

O DESIGN BIO (MIMÉTICO E BIOFÍLICO) NO BEM-ESTAR DO USUÁRIO

Isabela Moreti de Faria e Sousa (IC) e Nara Sílvia Marcondes (Orientador)

Apoio: PIVIC Mackenzie

RESUMO

O presente artigo pretendeu verificar se o design de produto e de superfícies com aplicação da biomimética e da biofilia reaproximam o homem da natureza e podem melhorar o bem-estar no ambiente de trabalho. O projeto contou com uma vasta pesquisa bibliográfica em livros, sites e artigos científicos acerca dos conceitos: biomimética, biofilia e bem-estar, com a finalidade de compreender as definições, aplicações e seus impactos nos projetos. Posteriormente realizou-se uma pesquisa de campo em busca de iconografia de projetos nas áreas da arquitetura e do design que possuíssem os conceitos da biomimética e da biofilia aplicados em design de superfície e de produto. Além destes, pesquisou-se ambientes corporativos na cidade de São Paulo que continham os mesmos conceitos, com o fim de estudar as finalidades e impactos das aplicações para os seus frequentadores. Por fim, foram aplicadas entrevistas com profissionais da área de design e de arquitetura, para compreender como estes conceitos vêm sendo compreendidos no mercado, explorados e aplicados em seus projetos. Ao fim, após a análise das informações coletadas, pode-se constatar que estes dois termos podem ser confundidos, mas ambos têm importância e relevância projetual, possuem particularidades e quando aplicados no design de superfície e de produtos geram o bem-estar aos usuários.

Palavras-chave: Design Biomimético. Design Biofílico. Bem-estar.

ABSTRACT

This article intended to verify if the product and surface design with the application of biomimetics and biophilia bring man closer to nature and can improve well-being in the work environment. The project had extensive bibliographic research in books, websites and scientific articles about the concepts: biomimetics, biophilia and well-being, in order to understand the definitions, applications and their impacts on the projects. Subsequently, a field research was carried out in search of iconography of projects in the areas of architecture and design that had the concepts of biomimetics and biophilia applied in surface and product design. In addition to these, we searched for corporate environments in the city of São Paulo that contained the same concepts, in order to study the purposes and impacts of applications for its regulars. Finally, interviews with design and architecture professionals were applied to understand how these concepts have been understood in the market,

explored and applied in their projects. In the end, after analyzing the information collected, it can be seen that these two terms can be confused, but both have importance and project relevance, they have particularities that applied in the surface and product design generate well-being for users.

Keywords: Biomimicry design. Biophilia design. Well-being.

1. INTRODUÇÃO

À medida que a industrialização tomou conta das cidades, os indivíduos passaram a ter menor contato com os meios naturais. Hoje os grandes centros urbanos são rodeados por construções de concreto. Conforme Bressiani (2018) o distanciamento do ser humano da natureza vem aumentando nos últimos tempos. Em contrapartida, cresce o número de pesquisas relacionadas a aproximação da natureza em projetos de arquitetura e de design. Segundo o Ecycle (2013, n.p.) o contato com a natureza faz bem à saúde, “o contato com o verde das árvores, com o canto dos pássaros e com o pôr do sol pode aliviar o estresse, melhorar o desempenho e o humor, amenizar e diminuir chances de desenvolvimento de doenças mentais”.

Atualmente duas áreas são estudadas e utilizadas como ferramentas para a criação de projetos, são elas: a biomimética e a biofilia. A biomimética tem origem nas palavras gregas *bio* e *mimesis* que significam respectivamente, vida e imitação, mas o conceito é mais amplo. A biomimética tem abrangência transdisciplinar faz elo com design, arquitetura biologia, química, medicina e muitas outras áreas do conhecimento. É uma nova corrente de estudos que vai além da simples observação das estruturas biológicas e das suas respectivas funções. Há algum tempo a biomimética vem sendo explorada como metodologia projetual. O designer ou arquiteto observam, analisam e estudam a natureza em busca de inspirações e soluções para situações e/ou problemas encontrados no mundo contemporâneo (VALEMAM, 2019).

