



## **A dimensão ambiental no projeto de novos produtos – formação educacional no design industrial**

### ***The environmental dimension in new product design - educational training in industrial design***

**Paulo Cesar Machado Ferroli, Dr. - UFSC**

pcferroli@gmail.com

**Lisiane Ilha Librelotto, Dra. - UFSC**

lisiane.librelotto@gmail.com

**Ana Verônica Pazmino, Dra. - UFSC**

anaverpw@gmail.com

**Luiza Luciano de Oliveira Picollo - UFSC**

luhpicollo@gmail.com

#### **Resumo**

O design industrial (produto) foi uma das profissões mais impactadas pelas modificações impostas pela inserção da questão ambiental no projeto. Inicialmente contemplada no chamado eco-design, as atividades de design industrial passaram por ajustes e aprimoramentos. Destes, resulta uma visão ampliada, contemplando a visão moderna de sustentabilidade, em suas dimensões econômica, social e ambiental. O ensino e aplicações acadêmicas do design nas esferas de pesquisa e extensão foram conseqüentemente alterados, demandando visões complementares em todo processo, incluindo os PPCs dos cursos e necessidades de qualificações do corpo docente. O artigo apresenta modelos de processos de projeto e faz uma reflexão para a necessidade da inserção de questões de sustentabilidade no ensino de projeto.

**Palavras-chave:** Design de produto e industrial; Métodos de design; Ensino de Design

#### ***Abstract***

*Industrial (product) design has been one of the professions most impacted by the changes imposed by the inclusion of environmental issues in design. Initially covered by the so-called eco-design, industrial design activities have undergone adjustments and improvements. This has resulted in an expanded vision, taking into account the modern vision of sustainability in its economic, social and environmental dimensions. The teaching and academic applications of design in the spheres of research and extension have consequently been altered, demanding complementary visions throughout the process, including course curricula and the need for teaching staff qualifications. The article presents a timeline in which the inclusion of sustainability in product design emerged and proposes a design process model.*

**Keywords:** *Product and industrial design; dimensions of sustainability; educational factors in design*

## 1. Introdução

Projeto é definido como uma atividade complexa que envolve uma ação reflexiva do pensamento (abstrato), uma dimensão criativa e a materialização do resultado (concreto), sendo necessário um conhecimento multidisciplinar para equacionar todos os fatores envolvidos para criação de um produto/artefato que visa atender às necessidades dos usuários. Partindo-se da questão de que ainda existem conflitos conceituais, neste artigo, projeto será tratado como sinônimo de design, e produto será abordado de forma ampla, conforme definição de Kotler e Armstrong (2015), que basicamente afirmam que produto é algo que pode ser oferecido a um mercado para satisfazer uma necessidade ou desejo, e que pode ser tangível ou intangível, para organizações ou para consumidores.

Embora essa definição mais ampla seja utilizada no campo da administração e dos negócios, na pretensão de discussão aqui proposta ela mostra-se mais adequada, de acordo com os objetivos traçados, englobando a sustentabilidade como fator norteador.

Na década de 70, Papanek (1977) foi o precursor que questionava a profissão de designer da maneira como se apresentava e já exigia uma responsabilidade ambiental, moral e social por parte deste profissional. Argumentava que numa era de produção em massa, o design havia se tornado uma ferramenta poderosa na configuração de ferramentas e meio ambientes do homem e ressalta a importância de se compreender as necessidades básicas dos seres humanos e sua relação com o design.

O autor declarava também que era preciso projetar dentro de um contexto social. Seu papel foi o de cobrar dos designers um maior engajamento e, sobretudo, a criação de um design para atender às necessidades sociais.

Thackara também aponta o design e suas alternativas para um mundo complexo. O autor destaca que atualmente muitos designers já estão projetando serviços e sistemas visivelmente menos prejudiciais ao ambiente e mais socialmente responsáveis, porém ressalta a necessidade de mudanças, propondo uma mudança de paradigma: 'Nessa nova era de inovação colaborativa, os designers estão tendo de evoluir de autores individuais de objetos, a facilitadores da mudança entre grandes grupos de pessoas' (THACKARA, 2008, p. 21).

