

Biomimética como processo criativo em curso de design de produto

biomimetic as creative process in product design course

Itamar Ferreira da Silva, Doutor, UFCG.

itamarfs0210@gmail.com

Diego Lima do Nascimento, Graduando em Design, UFCG.

diego-lima1@hotmail.com

Geysla Bezerra de Sousa, Graduanda em Design, UFCG.

geysla.bezerra31@gmail.com

Lucas Barros da Silva Mendes, Graduando em Design, UFCG.

barroxlucas@gmail.com

Resumo

Este artigo relata o passo-a-passo do uso da biomimética como processo criativo no desenvolvimento de produtos em curso de design. Nesta abordagem os alunos foram responsáveis pela seleção do animal, descrição das habilidades evolutivas e identificação do sistema biológico que poderia ser utilizado no design de produto. No primeiro momento eles apresentaram pranchas A3 com as pesquisas e discutiram com o professor o tipo de produto a ser projetado ou redesenhado e, no segundo momento foi realizada a adaptação do sistema biológico pelo princípio da analogia funcional. Depois de gerarem alternativas e selecionarem a opção mais adequada, os produtos foram modelados em software 3D. Para apresentação desta etapa, os alunos elaboraram banners e modelos em escala natural ou reduzida. A biomimética provou ser bastante eficaz como processo criativo pela facilidade de criar ou redesenhar um produto a partir de um sistema funcional pré-definido.

Palavras-chave: Design; Produtos; Processo Criativo; Biomimética

Abstract

This paper reports the step-by-step use of biomimetics as a creative process in the development of products in the design major. In this approach, the students were responsible for the selection of an animal, description of its evolutionary abilities and identification of the biological system that could be used in product design. In the first moment, they presented A3 boards with the research and discussed with the professor the type of product to be designed or redesigned; in the second moment, the adaptation of the biological system through the principle of the functional analogy was carried out. After generating alternatives and selecting the most appropriate option, the products were modeled in a 3D software. For the presentation of this stage, the students elaborated banners and models in natural or reduced scale. The biomimetics proved to be quite effective as a creative process due to the ease of creating or redesigning a product from a predefined functional system.

Keywords: Design; Products; Creative Process; Biomimetic

1. Introdução

Uma das maiores dificuldades dos alunos nos cursos de design está relacionada à capacidade criativa. Abstrair, reconfigurar, desconstruir são algumas das habilidades desejáveis na formação do profissional, que na maioria das vezes está condicionada ao repertório adquirido desde a infância. Não tomar repertório como apenas o conhecimento erudito, algo que se aprende na escola, mas sim o conjunto de experiências vividas ao longo do tempo. Não é difícil encontrar docentes saudosamente exemplificando pro seus alunos – “no meu tempo, nós construíamos nossos brinquedos, inventávamos brincadeiras, compartilhávamos experiências” - Todavia, essa geração que se apresenta hoje, está galgada na tecnologia, na informação e no uso das “coisas prontas”. Suas vivências se limitam a tela de um computador, tablet ou celular. Se alimentando virtualmente das experiências de terceiros. Segundo Weiner (2010) integrado dentro do contexto escolar o aluno se apresenta cercado por fronteiras normativas impedindo a experimentação. Qualquer ação fora do padrão é considerada incorreta, sendo retirado o espaço reservado ao engano. Por isso, não são receptivos a novas ideias por medo de errar. Os jovens estão se tornando indivíduos extremamente “vazios”, e na maioria das vezes se sentem desconfortáveis ao “sair dos trilhos”, “olhar a partir de outro ponto de vista”, ou seja, pensar diferente.

Contrário ao processo de aprendizagem das escolas de ensino médio, onde a criatividade deixou de existir na grande maioria dos conteúdos ministrados, nos cursos de design de produto, busca-se constantemente estimular os alunos a pensarem fora da caixa, se utilizando antes da etapa de geração de alternativas, de abordagens criativas tais como: Mapas mentais, Brainstorming, Painéis semânticos, Persona, Analogias entre outras. Pazmino (2015, p.12) apresenta que os métodos de design não são inimigos da criatividade, imaginação ou intuição. Pelo contrário, eles conduzem a soluções inovadoras, sendo que alguns métodos são técnicas específicas para auxiliar o pensamento criativo.