A biofilia quando aplicada busca proporcionar uma experiência agradável ao usuário em relação ao ambiente (RANGEL, 2018). Foi o ecólogo Edward Wilson (1984) que popularizou o termo biofilia, acreditava que os humanos possuem uma ligação emocional com a natureza que está diretamente relacionada à saúde e o bem-estar dos indivíduos. O design biofílico busca inserir elementos naturais em projetos a fim de aproximar o homem da natureza, proporcionando melhor qualidade de vida (ECYCLE, 2013).

Byung-Chul Han (2015) aponta que para o ambiente de trabalho ser saudável é preciso proporcionar a sensação de bem-estar no funcionário. Norman (2008) coloca que o bem-estar pode ser conseguido pela soma de prazeres momentâneos vividos em situações do dia-a-dia e muitas vezes projetos proporcionam sensações positivas e emocionais. Diante do exposto lança-se o problema da pesquisa. O design de produto e de superfície quando aplicado a biomimética e a biofilia podem proporcionar sensação de bem-estar ao usuário no ambiente de trabalho corporativo?

Os objetivos que guiam a pesquisa são dois. O objetivo geral foi conceituar e diferenciar os conceitos de design biomimético e de design biofílico e suas aplicações no design de produto e de superfície em ambientes corporativos da cidade de São Paulo. Enquanto o objetivo específico foi verificar se os designs biomimético e biofílico presentes em ambientes corporativos na cidade de São Paulo podem proporcionar benefícios e bem-estar ao usuário.

2. DESENVOLVIMENTO DO ARGUMENTO

2.1 Descrição dos procedimentos metodológicos

A fim de atingir os objetivos da pesquisa o projeto demandou vários levantamentos de fundamentação teórica e de exploração dos seguintes conceitos: biomimética, biofilia e bem-estar. Em primeiro momento, iniciou-se a pesquisa bibliográfica com o estudo dos conceitos citados acima, foram investigados em livros, artigos científicos, blogs e reportagens para atender aos objetivos do projeto de pesquisa. Foram estudados os seguintes autores: Janine Benyus (2014), bióloga com grande destaque no campo da biomimética, foi consultada para compreender e fundamentar o conceito biomimética. Alguns blogs e sites, como os portais Ecycle (2013), Archdaily (2018) e Designboom (2018) foram utilizados para buscar exemplos de aplicação da biomimética e da biofilia no campo do design de produto e de superfície e da arquitetura. Os conceitos de biofilia e bem-estar também foram pesquisados. A biofilia foi conceituada a partir de Wilson (1984), além de artigos científicos do portal Ecycle (2013). O Bem-estar foi estudado a partir de autores como Antônio Carvalho (2013) e Ulisses Caetano (2015). O primeiro autor explora o bem-estar como dependente de fatores sociais, econômicos e ambientais, e majoritariamente de responsabilidade governamental. Caetano (2015), aprofunda-se na relação emocional que as pessoas têm com seus objetos e como esses podem despertar o bem-estar, além disso, comenta que designers projetam para potencializar este sentimento.

Posteriormente foi realizado levantamento iconográfico para estudo e análise tipológica de design biomimético e biofílico nas seguintes áreas do design de produto e de design de superfície.

Após os levantamentos bibliográficos e iconográficos foi realizada a pesquisa de campo com aplicação do questionário de entrevistas aplicadas virtualmente com profissionais das áreas de design e arquitetura. O questionário aplicado via *google forms* com dez perguntas para designers e arquitetos, buscou-se verificar se os profissionais aplicam em seus projetos a biomimética e a biofilia. Além disso, foi

importante verificar se a biomimética assim como a biofilia proporciona o bem-estar aos usuários.