Desta forma, observa-se que o design para a sustentabilidade deve ser realizado de maneira colaborativa e deve procurar trabalhar sob os três patamares do desenvolvimento sustentável: ser econômico, não prejudicial ao ambiente e acessível a todos. Como já destacado, muito já tem sido feito sobre este aspecto, mas é preciso considerar que ainda vivemos sob uma economia de política do consumo, num mundo com enormes desigualdades sociais. Com isso, o poder que o design exerce sobre as pessoas pode ser considerado ao mesmo tempo surpreendente e sagaz, tornando-nos cúmplices deste consumismo acentuado.

Manzini e Vezzoli (2008) incluem os preceitos da sustentabilidade em projeto quando afirmaram que o projeto de produtos deve ser entendido de acordo com seu significado amplo e atual, não se aplicando apenas ao produto físico (definido por material, forma e função), mas

estendendo-se ao sistema – produto, ou seja, ao conjunto integrado de produto, serviço e comunicação. Dentro dessa linha de pensamento os autores destacaram que o projeto é a atividade que deve “ligar” o tecnicamente possível com o ecologicamente necessário atuando dentro de quatro níveis de interferência: redesign ambiental de produtos já existentes; projeto de novos produtos para substituição dos atuais; projeto de novos produtos – serviços intrinsecamente sustentáveis; e proposta de novos cenários para um novo estilo de vida sustentável.

Santos e outros (2018) mostram que mesmo com a evolução conceitual do período de 2008 a 2018 (data das duas publicações citadas), a atuação profissional das pessoas ligadas às áreas projetuais ainda ocorre, na maioria dos casos, nos dois primeiros níveis. Embora isso tenha sido relevante para o amadurecimento do tema na área, nos dias atuais, é insuficiente para que se atinja a sustentabilidade ambiental, garantida apenas pelos outros dois níveis (*Design for Sustainability*). Portanto ainda persiste a necessidade de alteração comportamental na atividade de projeto, passando-se a focar mudanças de paradigmas toda vez que se faz o projeto de um novo produto.

Neste caso, o projeto englobando os preceitos da sustentabilidade torna-se a mais relevante solução possível para que ocorra a união entre a filosofia da melhoria contínua (*kaizen*) com a necessidade cada vez maior da preservação dos recursos naturais, qualidade de vida do homem e ao capitalismo vigente. O entendimento disso foi tão impactante, que a ONU estabeleceu, em 2015, os 17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS), com planos de efetividade mensurável para o ano de 2030, onde em uma releitura dos princípios da qualidade total, será rodado algo como um PDCA (*Plan, Do, Check e Action*), sobre cada um dos ODS (e de suas 169 metas).

Este artigo tem por objetivo estudar a evolução da questão ambiental no processo projetual do design de produto e industrial tendo como base metodologias de projeto tradicionalmente usadas nos cursos de graduação em Design de Produto e Design Industrial.

## 2. Histórico / Discussão conceitual

O design passou ao longo dos anos por muitas modificações em sua forma de projeto. À medida que os projetos se tornam mais complexos e com diversos fatores a serem atendidos, também os processos de projeto têm sido aprimorados, com a inclusão de novos requisitos e novos conceitos. A visão extremamente sequencial dos primeiros métodos, recai muito sobre a própria definição clássica da palavra projeto, do Dicionário Aurélio online, e originada do latim *projectu*, que significa “lançado adiante” e denota a “ideia que se forma de executar ou realizar algo no futuro; plano, intento, desígnio”.

O estudo de métodos de projeto passou a ser cada vez mais detalhado no design, como a definição de projeto de Löback (2001, p. 16): “[...] uma ideia, um projeto ou um plano para a solução de um problema determinado”. O autor apresenta suas bases para a configuração de produtos industriais, e aborda aspectos como categorias de produtos industriais, funções dos produtos (prática, estética e simbólica) e descreve o processo de design em quatro fases principais: análise do problema, geração de alternativas, avaliação das alternativas e realização da solução do problema.

Munari (1998) é outro exemplo de método sequencial muito usado no design nos anos 1990 até 2000. Apresenta como vantagens ser adequado para iniciantes e ter uma linguagem de fácil entendimento. Porém é considerado um método superficial, e não aborda convenientemente mercado, gestão, ergonomia, estratégia e questões ambientais. A figura 1 ilustra o método projetual de Munari (1998)