Dentre as abordagens criativas apresentadas destaca-se a **analogia**, que permeia o processo de observação de uma solução existente, e por similaridade, serve de referencial projetual para o desenvolvimento de uma nova solução em outro contexto. De acordo com Munford & Porter (2004) a analogia, segue a seguinte sequência, a) identificar semelhanças, elementos ou traços relacionados entre a situação inicial e a situação alvo; b) as conexões encontradas entre os elementos são usadas para encontrar subconjuntos de conexões, e c) esses subconjuntos de elementos congruentes são usados para construir uma estrutura integrada, explicativa, que pode ser usada como solução do problema, sendo uma solução analógica.

A biomimética tem como princípio básico o desenvolvimento de produtos, processos e sistemas a partir da analogia de soluções naturais, com características funcionais, formais ou comportamentais, que durante milhões de anos, passaram pelos processos de seleção e adaptação. As pesquisas direcionadas para o campo da biomimética podem, dentro de seus limites, gerarem inovações tecnológicas aplicáveis às mais diversas áreas, através da apropriação de soluções surgidas ao longo do processo evolutivo da natureza.

No design de produto a biomimética se apresenta como uma ferramenta criativa com duas formas de aplicação: a primeira quando se tem um problema a ser resolvido na forma de produto, sistema ou processo, e a partir do briefing estabelecido é identificado o sistema natural que servirá de base conceitual, seja na escala macro, micro ou nano. Animal ou vegetal. A segunda, ainda mais criativa, consiste em, a partir de uma estrutura ou sistema

natural, propor o desenvolvimento de um novo produto por analogia funcional. Este último será apresentado no artigo como método aplicado em disciplina de projeto de produto.

2. Revisão

Pelas pesquisas realizadas, observa-se que existem vários estudos sobre a criatividade e o método criativo, onde são apresentados cases e exemplos de concepção de artefatos visuais ou de produtos, porém com foco na esfera profissional. Na academia, a criatividade está presente de forma mais livre, e essa liberdade provoca muitas vezes insegurança nos alunos na hora de definir qual método criativo se enquadra melhor dentro do problema proposto. Disciplinas como Metodologia de Projeto ou até mesmo Criatividade procuram criar essa ponte entre o problema e o melhor modelo criativo a ser aplicado. Porém, um ponto importante a se frisar levantado por Munari (1981, p.21) consiste que, a “Criatividade não significa improvisação sem método”. Pela afirmação conclui-se que o método permite dar mais precisão aos resultados obtidos, por seguir um roteiro pré-estabelecido. De acordo com Torrance (1976) as características pessoais influenciam na criatividade, mas que não são garantia de inovação. Há que ter inspiração, mas também há que saber direcionar ou sintetizar as soluções adequadas para um problema, de forma prática e objetiva. Todavia, existe um erro frequentemente convencionado de que a criatividade é inerente a cada indivíduo, e não pode ser trabalhada visando sua melhoria.

Dentre os diversos modelos criativos existentes, vislumbra-se a biomimética como uma ferramenta que segue um método bastante peculiar, porém aplicável no design de produto, haja vista que auxilia na definição do sistema funcional que à base para a concepção ou redesenho do novo objeto.

De acordo com Detanico, et. al (2010) a biomimética também pode ser considerada como um método criativo, o qual é aplicado através de analogia com elementos da natureza, em âmbito formal, comportamental ou funcional. Contudo esse conhecimento, que é vastíssimo, ainda não foi sistematizado, o que dificulta e limita o uso.

De certa forma, o uso da natureza como base projetual vem sendo aconselhada há anos por estudiosos. Victor Papanek (1971) aconselhava os designers a estudar os princípios básicos da natureza e as aplicações dos mesmos as necessidades da humanidade. Os designers devem focar na investigação de como a natureza atua, na relação entre as partes e a existência de sistemas.

A natureza é um banco de coleta de dados ideal para desenvolvimento de novos produtos. Segundo Benyus (1997) depois de 3,8 bilhões de anos os fracassos da natureza se tornaram fósseis e os que nos rodeia é fruto do segredo da sobrevivência.

