

Analogias biomiméticas: métodos criativos como apoio ao design para a sustentabilidade

Biomimetic analogies: creative methods as support for design for sustainability

Guilherme Parolin, doutor, UFPel

guilherme.parolin@ufpel.edu.br

Número da sessão temática da submissão – [05]

Resumo

Este artigo relata uma experiência de ensino que explora a aplicação dos métodos criativos moodboard, analogias e 635 como facilitadores da geração de ideias em projetos de design orientados pela biomimética. A atividade foi estruturada em duas fases distintas e complementares. Na primeira, com o propósito de formar repertório visual robusto, foram desenvolvidos moodboards temáticos inspirados em elementos naturais de sua livre escolha de cada estudante. Na segunda fase, aplicaram-se conjuntamente os métodos criativos 635 e analogias (morfológicas, funcionais e simbólicas), visando a geração de ideias de redesenho de um artefato cotidiano previamente selecionado. Os resultados obtidos demonstram que a combinação estruturada e sequencial dos métodos criativos estipulados pode promover, tanto individual quanto como conjunto, significativa fluência, flexibilidade e originalidade a ideias desenvolvidas em um contexto de projeto de design orientado pela biomimética.

Palavras-chave: Biomimética; Design para a sustentabilidade; Métodos criativos; Moodboard; Analogias

Abstract

This article reports a teaching experience that explores the application of creative methods—moodboard, analogies, and 635—as facilitators of idea generation in biomimicry-oriented design projects. The activity was structured in two distinct and complementary phases. In the first phase, with the purpose of building a robust visual repertoire, thematic moodboards were developed inspired by natural elements freely chosen by each student. In the second phase, the creative methods 635 and analogies (morphological, functional, and symbolic) were applied together, aiming at generating ideas for redesigning a previously selected everyday artifact. The results obtained demonstrate that the structured and sequential combination of the stipulated creative methods can promote, both individually and as a set, significant fluency, flexibility, and originality to ideas developed in a biomimicry-oriented design project context.

Keywords: Biomimicry; Design for sustainability; Creative methods; Moodboard; Analogies



1. Introdução

Biomimética pode ser entendida como uma “analogia biológica”, que transfere informações e/ou significados da natureza para soluções de design (Kayat e Magalhães, 2019) e compreende uma das principais abordagens para o desenvolvimento de produtos, serviços e sistemas mais sustentáveis (Queiroz, Rattes, Barbosa, 2017).

A biomimética pode ser observada primeiramente como uma estratégia de sobrevivência de seres vivos na natureza (como na camuflagem aplicada por espécies como polvos e insetos, que mimetizam seu entorno como forma de ocultação de potenciais predadores). No contexto do design, pode ser aplicada como fonte de inspiração criativa para o processo projetual. Ilustrações dessa transposição são numerosas: estudos do voo de pássaros como inspiração para uma máquina para bater asas (“ornitóptero”) por Leonardo da Vinci (Cruz, 2012); o sistema imunológico dos seres vivos como inspiração para um sistema de embalagens adaptáveis, como no caso do projeto ARA (Wint Design Lab, 2025); e a abstração de estruturas de copas de árvores como otimização da captação de energia solar, como no caso das “árvores solares” (Santos et al. 2020). Além disso, a biomimética também tem sido observada, mais recentemente, como uma forte linha de atuação para consultorias no mercado, como a Amazu Biomimicry (Amazu Biomimicry, 2025) e a Cazoolo (Cazoolo, 2025). Na academia, é abundante a pesquisa sobre o tema, especialmente nas áreas de design e engenharias (Rodrigues, 2021).

Também conhecida como *biomimesi*, *biognosis*, *bioinspiration*, “design bioanálogo” e “design biologicamente inspirado”, a biomimética possui relação próxima a uma abordagem similar, a biônica. Contudo, enquanto esta última inspira-se majoritariamente nas estruturas e relações funcionais de sistemas biológicos, a biomimética apresenta um escopo mais amplo, inspirando-se também em formas, processos, sistemas e/ou estratégias de sistemas biológicos (Kayat e Magalhães, 2019). Assim, enquanto a biônica é aplicada sobretudo em áreas como robótica, próteses e sistemas de controle (como no desenvolvimento de uma dobradiça de abertura e fechamento para portas de móveis inspirada na estrutura craniana e mandibular de cobra, conforme demonstrado por Brito, 2014), a biomimética pode ser aplicada em um conjunto mais abrangente de áreas, incluindo aplicações de caráter técnico e também estético-ornamental (por exemplo, a aplicação de estampas no estilo *animal print*), baseadas em *insights* de níveis variados resultantes da investigação biológica (Kayat e Magalhães, 2019).