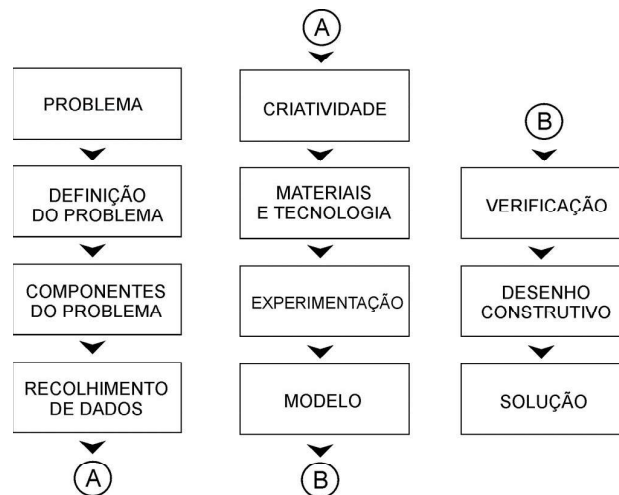


Figura 1. Etapas do processo de projeto. Fonte: Munari (1998).

Ao estudar os métodos de projeto utilizados no início dos anos 2000 em cursos de graduação de design, nota-se que além de Löbach, diversos outros autores eram utilizados. O processo de design era considerado “fechado”, com os projetistas iniciando uma etapa apenas após a conclusão da etapa anterior.

Strunk (2001, p. 15) ao se referir a atividade de um designer coloca: “[...] nossa língua é rica, mas infelizmente não tem uma palavra que traduza exatamente o que fazemos. Nossa missão relaciona-se à concepção, à criação de conceitos que, formalizados, possam fazer a informação circular com a maior eficácia possível, e isto sem abrir mão do prazer estético que é próprio dos seres humanos”.

E Baxter (2000) – outro autor bastante conhecido, afirmou que as atividades de desenvolvimento de um novo produto requer pesquisa, planejamento cuidadoso, controle meticuloso e uso de métodos sistemáticos, exigindo uma abordagem interdisciplinar (atividades de marketing, engenharia de produtos e processos, aplicação de conhecimentos sobre estética e estilo, etc.). A figura 2 ilustra os procedimentos metodológicos para o desenvolvimento de produtos de Baxter (2000).

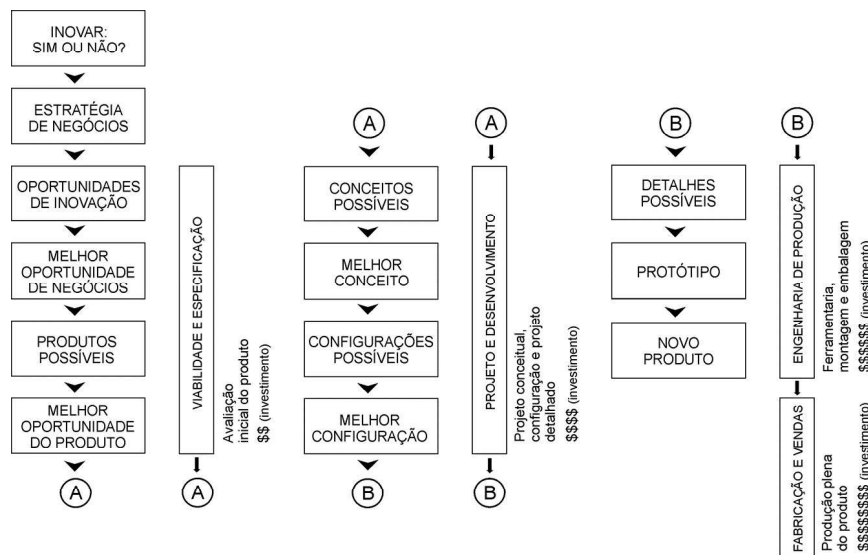


Figura 2. Sequência projetual de Baxter. Fonte: Baxter (2000)

Observa-se que ambos também não abordaram, nem de forma superficial, a questão ambiental no desenvolvimento de produtos. O conceito de projeto conceitual foi amplamente usado nos anos 1990-2000 nas escolas de design. Foi criado originalmente por Pahl e Beitz, e por meio da tradução do livro de Baxter por Itiro Iida, passou a reger todo o estudo de métodos de projeto no design.

Por ser uma atividade amplamente interdisciplinar, os métodos de projeto tornaram-se alvo de pesquisa de outros campos, além do design. Áreas de engenharia de produto e de produção, desenvolveram também métodos de projeto, mas ainda funcionando de forma cartesiana. Dois destes métodos que se pode citar aqui são os desenvolvidos por Back e outros (2008) e por Rosenfeld e outros (2006).