Enviado para quinze profissionais, o questionário teve apenas cinco respondentes. Contribuíram para a pesquisa Mariana Falcão, designer de serviço, pesquisa e estratégia da empresa Questtonó. Também os designers de produto e professores da Universidade Presbiteriana Mackenzie no Curso de Design, Luís Alexandre F. Ogasawara e Ivo Eduardo Roman Pons. Responderam também os professores arquitetos Carlos Marcelo Campos Teixeira e Charles de Castro Vincent que ministram aulas nos cursos de Arquitetura e Urbanismo e de Design desta Universidade.

A partir das análises das questões foram elaboradas tabelas comparativas sínteses dos conceitos pesquisados com as respostas. A tabela contempla os conceitos de biomimética e de biofilia e mostra suas similaridades e divergências.

2.2 Bem-estar

Um dos focos do projeto de pesquisa foi o estudo do conceito de bem-estar. Segundo Dicionário online de Português (2017), bem-estar é definido como uma condição humana de quem se encontra física, espiritual ou psicologicamente satisfeito. Relaciona-se também ao estado de tranquilidade da pessoa, o que a torna a temática de extrema importância quando a levamos para os ambientes de trabalho. Antônio Carvalho (2013) coloca que fatores urbanos podem influenciar ou não o bem-estar. Entre os fatores estão os circunstanciais como: materiais, comportamentais e biológicos ou psicossociais que quando aplicados possibilitam uma melhor qualidade de vida e conseqüentemente bem-estar dos indivíduos. Caetano (2015) aborda o surgimento do design para felicidade, explica que os projetos de design elaborados nos dias de hoje buscam gerar emoções agradáveis e sentimentos positivos nas pessoas quando estas interagem com produtos que podem intensificar o bem-estar. Beecorp (2017) alerta para a importância do bem-estar no ambiente de trabalho e como esse pode colaborar para uma saúde melhor e desempenho dos funcionários.

Considerando o campo da biomimética e o da biofilia nota-se que essas áreas quando relacionadas ao design podem trazer muitos benefícios para a relação humana com a natureza. Esses estudos são de extrema relevância para o cenário atual da sociedade, porque segundo Ugarte (2005) o bem-estar dos indivíduos no ambiente de trabalho vem sendo deixado de lado desde a época da revolução industrial.

Os trabalhadores vêm sendo expostos a fadiga física e emocional, o que acaba relacionando com a concepção do pensamento do filósofo coreano, Byung-Chul Han (2015) que caracteriza e denomina a sociedade de hoje por sociedade do cansaço.

Essa se caracteriza pela constante cobrança de desempenho e cumprimento de metas, deixando de lado o bem-estar dos funcionários e os sujeitando a doenças neurais.

2.3 Design biomimético

Segundo o Hypescience (2015, n.p.) “a etimologia do termo biomimética está relacionada diretamente com a conjugação dos termos gregos *bio* é vida e *mimesis*, imitação “. De maneira geral biomimética significa imitação da vida. Definida por Janine Benyus (2014) como uma nova ciência que estuda modelos da natureza e, em seguida, imita-os para resolver problemas humanos.

Observa-se que o design biomimético está presente nas diferentes áreas do design, tais como: design de produto e de superfície e em fachadas de projetos arquitetônicos. Atualmente a biomimética é uma metodologia de projeto muito empregada (ANDRADE, 2014; ARRUDA, 2017; BENYUS, 2014). Considerando a riqueza de formas presentes no meio natural; a biomimética visa por meio de estudos apresentar para o mundo as técnicas e soluções da natureza. Essa disciplina vem sendo discutida e aplicada em projetos na contemporaneidade.

A área de design de produto que se define como criadora e desenvolvedora de bens de consumo são: os utensílios, eletrodomésticos, mobiliário e máquinas explora a biomimética (BSTDESIGN, 2018). O velcro, trem bala e turbina de ventos são exemplos de produtos que se apropriam de mecanismos naturais e estão fortemente presentes na contemporaneidade (SCHREINER, 2018).