No processo criativo de design, aplicar a biomimética envolve parametrizar elementos naturais para poder acioná-los como fonte de inspiração ao projeto (Kindlein Jr. e Guanabara, 2005). As aplicações possíveis da biomimética ao design variam de funcionais a ornamentais, e incluem: uma proposta conceitual de rótulo de medicamentos que comunique estar fora da validade de modo análogo a bananas estragadas (Kayat e Magalhães, 2019); argamassa mais aderente inspirada em musgos e líquens (Dapper, 2019); e elementos decorativos e ornamentais (pulseiras, vasos etc.) inspirados em padrões de corais (Nervous System, 2025). A abstração possibilitada pelo processo de parametrização da biomimética aplicada ao design facilita o acionamento desses elementos como fonte de inspiração e, nesse sentido, pode ser apoiada por métodos criativos com afinidade ao pensamento divergente (Palmiero, 2020).

Ressalta-se que, neste artigo, entende-se o conceito de sustentabilidade conforme inserido no de design para a sustentabilidade. Ou seja, como o alinhamento de soluções de design a critérios ambientais, sociais e econômicos ao longo do ciclo de vida, buscando reduzir impactos negativos e ampliar benefícios sistêmicos (Vezzoli, 2023). Nesse contexto, a biomimética é tomada como método de projeto que permite investigar princípios naturais de modo que possam orientar decisões de design coerentes aos princípios do design para a sustentabilidade.

Segundo Kayat e Magalhães (2019), a emergência da sustentabilidade faz do contexto atual e futuro um ambiente favorável a estudos que busquem facilitar a incorporação da biomimética ao design. Contudo, os mesmos autores também ressaltam que transferir o estímulo natural para uma efetiva solução de design ainda é o principal desafio. Nesse sentido, e a partir do alinhamento identificado entre biomimética e analogias no contexto de design, este artigo relata uma experiência de ensino que explora a aplicação dos métodos criativos *moodboard*, analogias e 635 como apoio à geração de ideias em projetos de design orientados pela biomimética.

2. Procedimentos Metodológicos

A investigação aqui desenvolvida caracteriza-se como um estudo descritivo e exploratório, de natureza qualitativa, na forma de relato de experiência em contexto de ensino-aprendizagem.

A experiência de ensino-aprendizagem relatada foi desenvolvida na disciplina de “Design Circular e Sustentabilidade”, do curso de Design da Universidade Federal de Pelotas (UFPEl), no semestre letivo de 2025/2. Seus objetivos de aprendizagem, formulados segundo a taxonomia de Bloom (Forehand, 2010), foram: a) conhecer os métodos criativos de design *moodboard*, analogias e 635; e b) aplicar os métodos referidos. A definição desse conjunto de métodos criativos se apoia em atividade similar relatada por Costa et al. (2024), em que o método das analogias (sinética) foi complementado com o do 635 (“*brainwriting* 635”). O presente estudo, contudo, diferencia-se tanto na medida da agregação também do método de *moodboard*, assim como na ênfase especial na biomimética e no design para a sustentabilidade.

O método criativo *moodboard*, também conhecido como painel semântico ou prancha de referências, é uma ferramenta visual de ampla aplicação em diferentes campos do design. É aplicado como forma de encapsular a “atmosfera” do artefato em projeto; definir e comunicar tendências estéticas; auxílio para a condução de pesquisas visuais; auxílio na definição de formas e composição de elementos (Lucero, 2012). De modo geral, é importante que um *moodboard* tenha um tema central e que apresente ampla variedade de estímulos reunidos (imagens, ilustrações, ícones, fotos, cores, etc.) (Parolin, Heyde, 2025).