No caso do proposto por Back (1983), tem-se as “fases do projeto de produtos industriais”. Desse ponto, já era claro que alguns métodos concentram-se mais em um determinado ponto, outras em outro; porém, com maior ou menor grau de aprofundamento, todas englobavam: estudo da viabilidade, projeto preliminar, projeto detalhado, revisão e testes, planejamento da produção, planejamento do mercado, planejamento para consumo e manutenção e planejamento da obsolescência. Neste último item começou, de forma bastante tímida, a aparecer alguns pontos com relação ao eco-design, muito concentrado ainda apenas na questão de redução de componentes e reciclagem.

Contudo, apesar das etapas de detalhamento preverem identificações técnicas bastante precisas, não existia uma etapa (por exemplo) que conduzisse ao projetista (ou equipe de projeto) a estabelecer correlacionamentos entre as variáveis ambientais, econômicas, ergonômicas, mercadológicas, fabris e estéticas; além do problema já citado de ser sequencial, induzindo ao não retorno para etapas anteriores.

Santos (2005) iniciou o processo de transição ao que se conhece por método aberto de projeto. Ele concluiu, com base em estudos aplicados com turmas de alunos de design industrial, que os métodos de projeto comumente utilizados no ensino de design não atendiam de forma adequada às Diretrizes Curriculares Nacionais. Isso acontecia, ainda segundo o autor,



porque não estimulavam o desenvolvimento de determinadas habilidades e competências que um profissional dessa área deveria apresentar.

Desta forma Santos (2005) propôs o MD3E – Método de Desdobramento em 3 Etapas, onde o problema de projeto vai sendo tratado de forma radial. Neste tipo de desdobramento, não é mais necessário que uma etapa termine para se iniciar outra, sendo que o processo de design fica mais inclusivo, interdisciplinar e rápido. A figura 3 mostra o MD3E em sua forma original (na esquerda) e em sua forma de aplicação via software (na direita).



Figura 3. Método de Desdobramento em 3 Etapas. Fonte: Santos (2005 e 2017)

Em síntese o método de Santos (2017) permite uma liberdade maior à equipe de projeto, enquanto que outros métodos como os citados anteriormente apresentam uma estrutura mais tradicional e sistemática. Devido a estrutura curricular atual dos cursos de design a escolha por um método “aberto” ou “semi-aberto” permite que as escolhas de materiais, por exemplo, sejam realizadas em várias etapas e a questão da sustentabilidade fica atrelada aos materiais. Feroli e Librelotto (2023) usam destes conceitos para mostrar que os materiais em um processo de design envolve duas etapas: escolha e seleção dos materiais. Nos métodos fechados, isso não acontece, levando com frequência a escolhas errôneas.

É importante que o estudante de design entenda que o projeto englobando os preceitos da sustentabilidade é a solução para que se alie a melhoria contínua à necessidade cada vez maior da preservação dos recursos naturais, qualidade de vida do homem e ao capitalismo vigente. E desta forma isso extrapola a atividade interna de sala de aula.

Em 2005 após um estudo de caso do processo de design em onze grandes empresas tais como: Alessi, Sony, Xerox, entre outras. O Design Council concluiu que existem semelhanças e abordagens comuns entre os processos dos designers. Dessa forma, eles propõem um diagrama simples de quatro etapas ao que denominam *double diamond model* ou duplo diamante como mostra a figura 4.

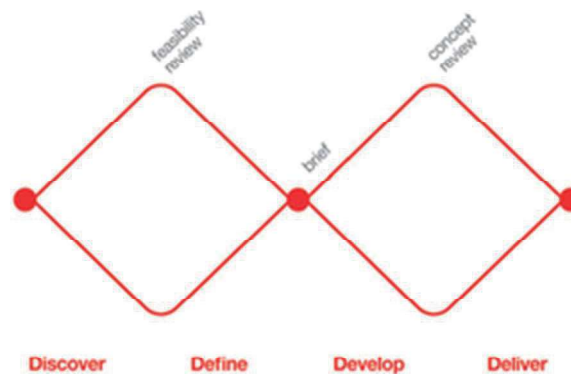


Figura 4. Modelo duplo diamante. Fonte: Adaptado de Design Council 2005

Em 2008 na revista *Harvard Business Review*, Tim Brown da IDEO apresentou o termo design thinking não como um processo de projeto, mas como uma atitude de pensamento em prol da inovação.