A designer holandesa, Lilian Van Daal, investiga estruturas existentes na natureza que podem ser reproduzidas industrialmente. Desenvolveu a poltrona Biomimicry em um único material (Figura 1) com estrutura celular vegetal que proporcionou diferentes pontos de rigidez na poltrona. A produção foi inteiramente em plástico por impressão 3D, proporciona maciez, conforto e bem-estar ao usuário. O propósito desse projeto também foi diminuir os impactos ambientais facilitando a reciclagem dos materiais (SOUZA, 2016).

Figura 1- Poltrona em impressão 3D com assento flexível e base rígida feita inteiramente por um único material.



Fonte: SOUSA, 2016.

O design de superfície é uma área de estudo do design que tem explorado também a biomimética. Definido por Evelise Rüttschilling (2008, p. 23) como:

uma atividade criativa e técnica que se ocupa com a criação e desenvolvimento de qualidades estéticas, funcionais e estruturais, projetadas especificamente para a constituição e/ou tratamento de superfícies, adequadas ao contexto sociocultural e às diferentes necessidades e processos produtivos.

A biomimética aplicada no design de superfície está presente no tecido viscose rayon criado no início do século XX. É uma fibra sintética feita a partir de um composto de celulose que proporciona o bem-estar ao usuário, pois é perfeita para verão e tem capacidade de absorção da umidade e transpiração (FANGUEIRO; LACERDA; SORANSO, 2012).

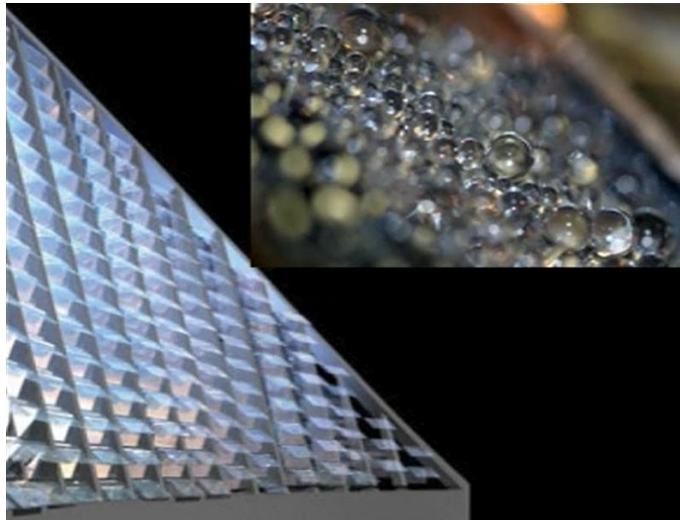
Seguindo com o campo têxtil, outro tecido com propriedade biomimética é o *c_change*[™] da Scholler®, inspirado no mecanismo de resfriamento das pinhas, fruto das coníferas. Quando a temperatura do ambiente externo está muito alta as pinhas abrem-se. E com temperaturas baixas fecham-se. O tecido copia o movimento das pinhas para dar manutenção na temperatura e umidade do corpo do usuário (SCHOLLER, 2006).

As roupas de mergulho Speedo utiliza a metodologia da biomimética das estruturas dos dentículos que revestem o corpo do tubarão galápagos para proporcionar menor atrito nas roupas de mergulho, proporcionando melhor desempenho dos nadadores. A empresa Sharklet Technologies aplicou as mesmas propriedades para

evitar a adesão de bactérias nas superfícies hospitalares para manter longe as bactérias, evitando o uso de produtos químicos ou antibactericidas (BENYUS, 2005).