Já o método criativo **635** é uma variação progressiva do *brainstorming* (de certa forma, pode ser entendido como um “*brainstorm* organizado”) que envolve 6 participantes escrevendo 3 ideias a cada intervalo de 5 minutos (Pina, 2021). Ao final do processo, o grupo

terá gerado 108 ideias (6 pessoas × 3 ideias × 6 rodadas). O processo ocorre em 4 etapas: i) cada participante recebe uma folha de papel, orientada na vertical, com uma grade de 3 colunas e 6 linhas; ii) definido um tema ou desafio criativo, nos primeiros 5 minutos cada pessoa registra 3 ideias na primeira linha; iii) as folhas são passadas para o próximo participante, ou cada participante se desloca à folha ao seu lado. Em novos 5 minutos, o participante gera novas 3 ideias, usando para isso a segunda linha (as ideias podem ser novas ou usar elementos das ideias anteriores); e iv) o processo se repete até que todos tenham contribuído em todas as folhas.

Por fim, quanto ao método criativo de **analogias**, diversas taxonomias coexistem: Bomfim (1995) apresenta 4 (direta, pessoal, simbólica e fantasiosa); Baxter (1998) também lista 4 (proximidade, semelhança, contraste e causa-efeito); enquanto que Soares (2016) elenca 3 (morfológica, funcional e simbólica). A atividade aqui relatada aplica a taxonomia de Soares (2016) que, dada sua menor complexidade relativa, apresenta maior alinhamento ao pouco tempo hábil e alta demanda cognitiva da atividade proposta aos estudantes. A taxonomia escolhida apresenta, portanto, 3 tipos de analogias: i) morfológicas, focadas em características estruturais e formais como texturas, forma externa, partes e componentes, detalhes em nível macro ou microscópico e formas estruturais (por exemplo: bico do martin-pescador e trem de alta velocidade; planta costela-de-adão e padronagem de almofada); ii) funcionais, focadas nas aptidões funcionais dos organismos e sistemas naturais (auto-limpeza química da asa da borboleta; cor estrutural da madrepérola); e iii) simbólicas, que abrangem casos que não correspondem à fidelidade das formas nem necessariamente das funções, contando com certo grau de abstração inerente às interpretações individuais (por exemplo: torre Eiffel e fêmur; Torre de Cristal e vitória-régia).

De modo a alcançar os objetivos de aprendizado propostos, a atividade foi desenvolvida em dois grandes momentos.

A **fase 1**, desenvolvida em período extraclasse, consistiu no desenvolvimento de 2 *moodboards*, com o objetivo de formação de repertório para abastecer os métodos posteriores. Cada *moodboard* teve como tema relacionado à natureza, de livre escolha por cada estudante (por exemplo: um elemento, um animal, um vegetal, um tipo de bioma etc.). Os *moodboards* foram desenvolvidos em formato A3 e em orientação paisagem, e entregues impressos.

A **fase 2**, desenvolvida em classe, consistiu no desenvolvimento de ideias de redesenho para um dos seguintes artefatos: i) guarda-chuva; ii) chinelo de dedo; ou iii) embalagem de desodorante. Esse conjunto específico de artefatos foi definido tendo em vista sua comunalidade (de modo que, dessa forma, fosse de pleno conhecimento e domínio dos alunos) e simplicidade estrutural (para que pudesse ser mais facilmente representado e repensado durante a aplicação dos métodos criativos). O artefato definido para orientar a atividade foi selecionado a partir de votação dos estudantes.

A partir da definição do artefato, as ideias de redesenho foram então desenvolvidas a partir da aplicação conjunta dos métodos criativos 635 e analogias. A aplicação do método criativo de analogias buscou fomentar diretamente o potencial de sustentabilidade das ideias

geradas, sendo apoiado diretamente pelo de *moodboards* empregado na fase 1. A aplicação do método 635, por sua vez, teve por objetivo fomentar a fluência, flexibilidade e novidade das ideias geradas, assim potencializando o método de analogias. Ressalta-se que, apesar da turma contar com mais de 6 integrantes, dadas as restrições de duração da aula e a necessidade de tempo hábil tanto anterior quanto posterior à própria dinâmica (de forma a possibilitar tanto orientação quanto reflexões efetivas a seu respeito), e em aderência ao modelo usual do método, mantiveram-se o número de rodadas em 6.