O processo do *design thinking* possui três fases: **1. Inspiração**, onde um problema, uma necessidade é analisado por meio de observação de públicos-alvo extremos (crianças, adultos) identificando uma oportunidade, os dados coletados são sintetizados por meio de *insights, tell stories*; **2. Ideação**, que possui etapas de criatividade, produção de desenhos, modelos e testes. Nesta fase o autor recomenda comunicação interna entre a equipe; **3. Implementação**, que abrange a produção e colocação no mercado do produto ou serviço. A figura 5 mostra o esquema do design thinking que tem se tornado muito divulgado em diversas bibliografias.



Figura 5. Modelo design thinking. Fonte: Adaptado de Brown (2008)

Pazmino (2013) apresenta uma estrutura mista de projeto, relacionando em um processo cíclico planejamento, projeto informacional, projeto conceitual, projeto preliminar e projeto detalhado, conforme ilustra a figura 6.

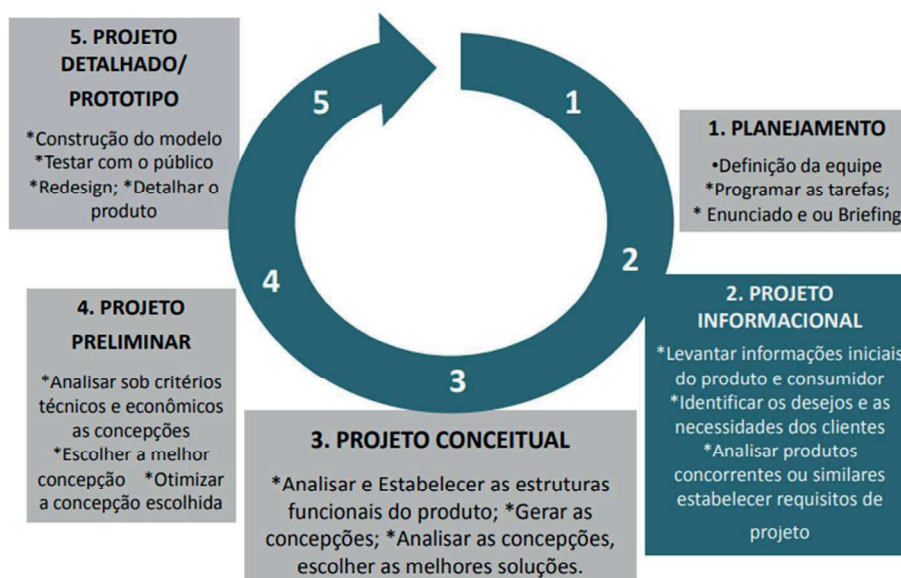


Figura 6. Estrutura mista de projeto. Fonte: Pazmino (2013)

De acordo com Pazmino (2013), a questão ambiental é abordada, nesta proposta, na definição dos requisitos de projeto, ou seja, no projeto informacional ou de imersão. Este detalhe mostra o diferencial principal entre os métodos tradicionais e os novos (abertos). Tanto Santos (2017) quanto Pazmino (2013) proporcionaram a inclusão das questões ambientais de forma mais clara, tendo por precursor o proposto por Rosenfeld e outros (2016), especificamente no que os autores denominaram de PDP - Processo de Desenvolvimento de Produtos. Conforme pode-se acompanhar na figura 7, pode-se notar que o sistema é sequencial, mas diferente dos métodos fechados, permite um retorno às etapas anteriores, no sentido de corrigir ou modificar decisões previamente tomadas.

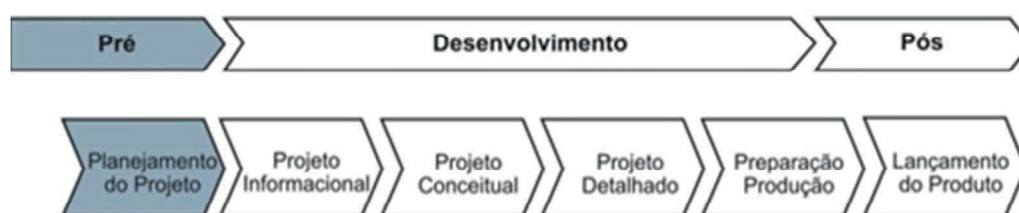


Figura 7. PDP - Processo de Desenvolvimento de produtos. Fonte: Adaptados de Rosenfeld e outros (2006)