Arruda (2000) enfatiza que:

Leonardo da Vinci ao observar os pássaros se utilizou deste método para desenvolver seus dispositivos voadores. E muitos outros estudiosos, através da observação da natureza, deram início ao desenvolvimento de diversos inventos nas mais variadas áreas como a arquitetura, o design de produtos, a medicina e as engenharias.

Liu et. al (2016) estudaram os sistemas de voos de insetos, apresentando uma revisão seletiva sobre o estado da arte da biomecânica sobre sistemas de voo, já Viana (2015) a partir

dos princípios biomiméticos estudou o desenvolvimento de materiais com sistema fibroso, cuja propriedade de isolamento térmico seria aplicada na reabilitação de edifícios.

Muitas propriedades encontradas nos seres vivos podem ser estudadas, analisadas e posteriormente, aplicadas no desenvolvimento de novos produtos ou estruturas. Temos como exemplo o Cristal Palace um gigantesco edifício concebido pelo inglês Joseph Paxton em 1851, que usou a analogia do sistema de nervuras da planta Vitória-Régia (BROECH, 1989).

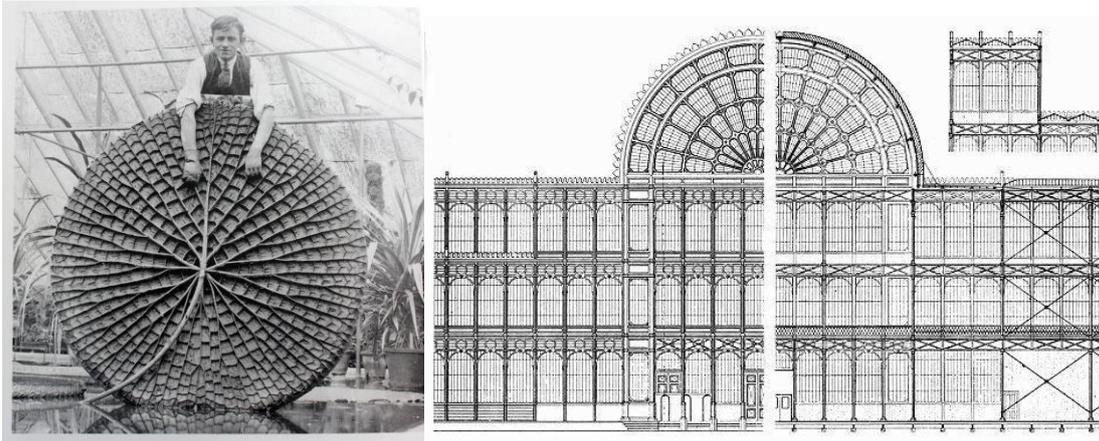


Figura 1: Analogia – Cristal Palace projetado por Joseph Paxton inspirado na Vitória-Régia.

No Brasil, existe um prognóstico positivo a certa da utilização da biomimética em diversos setores produtivos, em decorrência da grande riqueza natural existente no país, onde cada região possui flora e fauna com suas especialidades adaptativas.

3. Procedimentos metodológicos

Pelo que se pode notar, vem crescendo o estudo da natureza no meio acadêmico e científico, visando à aplicação dos sistemas naturais no desenvolvimento de produtos.

Este artigo apresenta a aplicação dos princípios biomiméticos em disciplina de Projeto de Produto do 5º Período do Curso de Design da Universidade Federal de Campina Grande/PB. Como a aplicação efetiva da biomimética necessita de aprofundamento laboratorial para confirmação dos resultados e obtenção de dados mais precisos, neste caso, o resultado da disciplina foi conceitual.

A disciplina teve como tema o *Desenvolvimento de Produto a partir da Biomimética*, sendo dividida em 2 fases: a primeira resultaria na pesquisa para escolha do animal a ser estudado, apresentação de suas características, seleção de uma propriedade evolutiva, caracterização do sistema natural e identificação da necessidade projetual; a segunda consistia em conceituar o produto, materializá-lo na forma de modelo em escala natural ou reduzida e apresentar um banner da evolução projetual. Para uma melhor utilização da biomimética recomenda-se que os alunos já tenham cursado a disciplina Metodologia de Projeto, pois assim, consegue visualizar a importância desta abordagem no desenvolvimento de soluções criativas, baseadas em fundamentos científicos.

