se inadequadas. Em adendo, evidentemente, a diminuição do tempo de desenvolvimento do produto implica também a redução de seu custo de desenvolvimento.

Atualmente o Design for Assembly (DFA), design para montagem, técnica que visa facilitar o processo de montagem vem sendo uma ótima opção pois reduz o número de peças dos produtos, evita o retrabalho, diminui o índice de peças defeituosas, além de economizar tempo e energia nos processos produtivos. O design para montagem tem como objetivo reduzir componentes, desenvolver produtos modulados para otimizar a seqüência de montagem, facilitar encaixes, eliminar fixadores, etc...

- **Etapa 5: Sistema de distribuição eficiente**



Na projeção do produto, é importante o conhecimento das técnicas de logística específicas para o mesmo. Isto se relaciona à embalagem, transporte, distribuição, estocagem e disposição no ponto de venda no de alternativas de materiais usados nas embalagens. O transporte é responsável pelo consumo de combustível fóssil e emissões gasosas. Se o transporte das mercadorias é eficiente, a energia e a poluição podem ser reduzidas drasticamente. No exemplo da figura 2, podemos constatar que uma simples mudança no design da borda do vaso tem grande consequência na relação volume x número de peças para transporte e armazenamento.

Figura 2. Exemplo de simplicidade na solução promovido pelo design. (ref. BAXTER)

- **Etapa 6: Redução do impacto ambiental no nível do usuário**

Dentro do ciclo de vida do produto o maior impacto ambiental ocorre no nível do usuário, durante a fase de uso e pós-uso. Para garantir a adequação nesta etapa do ciclo de vida seria necessário assegurar o baixo consumo energético, evitar desperdícios através do design e utilizar insumos limpos. No uso do produto, o projeto deve prever redução no consumo de energia, água ou materiais auxiliares.

- **Etapa 7: Otimização do tempo de vida do produto**

O produto deve ser projetado objetivando uma vida útil maior, maior confiabilidade, fácil manutenção e reparo, design clássico referente a estilo e zelo do usuário. O Design for Service (DfS),tem como preocupação os serviços de manutenção durante a vida útil do produto e seu recondiçãoamento. Reduz a demanda pela substituição do produto, pois prolonga o período de sua utilização. Este fato contradiz as perspectivas de lucros empresariais imediatos, porém por outro lado busca satisfazer emergentes demandas do mercado em termos de crescentes restrições de caráter ecológico e ainda permite que exista o fornecimento de um serviço juntamente com a venda do produto o que garante um aumento de valor agregado no produto comercializado.

• **Etapa 8: Otimização do sistema de fim de vida**

Projetar prevendo a reutilização, reprocessamento e reciclagem do todo ou das partes. Facilitar a desmontagem identificando os materiais para separação visando facilitar a coleta. A fase de reuso ocorre de duas formas. Incidental: através de doações, aluguel de equipamentos e usos alternativos à proposta original, ou Intencional: retorno do produto à manufatura para ser reutilizado em sua função original através do desmonte. Os perigos do excesso de lixo sólido tornam o fim da vida útil uma etapa importante na Análise do Ciclo de Vida – (ACV), do produto. O esforço da sustentabilidade é para que cada vez mais os produtos sejam reutilizados, pois ao mesmo tempo que não geram dejetos, evitam a extração de recursos naturais.

Obter materiais ou componentes aptos a serem reciclados e fazer esta recuperação com a menor degradação possível é tônica nesta fase. Isto significa dizer: evitar que sejam perdidas a utilidade e energia já agregadas ao produto.

Tanto a reutilização de componentes, a remanufatura, como a reciclagem de materiais dependem grandemente da possibilidade de desmonte do produto eliminando a contaminação entre diferentes tipos de materiais, fator decisivo na reciclagem, e o reaproveitamento de componentes nos mais altos níveis de energia e trabalho incorporados. O projeto do produto deve prever a facilidade de desmonte e identificação dos componentes como forma de viabilizar a reciclagem e a reutilização.

O chamado Projeto para Desmonte ou DfD (Design for Disassembly) é condição necessária para que os produtos possam ser economicamente recicláveis. O DfD influencia de forma decisiva a reciclagem e a facilidade de desmonte, torna possível a reutilização e a remanufatura de forma mais eficiente, prolongando a vida útil dos produtos ou de seus componentes, tornando mais fácil também a manutenção. Muitos produtos são abandonados quando necessitam de reparos em apenas um de seus componentes, devido a dificuldades de diagnóstico da falha e/ou desmontagem.