A figura 8 explica melhor esse momento de transição. Nota-se na parte A o ciclo PDCA, uma ferramenta comumente usada nos anos 1980 no contexto industrial/fabril para atender ao crescimento do interesse com relação a busca pela qualidade total, que serviu de base conceitual para demonstrar a necessidade de se tornar mais “aberto” os métodos de projeto. Rosenfeld e outros (2006) explicam isso durante todo o detalhamento da fases que se sucedem: projeto informacional, projeto conceitual, projeto detalhado, preparação da produção e lançamento do produto, explicando, conforme pode-se ver na parte B da figura, que à medida que o grau de incerteza diminui, e consequentemente ocasiona uma redução também da quantidade de escolhas, por outro lado, existe um grande incremento na parte de custos, à medida que o tempo



vai passando. Obviamente que a troca de materiais e toda a mudança que vem atrelada a isso (máquinas, processos fabris, moldes, produtividade, etc.) é o ponto crucial deste problema.

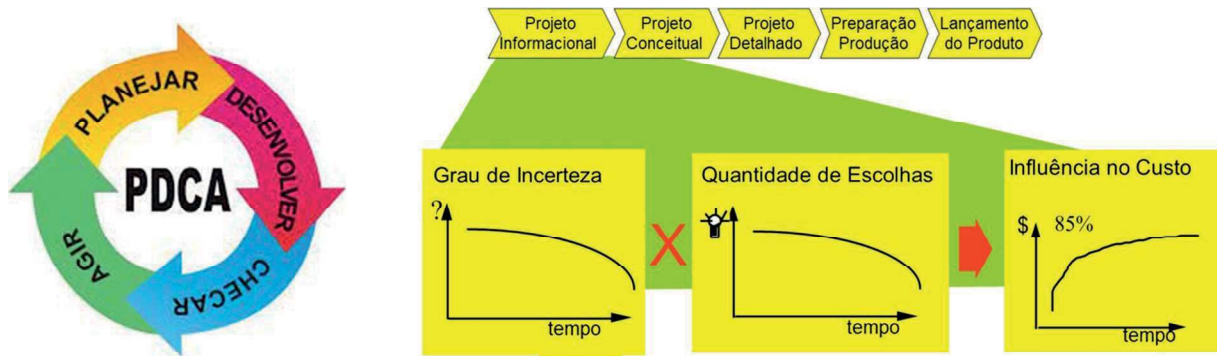


Figura 8. Desdobramentos do PDP e suas consequências. Fonte adaptada: Rosenfeld e outros (2006)

Seraphim e outros (2019) apresentam um estudo onde é apresentado o método BIOS, uma ferramenta para o desenvolvimento de produtos biomiméticos sustentáveis. Com a natural união do Design com a Biologia, trabalhando em uma abordagem integrada ao Processo de Desenvolvimento de Produtos, os autores concluíram que a aplicação da ferramenta e as inovações tecnológicas advindas desta aplicação, podem contribuir para a redução de impactos negativos ao meio ambiente, quando comparado a produtos similares no mercado.

Ao relacionar a proposta com o proposto por Rozenfeld e outros (2006), a estrutura apresenta-se como mostrado na figura 9. O método proposto é capaz de aplicar os conceitos biomiméticos ao Processo de Desenvolvimento Integrado de Produtos (PDIP) e de acordo com os autores, permitiu alcançar-se resultados promissores dentro dos preceitos da sustentabilidade, auxiliando profissionais de Engenharia e Design na geração de ideias por meio dos conceitos da Biomimética, contribuindo para o desenvolvimento de produtos amigáveis ao meio ambiente. Desta forma, o BIOS pode servir como uma ferramenta de orientação simples para a geração de soluções e alternativas viáveis, possibilitando não somente a compreensão do universo da biomimética, mas também seus caminhos para a bioinspiração.