Durante a disciplina Projeto V, foram realizados os seguintes procedimentos:

- Apresentação em aula expositiva do tema da disciplina, das etapas a serem executadas, do cronograma a ser seguido e do sistema de avaliação;
- Apresentação em slides do conceito de biomimética, dos princípios, das abordagens e exemplos no design e na arquitetura;
- Solicitação de pesquisa para escolha de um animal e apresentação das características evolutivas em pranchas A3;
- Escolha do sistema funcional natural;
- Propor novo produto ou redesenhar um já existente.

A partir do animal selecionado, procurou-se identificar suas características naturais evolutivas como, por exemplo:

Pinguim

- Cores pretas das costas e branca do dorso servem de camuflagem;
- Presença de glândula supraorbital que filtra da corrente sanguínea a água salgada ingerida;
- Espessa camada de penas rígidas e uma plumagem externa a prova de água que oferece proteção do frio;
- Nadadeiras em forma de remo que auxiliam a alcançar a velocidade de 15km/h;
- Corpo fusiforme permite que seja ágil e rápido na atividade de nadar.



Figura 2: O PINGUIM e suas características naturais evolutivas. Fonte: elaborado pelos autores.

Cão

- Olfato 100 mil vezes mais apurado que o de um ser humano;
- Uso do rabo para manter o equilíbrio e também para se comunicar;
- Audição bem desenvolvida;
- O focinho consegue resfria o ar que entra pelas fossas nasais, regulando temperatura interna do animal.

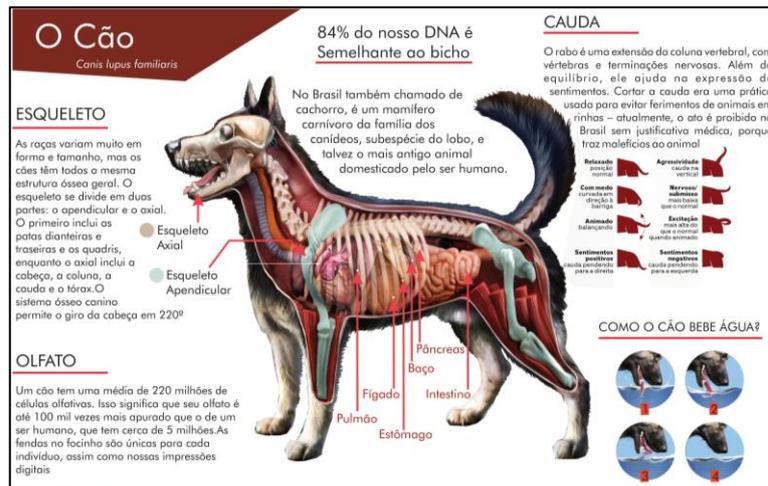


Figura 3: O CÃO e suas características naturais evolutivas. Fonte: elaborado pelos autores.



Figura 4: Apresentação do sistema natural do focinho do CÃO. Fonte: elaborado pelos autores.

Polvo

- Corpo flexível permitindo se adaptar a pequenos espaços;
- Capacidade de se camuflar ao mudar de cor e textura da pele;
- Ventosas utilizadas para agarrar presas e autonomia dos tentáculos;
- Expelir tinta para confundir os predadores.

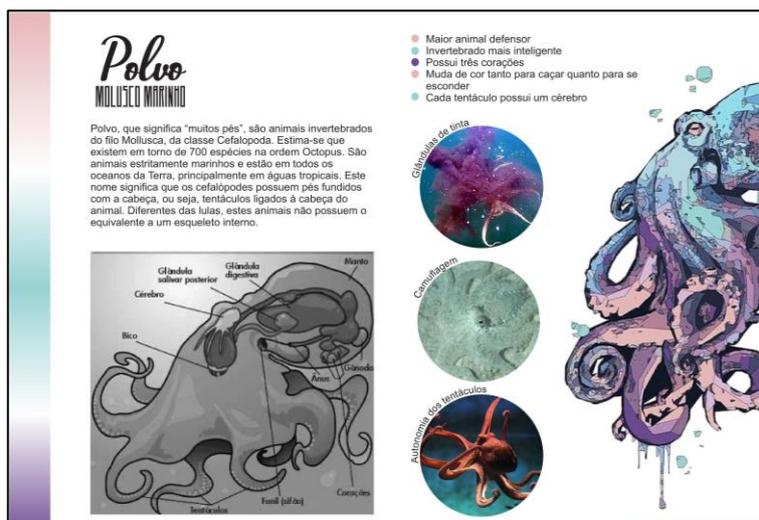


Figura 5: O Polvo e suas características naturais evolutivas. Fonte: elaborado pelos autores.