Como preparação da atividade, foram disponibilizadas, fixadas de forma espaçada entre si nas paredes da sala de aula, uma folha A0 para cada estudante. Posicionados em frente a uma das folhas, cada estudante escolhia também um de seus dois *moodboards* (disponibilizados de forma impressa, em tamanho A3) para fixar ao lado de sua folha. Por fim, cada estudante ainda escrevia, no canto superior esquerdo da folha, o artefato selecionado para servir como mote das ideias de redesenho.

Durante a dinâmica, os participantes foram orientados a priorizar formas visuais de representação de suas ideias (tais como *sketches* esquemáticos), assim como torná-las auto-explicativas a partir da adição de pequenos textos e setas explicativas (de modo que os participantes das rodadas seguintes tivessem plena compreensão e integração das ideias representadas).

As evidências analisadas no estudo foram constituídas pelos *moodboards* produzidos durante a dinâmica (registros gráficos e textuais das ideias), pela contagem de ocupação dos campos destinados a cada tipo de analogia e por observações realizadas durante a condução da atividade em sala. A análise dos resultados foi organizada ainda a partir das dimensões de fluência, flexibilidade, originalidade e elaboração (Guilford, 1956), de forma a explicitar como o arranjo sequencial dos métodos criativos afetou a geração de ideias em um contexto projetual orientado pela biomimética como estratégia de design para a sustentabilidade.

3. Resultados

Concernente à fase 1, os estímulos naturais selecionados pelos estudantes para tematização de seus *moodboards* foram, em ordem alfabética: abelha, amazônia (4 ocorrências), floresta, flor-aranha vermelha, fogo, lagosta-boxeadora, oceano (2 ocorrências) e pampa (2 ocorrências). A Figura 1 apresenta alguns dos *moodboards* desenvolvidos, evidenciando sua diversidade de representação.



Figura 1: Alguns dos *moodboards* desenvolvidos. Fonte: O autor (2026).

Já com relação à fase 2, as Figuras 2 a 5 apresentam algumas ideias de redesenho originadas da aplicação dos métodos 635 e analogias, juntamente de seus respectivos *moodboards*. São evidenciados apenas 4 casos, na medida da mera exemplificação dos resultados finais da atividade. O elemento “abelha”, por exemplo, deu origem a propostas de redesenho tais quais: um chinelo com um “ferrão de combate” (analogia funcional) (Figura 2a); uma embalagem inspirada na imagem arquetípica de um “pote de mel” (analogia funcional) (Figura 2b); e um literal “chinelo de mel” (analogia simbólica) (Figura 2c).

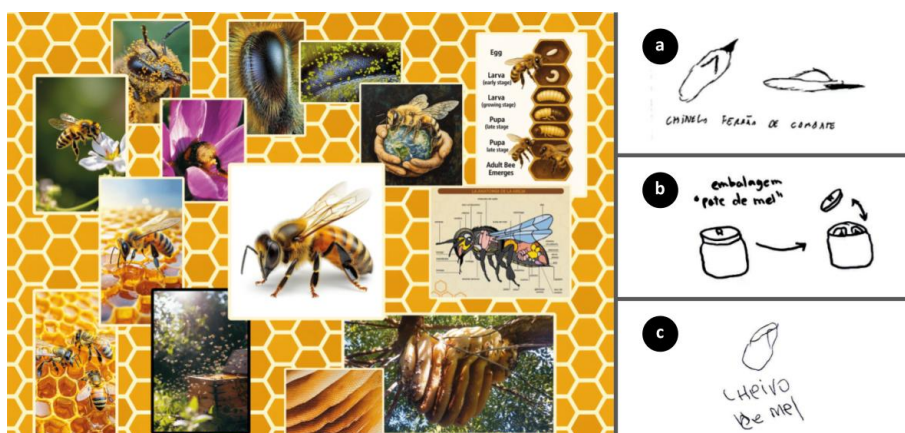


Figura 2: *Moodboard* do elemento “abelha” e algumas ideias respectivas. Fonte: O autor (2026).

O elemento “amazônia” deu origem a propostas de redesenho como: “uma caixa [embalagem] toda feita de bambu” (analogia funcional) (Figura 3a); uma embalagem “zarabatana”, que pode ser desmontada e então transformada em uma ferramenta (analogia funcional) (Figura 3b); e um chinelo com uma “alça em formato de folhas” (analogia morfológica) (Figura 3c).