Atualmente o desmonte se inviabiliza economicamente pois não é levado em consideração nas fases iniciais do projeto, e por não ser previsto resulta em alto custo de mão-de-obra. Na concepção do produto, mudanças podem ser feitas com um baixo custo. Faltam também, estímulos aos fabricantes para adotarem medidas visando o desmonte que facilite a reciclagem e a reutilização de componentes, após o uso do produto.

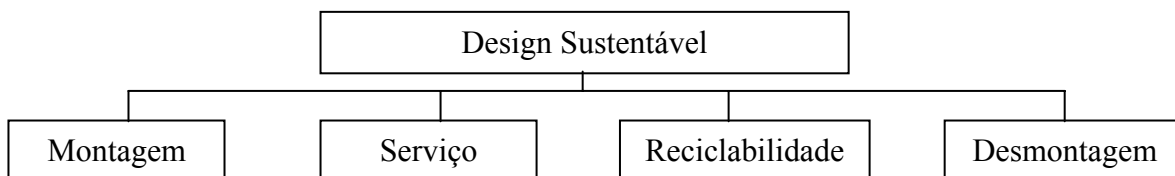


Figura. 3 – Organograma do Design para o Meio Ambiente.

**Como implementar o Ecodesign e conscientizar o projetista no desenvolvimento de produtos dos incubados?**

Através da incubadora, a área de Design pretende reverter alguns aspectos negativos, crônicos na relação Indústria/Design tais como: a falta de integração das diversas ações empresariais de promoção do design; pouca parceria entre as instituições de Design e o setor produtivo; principalmente a falta de identidade dos produtos nacionais. Um dos principais focos de reversão destes aspectos esta na implementação dos conceitos de Ecodesign na metodologia projetual, adotados pelos incubados. Estes conceitos deverão ser previamente esclarecidos por parte do futuro incubado quando da apresentação do seu “plano de negócios” – Veículo de acesso à incubadora.

A formação do cenário do Ecodesign na incubadora dar-se-á, como fonte incentivadora, por meio da elaboração de manuais eletrônicos supridos de conceituação básica, simulações de estudos de caso e outras informações pertinentes ao relacionamento do Design com o desenvolvimento sustentável; Assim como pela realização de workshops, cursos e palestras aos incubados na IT Design.

### ***A Proposta inicial de metodologia projetual do Ecodesign adequada aos incubados.***

Nesta iniciativa de implantação de metodologia aos incubados da IT Design, propõem-se além da aplicação das oito etapas citadas anteriormente, realizar uma revisão do método de desenvolvimento de projeto de produtos sob a ótica do EcoDesign como segue.

#### ***Fase 1 – Proposta***

- Identificação do Cliente
  
- Definição do problema <sup>1</sup> (Reconhecendo a necessidade; Taxionomia dos Problemas de Design; Caracterização do sistema Usuário – Ferramenta – Trabalho – **Ambiente**)
  
- Objetivos (Requisitos <sup>2</sup>; Restrições <sup>3</sup>)
  
- Programa de Trabalho
  
- Cronograma
  
- Custos

Fase da proposta de uma metodologia comercial de projeto de produto, a inexistência da variável ambiental na definição do problema, tornando-se fundamental sua introdução no desenvolvimento de novos produtos, integrando os aspectos relacionados ao meio ambiente através das rotinas de desenvolvimento, produção, utilização e disposição final de cada produto desenvolvido.

#### ***Fase 2 - Desenvolvimento (o Estado da Arte)***

- Explicitação dos Processos Produtivos (Processos de fabricação e transformação; linha de montagem; aspectos administrativos e técnicos; **quantidade e diversidade de componentes similares (DfA); matérias primas e suas fontes; ciclo de vida do produto e suas partes**).
  
- Análise Histórica dos Similares
  
- Análise Estrutural dos Similares (Número de componentes; **sistemas de união**; estrutura; centro de gravidade; quantidade e diversidade de componentes similares (DfA); matérias primas e suas fontes; ciclo de vida do produto e suas partes).
  
- Análise Funcional dos Similares (Mecanismo; versatilidade; resistência; acabamento; **reciclagem de suas partes/componentes ou do produto todo após o descarte**).
  
- Análise de Uso dos Similares (Praticidade; segurança; **transporte; manutenção e reparo; consumo de energia; geração de resíduos durante a vida útil**).
  