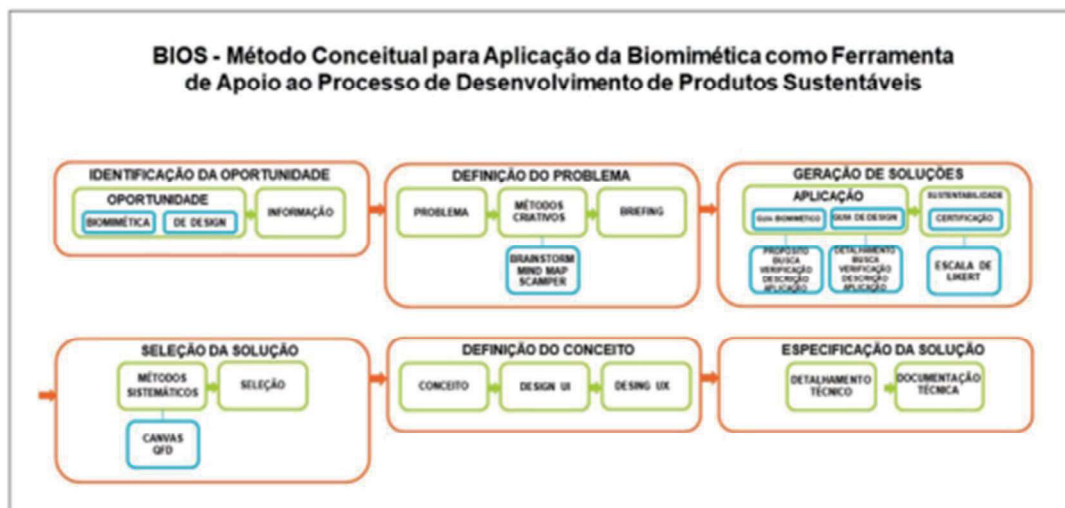


Figura 9. Desdobramentos do PDP e suas consequências. Fonte adaptada: Rosenfeld e outros (2006)

Os métodos apresentados mostram a variedade de processos de design que são utilizados no ensino e na prática do desenvolvimento de projetos de produto. A preocupação ambiental e social poderia ser inserida em qualquer um deles. Para isso como mencionam Pazmino e Santos (2017) nos cursos de design, é necessário que o tema transversal da sustentabilidade integre conteúdo das disciplinas do curso, permitindo que o aluno desenvolva uma visão ampla de relação entre meio ambiente, usuário e produto e uma visão holística sobre problemas atuais que atingem a sociedade, sensibilizando-o para as questões mais relevantes com relação à responsabilidade ético-socioambiental no desenvolvimento de suas atividades profissionais. Permitirá, também, formar seu código de conduta para ser um cidadão crítico, atuante e reflexivo nos temas relacionados às diferentes dimensões da sustentabilidade.

Nas disciplinas de projeto cabe ao professor direcionar temas relacionados e ao longo do projeto aplicar diretrizes ambientais que consideram o ciclo de vida (do berço ao berço) que as disciplinas da matriz curricular consigam inserir nos seus conteúdos os materiais de baixo impacto, as referências de biônica e biomimética. Adaptar os modelos de projeto para abordagem social e ambiental.

Balbio e outros (2019) associam a biomimética as iniciativas para reduzir, ou até mesmo, substituir o consumo de plásticos derivados de petróleo em diversos segmentos industriais, em especial com a incorporação de biopolímeros (bioplásticos), que, ao contrário dos polímeros sintéticos, derivados de hidrocarbonetos petroquímicos, são gerados a partir de matérias-primas renováveis.

Apesar do grande avanço nos últimos anos, e da sua ligação cada vez maior com o design, especificamente com os estudos focados em biomimética, os biopolímeros ainda apresentam certas considerações quanto a sua utilização, que necessitam de estudos. Dentre estas, pode-se destacar: o uso de determinados alimentos (batata e milho principalmente) e conseqüentemente o custo que isso implica, e também a utilização do solo para geração de matérias-primas. Estes dois fatores combinados criam alguma resistência no setor relacionado a alimentação (oferta), e a preocupação com a geração de alimentos para uma população cada vez maior. Existe também alguma resistência tecnológica para a transformação desses materiais.

### **3. Considerações finais**

Reflexões sobre a relação entre a ação projetual e os processos de projeto, como também de problemáticas da sustentabilidade, devem estar presentes no ensino de design desde as fases iniciais e permear o currículo dos cursos, assim como, para que nas disciplinas de projeto sejam usados processos mais abertos, flexíveis, que permitam a inserção de critérios ambientais e sociais.

Ao longo da história do desenvolvimento da atividade do design e do desenho industrial a preocupação tem sido reduzir os custos, maximizar os lucros e melhorar a qualidade. Porém, o aumento de produtos, a obsolescência projetada e percebida tem criado uma quantidade de resíduos de polímeros, eletrônicos, não recicláveis que tem dado o nome a esta era de Antropoceno.