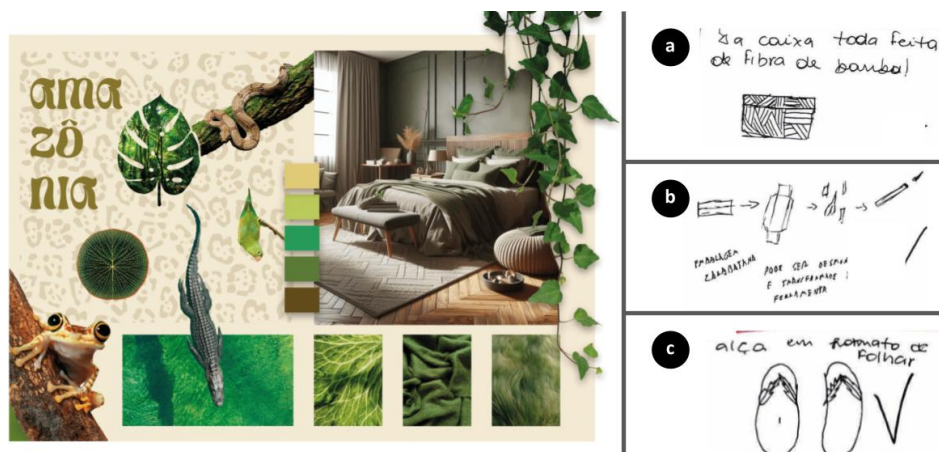


Figura 3: Moodboard do elemento “amazônia” e algumas ideias respectivas. Fonte: O autor (2026).

O elemento “oceano” deu origem a propostas de redesenho como: uma “sola com bolsa de água para conforto térmico na praia” (analogia funcional) (Figura 4a); um chinelo de formato “formado por duas formas de gota” (analogia morfológica) (Figura 4b); e um chinelo que “brilha no escuro”, como uma água-viva (analogia funcional) (Figura 4c).

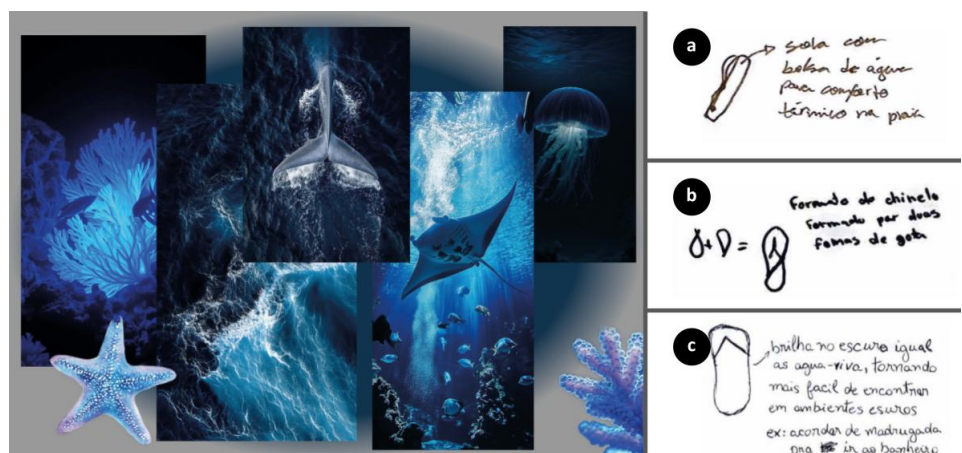


Figura 4: Moodboard do elemento “oceano” e algumas ideias respectivas. Fonte: O autor (2026).

O elemento “fogo” deu origem a propostas de redesenho como: uma embalagem em forma de caixa de fósforo (analogia funcional) (Figura 5a); um chinelo que “produz faíscas ao andar” (analogia morfológica) (Figura 5b); e uma embalagem que precisa ser queimada para revelar o produto (analogia) (Figura 5c).