Outro exemplo, também citado por Benyus (2005), é o sistema de revestimento capaz de coletar água em estado gasoso, como névoas (Figura 2). Esse estudo do cientista Andrew Parker juntamente com a empresa Grimshaw surgiu a partir do sistema das estruturas do besouro do deserto namibiano, que por falta da disponibilidade de água no estado líquido, desenvolve mecanismos que permitem sua sobrevivência. O besouro possui um tipo de bomba nas costas da cobertura das asas com propriedades químicas que agem como um ímã para a água. As gotículas vão aderindo ao inseto que aos poucos descem pela lateral de seu corpo até chegar em sua boca.

Figura 2- Revestimento coletor de água em estado gasoso projeto do cientista Andrew Parker e do planejamento da empresa de arquitetura Grimshaw.



Fonte: BENYUS, 2005.

2.3 Design biofílico

Segundo Mariana Chiapetta (2014, n.p.) o termo biofilia “vem do grego *bios*, que significa vida e *philia* significa amor, afeição ou necessidade de satisfação, em outros termos, amor pela vida.” Diferente da biomimética, a biofilia não atende a soluções para os projetos na natureza, mas acredita na ligação emocional com o usuário. O Ecólogo Edward O. Wilson foi quem popularizou o termo biofilia, acredita que está inscrita no gene humano, e coloca a hipótese de que os seres humanos procuram inconscientemente conexões com outros organismos vivos e com a natureza ao longo da vida (CHIAPETTA, 2014).

Pesquisas demonstram que o design biofílico é um conceito novo e atualmente muito empregado em ambientes corporativos e residências. De acordo com Studio Marcelo Teixeira (2020), biofilia pode trazer experiências aos usuários de três maneiras: direta por meio de elementos naturais (plantas e luz natural), simbólica por meio de elementos de formas que representam características naturais, e por fim, a experiência indireta por imagens que representem paisagens naturais.

O contato com a natureza pode proporcionar benefícios para os indivíduos, proporcionando bem-estar e aumento de produtividade no ambiente de trabalho (HUMAN SPACES, 2015). Os projetos de design e de arquitetura que aplicam a biofilia, proporcionam ambientes mais agradáveis.

O arquiteto americano Frank Lloyd Wright projetou a sede da empresa Johnson Wax (Figuras 3 e 4) localizada em Wisconsin nos Estados Unidos. O edifício inaugurado em 1939, percebe-se a presença da biofilia no ambiente corporativo. Ele apresenta a estrutura de sustentação composta por colunas que se assemelham folhas da planta vitória régia (MALLOY, 2017). Além da estética as colunas, essas foram idealizadas para que o ambiente recebesse iluminação natural. O uso dos vidros no teto permite a entrada de luz natural, caracterizando-o como um projeto como biofílico.

Figuras 3 e 4- Ambiente interno corporativo da empresa Johnson Wax em Wisconsin nos Estados Unidos, edifício projetado pelo arquiteto americano Frank Lloyd Wright em 1939.

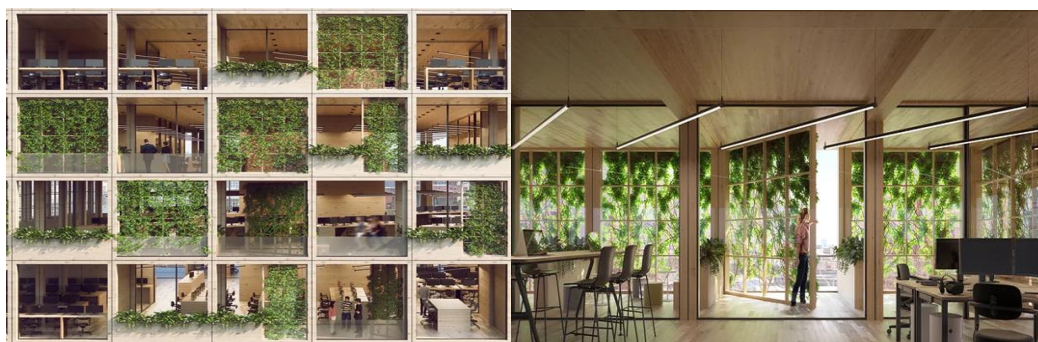


Fonte: MALLOY, 2017.