Figura 6: Apresentação do sistema natural do POLVO. Fonte: elaborado pelos autores.

A partir das informações obtidas na pesquisa e na preparação das pranchas de apresentação, cada aluno escolheu o sistema natural a ser utilizado, e a partir deste, o produto a ser desenvolvido (algo novo ou redesenho), conforme quadro abaixo.

Quadro 1 – Animal, Sistema Natural e Produto a ser desenvolvido ou redesenhado.

Animal	Sistema Natural	Produto
Pinguim	Forma alongada que favorece seu deslocamento na água. (hidrodinâmica)	Redesenho do caiaque
Cão	Capacidade de resfriar o ar que entra pelo focinho. (sistema de resfriamento)	Cobogó para ventilação de ambientes
Polvo	Fixação de suas presas através de ventosas	Fruteira para cozinha

4. Aplicação/resultados

Após a geração de alternativas o produto foi escolhido, refinado e modelado para apresentação em banners.

O pinguim – Produto Caiaque Imperador.

Foi concebido seguindo a forma hidrodinâmica do pinguim visando à redução do atrito da estrutura na água. Possui remo bipartido que se torna uma unidade a partir de um sistema de fixação de rosca. O remo se encaixa em um baixo relevo na lateral do caiaque criando uma harmonia na estrutura. Possui 2(duas) cores se assemelhando ao que acontece na plumagem do animal.



Figura 7: Banner de apresentação e modelo em escala reduzida. Fonte: elaborado pelos autores.

O Cão – Produto Cobogó Ventania

Foi concebido a partir do sistema de resfriamento do focinho do cão. Composto de 2 (duas) partes poliméricas que se encaixam com o sistema macho e fêmea e 1(uma) peça interna em cerâmica para resfriamento do ar. O ar quente entra por um orifício, percorre a estrutura cerâmica reduzindo sua temperatura e sai por outro orifício para o ambiente interno. Nas suas laterais os sulcos centrais servem para utilização de material de fixação dos cobogós. A composição cromática pode ser trabalhada de acordo com o ambiente em que será inserido.

VENTANIA

Cobogó para ventilação interna de ambiente utilizando sistema biomimético

O animal:
 O cão tem o nariz fomedado no Brasil também chamado de cachorro, e um mecanismo conhecido da fenda que permite, ao subseqüência do labio, o fluxo o mais antigo animal domesticado pelo ser humano.

O sistema:
 O animal possui um sistema de resfriamento corporal que reduz a temperatura interna. O ar que entra pelo focinho passa através do sistema de resfriamento antes que vá ao ambiente, isso se deve ao formato do focinho do animal que proporciona a sustentação ao ar, aumentando o tempo de contato com os superfícies úmidas, presentes na cavidade labial.

Descrição do produto:
 O VENTANIA, como um sistema interno monitor que reduz a temperatura do ambiente sem a necessidade de considerar fatores mecânicos.

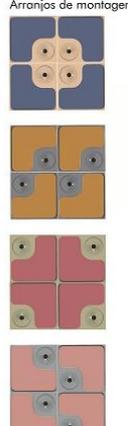
Sua construção em polímero (algopropileno), de dupla injeção, possibilita o variação cromática adaptável a diversos ambientes. Seu sistema interno em cerâmica é formado por um sistema como um dissipador de calor.

O produto tem montagem simplificada a partir de encaixes macho e fêmea.