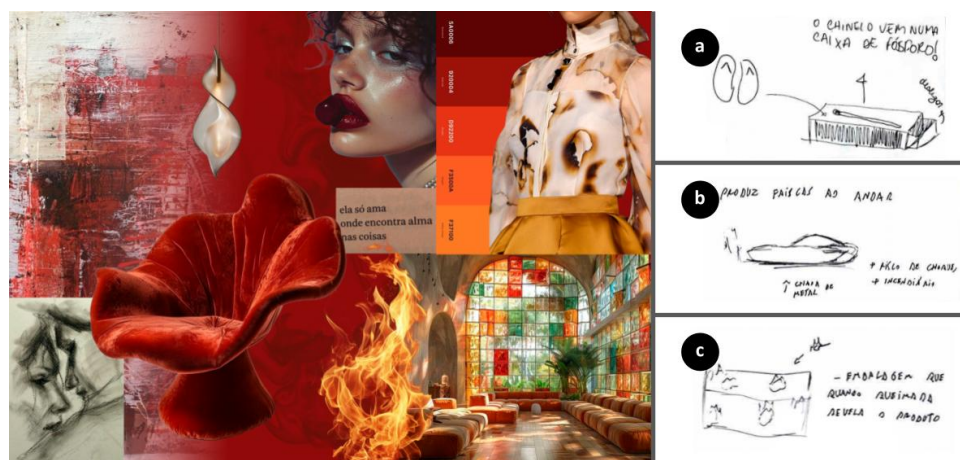


Figura 5: *Moodboard* do elemento “fogo” e algumas ideias respectivas. Fonte: O autor (2026).

4. Análises dos Resultados e Discussões

Primeiramente, com relação aos *moodboards* desenvolvidos, observa-se a repetição de elementos escolhidos como base para os *moodboards*. Três elementos - “amazônia” (4 ocorrências), “oceano” (2 ocorrências) e “pampa” (2 ocorrências) - apresentaram mais do que 1 ocorrência. Notadamente, consistem de elementos bastante abrangentes (relativamente a demais que tiveram somente 1 ocorrência, como “lagosta-boxeadora”, “abelha” e “flor-aranha vermelha”), fator que possibilita uma maior facilidade e liberdade na coleta de estímulos diversos. Além disso, fatores culturais regionais podem ter influenciado a proeminência dos estímulos abrangentes específicos de “oceano” e, especialmente, “pampa”, na medida que constituem biomas prevalentes à região do local em que a dinâmica ocorreu. Tal prevalência de estímulos naturais condizentes ao local reforça o potencial dos métodos elencados ao desenvolvimento de que estejam alinhadas ao contexto sócio-cultural particular em que estão inseridas, sendo esse um importante componente do design para a sustentabilidade (Curtis, 2003).

Quanto às propostas de redesenho desenvolvidas, observou-se uma ampla quantidade, diversidade e originalidade de resultados. Nesse sentido evidencia-se, ainda que de forma incipiente, a potencial efetividade da atividade proposta no estímulo a 3 e das 4 características do indivíduo criativo evidenciadas por Guilford (1956): a dinâmica totalizou em torno de 100 ideias individuais desenvolvidas (alta fluência, relacionada à quantidade de ideias); abrangeram uma ampla gama de âmbitos, do produto em si, seus componentes, até sua embalagem ou mesmo o sistema produto-serviço mais amplo envolvido em sua produção, comercialização e uso (alta flexibilidade, característica relacionada à diversidade das ideias geradas); e apresentaram baixa aplicabilidade direta ao problema de design, consistindo sobremaneira de uma exploração inicial do espaço de possíveis soluções (alta novidade, característica relacionada à originalidade das ideias desenvolvidas).

Ainda com relação às propostas de redesenho desenvolvidas, notou-se que o aproveitamento da geração de ideias variou conforme o tipo de analogia. Enquanto que ideias embasadas em analogias morfológicas foram geradas para, em média, 98% (0,98) dos casos, esse número caiu para 89% (0,89) para as analogias funcionais e 76% (0,76) para as simbólicas.

Um aproveitamento de 1 significa que 100% dos espaços destinados à colocação de ideias de redesenho para aquele tipo de analogia foram efetivamente utilizados durante a dinâmica, e números menores que 1 indicam porcentagens de aproveitamento proporcionalmente menores. A Tabela 1 apresenta a relação completa de *moodboards* empregados como apoio aos painéis e os respectivos aproveitamentos de cada um dos tipos de analogias respectivamente.