- Análise Ergonômica (Antropometria; biomecânica; atividades da tarefa; cognição; **montagem e desmontagem durante o processo produtivo - DfA e DfD**).
  
- Análise Morfológica (Forma; estética; **métodos de encaixe e desencaixe para desmontagem; embalagem do produto final; impacto ambiental causado após o descarte da embalagem**).
  
- Análise de Mercado (Propaganda; marketing; **informações sobre gasto de insumos durante a vida útil**).
  
- Análise Técnica (Materiais; **processos de transformação e fabricação; sistemas mecânicos / eletrônicos; impacto ambiental dos materiais; impacto ambiental dos processos de transformação e fabricação; impacto ambiental dos sistemas mecânicos / eletrônicos**).
  
- Análise dos Dados Levantados

**Fase 3- Projetação e Detalhamento**

- Síntese (Determinação dos Parâmetros Projetuais <sup>4</sup>; Revisão dos Objetivos – **Requisitos; Restrições**)
- Geração de Alternativas Preliminares (Desenhos, Modelos; Revisão dos Parâmetros Projetuais)
  
- Geração de Alternativas (Desenhos, Modelos; Escolha da melhor alternativa de solução - Matriz de Avaliação)
  
- Desenho Técnico <sup>5</sup> (Detalhamento das Peças, Conjuntos e Cortes; **Perspectiva Explodida para Montagem e desmontagem**, Especificações)
  
- Recomendações Ergonômicas <sup>6</sup>
  
- Engenharia Simultânea (Diminuição do tempo de desenvolvimento do produto; **Redução de erros de projeto; Redução de custos**)
  
- Confeção do Modelo Funcional
  
- Testes e Validação do Projeto para Fabricação

O fluxograma apresentado na figura 4, compila as idéias propostas para a implementação do EcoDesign na Incubadora Tecnológica de Design de Produto.