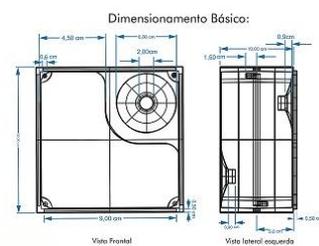




Arranjos de montagem:



Dimensioamento Básico:



3,00 cm
 4,50 cm
 2,00 cm
 8,50 cm
 1,50 cm
 5,00 cm
 4,50 cm

Visão Frontal
 Visão lateral esquerda

Escala: 1:2
 Medidas em centímetros

Design 2018.2
 Projeto V
 Hamar Ferreira
 Lucas Barros

Cavilha de montagem (Macho) e conexão interna



Cavilha de montagem (Fêmea) e rebordo para fixação do cimento



Entrada de ar externa



Sistema interno de resfriamento em cerâmica



Tomada e Caixa
 Caixa e Vozes
 Vermelha Roda à Beira
 Rose quartz e Círculo
 Preto e Branco

Figura 8: Banner de apresentação e modelo em escala natural. Fonte: elaborado pelos autores.

5. Considerações finais

Verificou-se que essa abordagem é extremamente produtiva, pois o sistema funcional, item muitas vezes responsável pelo fracasso do produto, neste caso, já se encontra definido no ser biológico, havendo apenas a necessidade de adaptações por questões produtivas. O desenvolvimento dos produtos segue focado no que está preestabelecido, havendo pouca margem de distorção e desvios ao longo do caminho. É notória a qualidade dos resultados apresentados em termos formais e estéticos, apesar dos produtos estarem em nível conceitual.

O grande desafio deste método está na realização de uma pesquisa bem fundamentada, que consiga apresentar de maneira simples as propriedades evolutivas, sejam elas da fauna ou flora que possam ser avaliadas, e por analogia, capazes de serem aplicadas no design de produtos.

Todavia a aplicação do método biomimético como pesquisa científica, no intuito de obter resultados técnicos comprováveis, deve ser abordada em conjunto com profissionais ligados a área da biologia, que possam dar contribuições nos procedimentos experimentais, tais como preparação das amostras, utilização de equipamentos de medição, manuseio de microscópicos eletrônicos de varreduras, e outros que se fizerem necessários.

Referências

- ARRUDA, A. Organismos Vivos – como modelos tecnológicos simples metáfora ou parâmetro para o design?, Revista Design Belas Artes, ano 6, número 7, Fevereiro de 2000. p.35-38.
- BENYUS, J. M. BIOMIMÉTICA, Inovação Inspirada pela Natureza, Trad. Milton Chaves de Almeida, Editora Cultrix, São Paulo, 1997.
- BROECH, V. F. O uso de Analogias Biológicas, Revista Design de Interiores, São Paulo, nº 15, 1989. p.97-100.
- DETANICO, F. B.; TEIXEIRA, F. G.; KOLTERMANN DA SILVA, T. L. A biomimética como método criativo para o projeto de produto. Design e Tecnologia, [S.l.], v. 1, n. 02, p. 101-113, dez. 2010. ISSN 2178-1974.
- LIU, H.; RAVI S.; KOLOMENSKIY D.; TANAKA H.; Biomechanics and biomimetics in insect-inspired flight systems. Phil. Trans. R. Soc. B 371: 2016. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2015.0390>>. Acesso em 30 de agosto de 2018.
- MUNARI, B. Das coisas nascem coisas. Lisboa: edições 70, 1981.
- MUNFORD, M.; PORTER, P. Analogies. In R. STERNBERG, Handbook of Creativity. Cambridge University Press: Cambridge. 2004. p.71-77.
- PAPANÉK, V. J. Design for the Real World: Human Ecology and Social Change. New York, Pantheon Books. 1971.
- PAZMINO, A. V. Como se cria: 40 métodos para design de produto. São Paulo: Blucher, 2015. 277 p.

TORRANCE, E. P. Criatividade: medidas, teses e avaliações. São Paulo. IBRASA, 1976.

VIANA, J. M. Desenvolvimento de Materiais para Isolamento Térmico com Base na Biomimética. Julho de 2015. 155p. Dissertação (Mestrado Internacional em Sustentabilidade do Ambiente Construído). Universidade do Minho – Escola de Engenharia, Minho, Portugal, 2015.

WEINER, R. S. de B. A Criatividade no Ensino do Design. Setembro de 2010. 90p. Dissertação (Mestrado em Design Gráfico e Projectos Editoriais). Faculdade de Belas Artes. Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2010.