Tabela 1: Aproveitamento dos tipos de analogia por estímulo. (continua).

Tema / Analogias	Morfológicas	Funcionais	Simbólicas	Média
Abelha	1	0,83	0,5	0,78
Amazônia	1	0,83	0,67	0,83
Amazônia	1	0,83	0,83	0,89
Amazônia	1	0,83	0,67	0,83
Floresta	1	0,83	1	0,94
Flor-aranha vermelha	1	0,83	0,5	0,78

Fonte: O autor (2026).

Tabela 1: Aproveitamento dos tipos de analogia por estímulo. (continuação).

Tema / Analogias	Morfológicas	Funcionais	Simbólicas	Média
Fogo	1	1	1	1
Oceano	0,83	1	0,67	0,83
Oceano	1	1	1	1
Pampa	1	1	0,67	0,89
Pampa	1	1	0,83	0,94
Média	0,98	0,89	0,76	0,88

Fonte: O autor (2026).

Ainda que sem validade estatística, a constatação dessa distribuição não-homogênea leva a algumas hipóteses quanto a sua causa. Analogias simbólicas são notoriamente mais complexas e difíceis de serem estipuladas, relativamente aos outros dois tipos - morfológicas e funcionais (Soares, 2016). Dessa forma, demandam mais recursos (carga cognitiva, tempo, dentre outros) para serem estipuladas. Além disso, a disposição das colunas nos painéis, em que as colunas referentes aos tipos de analogia eram dispostas, da esquerda para a direita, na

ordem de morfológicas para funcionais e então simbólicas, pode ter contribuído para que estas últimas tenham sido deixadas como últimas a serem geradas. Esses dois fatos, aliados à forte restrição de tempo imposta pelo método 635 no contexto apresentado (5 minutos para desenvolvimento dos 3 tipos de analogia) pode ter contribuído para que não tenha havido tempo hábil para desenvolvimento propício de analogias simbólicas.

5. Conclusão ou Considerações Finais

O presente artigo propôs-se a explorar a aplicação do método criativo de analogias, apoiada pelos métodos criativos de *moodboard* e 635, em um contexto de design orientado pela biomimética. Os resultados indicam que a combinação estruturada e sequencial desses métodos favoreceu a geração de um grande volume de propostas (fluência), com diversidade de abordagens (flexibilidade) e caráter exploratório e inovador (originalidade), corroborando seu potencial como estratégia didática para ampliar repertório e orientar o pensamento divergente em projetos inspirados na natureza.

Quanto à aplicabilidade da atividade proposta em um contexto de ensino-aprendizagem de design, é importante diferenciar a aplicabilidade imediata das ideias desenvolvidas do valor formativo do próprio processo em si. No contexto em questão, a predominância de soluções de baixa elaboração constitui um material fértil para etapas posteriores do processo projetual de design (como de convergência, seleção, prototipação e avaliação), nas quais critérios de sustentabilidade (ambientais, sociais e econômicos ao longo do ciclo de vida) podem ser explicitamente incorporados à elas. Em específico, observa-se que o método da biomimética operou neste contexto como fonte de gatilhos ideativos, enquanto que o método das analogias ajudou a traduzir tais gatilhos em configurações mais específicas de artefatos.

Trabalhos futuros podem replicar a atividade aqui detalhada, mantendo-se o mesmo protocolo ou aplicando variações como a utilização de outras taxonomias de analogias. Além disso, a constatação da discrepância de aproveitamento entre os tipos de analogias demanda maior investigação, assim como o desenvolvimento de abordagens, métodos e/ou ferramentas que facilitem o desenvolvimento de analogias do tipo simbólicas.

Por fim, agradece-se aos discentes matriculados na disciplina de “Design Circular e Sustentabilidade” do curso de Design da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) no semestre letivo de 2025/2, que gentilmente contribuíram com suas propostas ao presente artigo: Augusto Vicente Pereira, Fernando Henrique Carvalho, Guilherme Barden Silva Pereira, Isabel Rodrigues da Fonseca Haro, Joao Lucas Moraes Lima, Julia Cardozo Schiavon Madruga, Lauren Raquel Leal Lamas, Rafaela Formentin Farias, Wandec Ferreira Soares, William Araujo Medeiros.