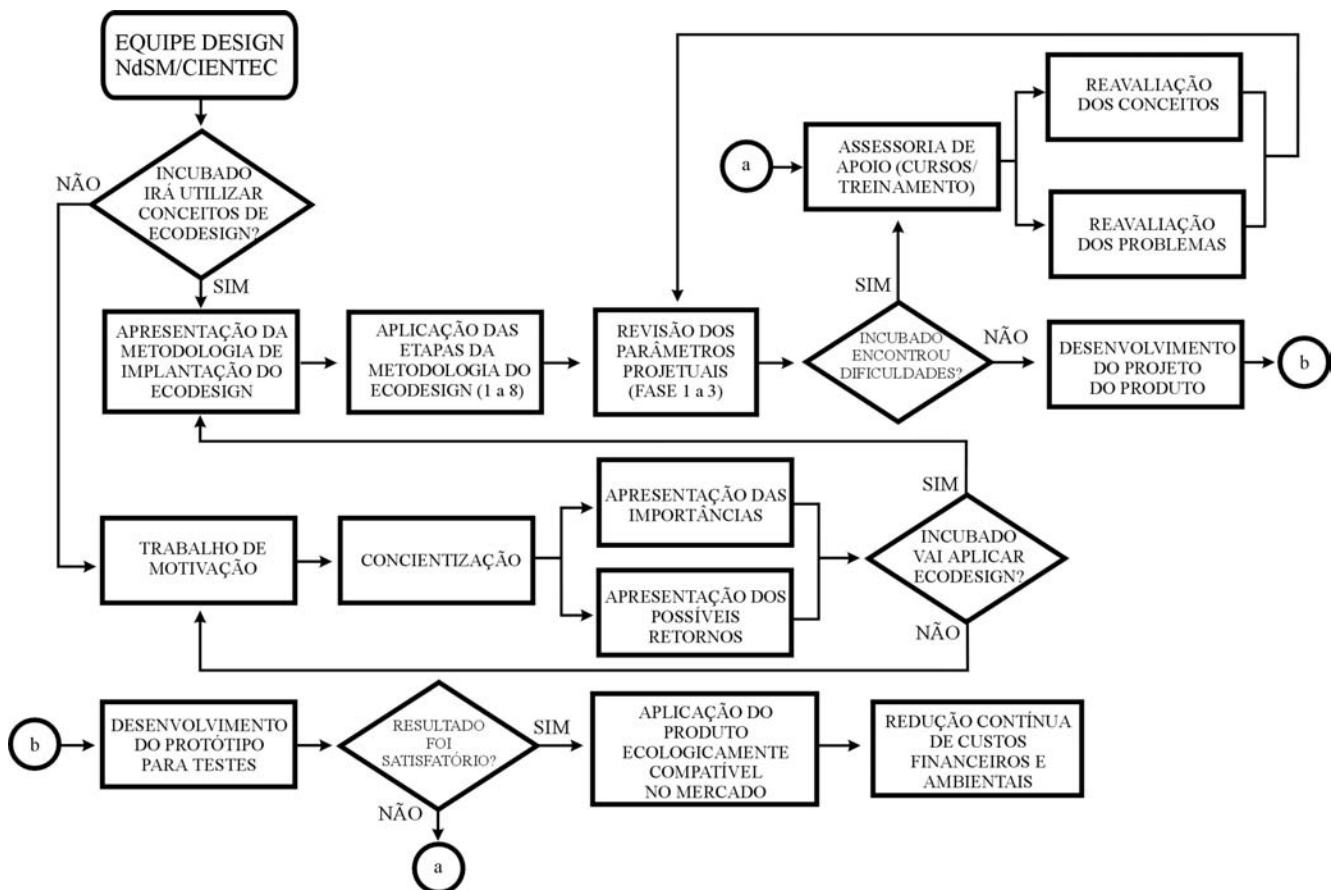


Figura 4 – Fluxograma : Proposição de Metodologia para implementação do Ecodesign na ITD.

**Conclusão**

A manutenção da vida só será possível com uma matriz industrial responsável , onde todos os envolvidos no processo terão obrigações com a sustentabilidade. Para tanto, esta iniciativa de implementação de uma visão

macro do Ecodesign na ITD é justamente uma tentativa de colaborar com o crescimento de uma cultura que visa o desenvolvimento sustentável no âmbito do Design.

### **Bibliografia**

MULLER, Rogério. *Eco-design, e hora de começar !* Publicado na Gazeta Mercantil – maio 2001. Internet dezembro 2001. [www.ucp.br/proempi/artigos.htm](http://www.ucp.br/proempi/artigos.htm)

PENEDA, Constanza e FRAZAO, Rui. *Ecodesign no desenvolvimento dos produtos*. Cadernos do INETI – Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial – Portugal, numero 1, V. fevereiro 1995.

BAXTER, Mike. *Projeto de Produto: Guia prático para o design de novos produtos*. 2ªEd. São Paulo: Edgard Blucher, 2000, 260p.

WEB: [www.ufrgs.br/ndsm](http://www.ufrgs.br/ndsm)

### REFERÊNCIA AOS TRABALHOS DOS COLEGAS

Wilson Kindlein Jr., [kindlein@portoweb.com.br](mailto:kindlein@portoweb.com.br)

Carlos Alvariz Pereira, [cap.poá@terra.com.br](mailto:cap.poá@terra.com.br)

Everton Amaral da Silva, [everdesign@ca.conex.com.br](mailto:everdesign@ca.conex.com.br)

Elizabeth Regina Platcheck, [oficio@oficioergonomia.com.br](mailto:oficio@oficioergonomia.com.br)

### **Notas**

<sup>1</sup> Inexistência das variáveis ambientais na definição do problema

<sup>2</sup> Redução do impacto causado pela extração e transformação de matéria prima, na produção, utilização ou descarte do produto

<sup>3</sup> Descarte de produtos/resíduos de matéria prima no meio ambiente

<sup>4</sup> - seleção de materiais com menor impacto ambiental;  
- sistema de transporte;  
- embalagem;  
- consumo de energia, água e materiais auxiliares ciclo de vida do produto  
- reutilização, reprocessamento e reciclagem do todo ou partes dele.

<sup>5</sup> Variáveis de otimização da produção:

- reduzir o consumo de energia,  
- reaproveitar os subprodutos,  
- minimizar o lixo gerado.  
Design Orientado a Montagem (DfA)  
- reduzir quantidade e diversidade de componentes,  
- reduzir superfícies de processo,  
- otimizar o manuseio,  
- facilitar o encaixe das peças e partes

<sup>6</sup> Design Orientado a Montagem (DfA)

- processo produtivo  
Design Orientado a Desmontagem (DfD)  
- reciclagem ou reutilização de peças e componentes  
Design Orientado a Manutenção (DfM)  
- reposição de componentes e sistemas  
- aumento da vida útil