Cabe questionar e inserir conhecimentos na formação dos futuros designers para que sejam responsáveis e criadores de soluções adequadas para a sociedade e o meio ambiente.



## Referências

- BACK, Nelson; OGLIARI, André; DIAS, Acires; SILVA, Jonny Carlos da. **Projeto Integrado de Produtos – Planejamento, concepção e modelagem**. Barueri (SP): Manole, 2008
- BAXTER, Mike R. **Projeto de Produtos: guia prático para o design de novos produtos**. São Paulo: Blucher, 2000.
- BROWN, Tim. **Design thinking** in Harvard business review. p. 84-91. June 2008.
- DESIGN COUNCIL UK. The **Design Process**. 2005 <<http://www.designcouncil.org.uk/about-design/How-designers-work/The-design-process/%3E>.
- FERROLI, Paulo Cesar Machado; LIBRELOTTO, Lisiane Ilha. **Materiais em Quadrinhos**. Florianópolis: Virtuhab, 2022
- KOTLER, P.; ARMSTRONG, G. **Princípios de marketing**. 15 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2015.
- LAGO, André Aranha Corrêa do. **Conferências de desenvolvimento sustentável**. André Aranha Corrêa do Lago. – Brasília : FUNAG, 2013.
- LIBRELOTTO, Lisiane Ilha; FERROLI, Paulo Cesar Machado; DOEHL, Yasmin Curvelo; PRADA, Julia Cipriani; DIAS, Pablo Henrique Laguna. Ações de desenvolvimento educacional para pesquisa, ensino e extensão em materiais e processos. **ENSUS 2023 - XI Encontro de Sustentabilidade em Projeto (anais)**. Florianópolis, Virtuhab, p. 195-205.
- LOBACH, Bernd. **Design industrial – bases para a configuração dos produtos industriais**. São Paulo: Blucher, 2001.
- MANZINI, Ezio e VEZZOLI, Carlo. **O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis – Os requisitos ambientais dos produtos industriais**. São Paulo: EdUSP, 2008.
- MUNARI, Bruno. **Design e Comunicação visual**. São Paulo: Martins fontes, 1998.
- PAPANÉK, V. **Design para el mundo real: Ecologia humana e cambio social**. Madrid: Ediciones Blume, 1977
- PAZMINO, Ana Veronica. **Como se cria: 40 métodos de design de produtos**. Ed. Blucher. São Paulo, 2015.
- PAZMINO, Ana Veronica; SANTOS, Shibata Adriane. **Design e Sustentabilidade: Necessidade de Quebra de Paradigma no Ensino**. In: Revista Mix sustentável. V3. N.1/2017.
- ROZENFELD, Henrique; FORCELLINI, Fernando Antônio; AMARAL, Daniel Capaldo; TOLEDO, José Carlos de; SILVA, Sergio Luis da; ALLIPRANDINI, Dário Henrique; SCALICE, Régis Kovacs. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos – Uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006
- SANTOS, Aguinaldo; LOPES, Camila S. D.; SAMPAIO, Cláudio P. de; TREIN, Fabiano A.; CHAVES, Liliane I.; LIBRELOTTO, Lisiane Ilha; FERROLI, Paulo Cesar Machado; LEPRE, Priscila R.; ENGLER, Rita C.; MARTINS, Suzana B.; NUNES, Viviane G. A. **Design para a sustentabilidade: Dimensão Ambiental**. Curitiba: Insight, 2018.



SANTOS, Flávio Anthero Nunes Viana dos. **Método de Desdobramento de Três Etapas**. <http://md3e.com.br>. 2017. <Acesso em setembro de 2021>

STRUNK, Gilberto. **Viver de Design**. Rio de Janeiro: 2AB Editora, 2001.

SERAPHIM, Francisco; SALDANHA, João Alberto; FERRARI, Roberta; CANCEGLIERI, Osiris. **Uma análise sobre a aplicação de uma ferramenta de apoio ao processo de desenvolvimento de produtos biomiméticos e sustentáveis**. In: ARRUDA, Amilton J. V., ROBERTO, Antônio. LIBRELOTTO, Lisiane Ilha, FERROLI, Paulo Cesar M., SOARES, Theska. *Tópicos em Design: biomimética, sustentabilidade e novos materiais*. Curitiba: Insign, 2019.

THACKARA, J. **Plano B: o design e as alternativas viáveis em um mundo complexo**. São Paulo: Saraiva: Versar, 2008.