Referências



AMAZU BIOMIMICRY. **Inovação inspirada pela natureza**. Disponível em: <<https://amazu.bio/>>. Acesso em: 19 dez. 2025.

BAXTER, Mike. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos**. São Paulo: Editora Blucher, 1998.

BOMFIM, G.A. **Metodologia para desenvolvimento de projetos**. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 1995.

BRITO, Thays Obando. **Design de grampo de sutura: biônica aplicada no estudo do mecanismo da mandíbula da formiga Atta Laevigata**. 2014. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

CAZOOLO. **Cazoolo**. Disponível em: <<https://www.cazoololab.com.br/>>. Acesso em: 19 dez. 2025.

COSTA, Neilton Feliciano et al. Combinação de Técnicas para Soluções Criativas: Brainwriting 635 e Analogia Sinética. **PPG Design Caderno Científico**, 2024.

CRUZ, André J. A. B. **Arquitectura [bio]lógica, uma análise da obra de Frei Otto**. 2012. 229p. Dissertação de Mestrado Integrado em Arquitectura Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Coimbra, Departamento de Arquitectura.

CURTIS, Fred. Eco-localism and sustainability. **Ecological economics**, v. 46, n. 1, p. 83-102, 2003.

DAPPER, Silvia Trein Heimfarth. **A influência do material da fôrma quanto aos fenômenos relacionados à aderência de argamassas na superfície de concreto**. 2019. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

FOREHAND, Mary. Bloom's taxonomy. **Emerging perspectives on learning, teaching, and technology**, v. 41, n. 4, p. 47-56, 2010.

GUILFORD, Joy Paul. The structure of intellect. **Psychological bulletin**, v. 53, n. 4, p. 267, 1956.

KAYAT, Jairo; MAGALHÃES, Claudio Freitas de. A biomimética no design. **Estudos em Design**, v. 27, n. 2, p. 134-151, 2019.

LUCERO, Andrés. Framing, aligning, paradoxing, abstracting, and directing: how design mood boards work. In: **Proceedings of the designing interactive systems conference**. 2012. p. 438-447.

NERVOUS SYSTEM. Disponível em: <https://n-e-r-v-o-u-s.com/>. Acesso em: 15 dez. 2025.

PALMIERO, Massimiliano. The relationships between abstraction and creativity. In: **Creativity and the Wandering mind**. Academic Press, 2020. p. 73-90.

PAROLIN, Guilherme; HEYDE, Stefan von der. Moodboard como ferramenta de apoio ao

ensino-aprendizagem do tema "cor" em design. In: **Anais Graphica 2024: xv International conference on graphics engineering for arts and design**. 27 jan. 2025.

PINA, Suzana Angélica da Silva Mascarenhas et al. **Arte e design como estímulo à criatividade na solução de projetos**. 2021. Tese de Doutorado. Universidade Federal da Bahia.

QUEIROZ, Natália; RATTES, Rafael; BARBOSA, Rodrigo. Biônica e biomimética no contexto da complexidade e sustentabilidade em projeto. **Design & Complexidade**. São Paulo: Editora Blucher, p. 125-140, 2017.

RODRIGUES, Denise Aparecida *et al.* BIOMIMÉTICA COMO ESTRATÉGIA PARA SUSTENTABILIDADE: UM OLHAR SOBRE A PRODUÇÃO ACADÊMICA NO BRASIL. In: II BRAZILIAN CONGRESS OF DEVELOPMENT. **Anais do II Brazilian Congress of Development**. DEV2021, 20 out. 2021.

SANTOS, Venetia et al. Árvore Solar: fazendo da cidade um lugar mais atrativo. In: **ENCONTRO DE SUSTENTABILIDADE EM PROJETO – ENSUS**, 8., 2020, Palhoça. Anais... Palhoça: UNISUL, 2020.

SOARES, T. A. **A biomimética ea geodésica de Buckminster Fuller: uma estratégia de biodesign**. 2016. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Pernambuco.

VEZZOLI, Carlo. **Design para a sustentabilidade ambiental: O design do ciclo de vida dos produtos**. Editora Blucher, 2023.

WINT DESIGN LAB. **Wint Design Lab**. Disponível em: <<https://www.wintdesignlab.de/>>. Acesso em: 19 dez. 2025.