O projeto Pixel Facade dos arquitetos Oliver Thomas e Keyan Rahimzadeh mescla a natureza e o ambiente de trabalho com a presença de um sistema modular que traz para os edifícios um conceito sustentável e moderno. O projeto foi finalista no concurso Desafio Design 2018, inspirado no desejo instintivo do homem pela natureza, mais conhecido como biofilia (Figuras 5 e 6). A modularidade presente permite

múltiplas configurações para os ambientes, o projeto conta com a presença de materiais naturais, plantas e de luz natural (THOMAS, 2018).

Figuras 5 e 6 - Projeto Pixel Facade finalista do concurso Desafio Design 2018, projetado por Oliver Thomas e Keyan Rahimzadeh.



Fonte: THOMAS, 2018.

A designer Jenny Sabin aplicou os conceitos da biofilia no projeto da Estufa do Século 21 (Figuras 7 e 8). Este projeto é considerado multifuncional, é um mobiliário de lazer ao mesmo tempo que é uma estufa e espaço de exposições. Esse foi produzido com materiais reciclados e teve sua estrutura inspirada nos esqueletos de dinossauros (LEITÃO, 2015).

Figuras 7 e 8 - Estufa do Século 21 projetada pela designer Jenny Sabin no ano de 2011, para o jardim Thomas Jefferson, Sociedade Americana de Filosofia, Filadélfia.



Fonte: LEITÃO, 2015.

O Parque Tecnológico Sophia Antipolis, desenvolvido em Antibes na França pelo Ateliers Jean Nouvel em parceria com OXO Architectes, é outro exemplo da aplicação de biofilia. O projeto teve a inspiração das formas das montanhas e a presença de vegetação. Projetado pelos arquitetos como um campus ecológico do século 21 que estabelece harmonia entre o ambiente natural e o construído, com formas arquitetônicas e cores (Figura 9) que ecoam a paisagem circundante, proporciona uma entrada acolhedora e atraente para os usuários (WALSH, 2019).

Figura 9 - Parque tecnológico na França na cidade de Antibes projeto do Ateliers Jean Nouvel.



Fonte: ARCHDAILY, 2019.

2.4 Aplicações da biomimética e biofilia juntas

O projeto The Gherkin aplica a biomimética e a biofilia. Conhecido como “30 St Mary Axe”, o edifício comercial projetado pela empresa Foster + Partners em 2003 na cidade de Londres, Inglaterra (Figura 10) além de imitar a forma e a estrutura da treliça das esponjas, a fachada do edifício foi projetada para fazer o mesmo armazenamento da água que as esponjas fazem. Sua forma arredondada reduz a alteração no curso dos ventos gerando diferenciais de pressão externos que acionam o sistema de ventilação natural. Assim, o ar flui no interior do edifício de maneira mais suave e com fluxo sempre constante (FOSTERANDPARTNERS, 2004). Outra característica importante do projeto são as grandes aberturas que possibilitam a entrada de luz natural. Esse contato com a ventilação e iluminação naturais proporciona aos usuários o bem-estar.

Figura 10 - “30 St Mary Axe”, edifício conhecido popularmente por The Gherkin Localizado em Londres, Inglaterra.



Fonte: FOSTER+PARTNERS, 2004.

No Brasil, na cidade de Maruá no sul da Bahia, a biomimética foi explorada para promover conforto térmico e sustentabilidade no hotel. O projeto é denominado Votu Hotel, da empresa GCP Arquitetura & Urbanismo, teve seu sistema de ventilação e manutenção de temperatura projetado a partir do estudo das tocas dos cães da pradaria que “enterradas no chão possuem entradas e saídas de ar com altura e diâmetro distintos permitindo que a brisa sempre possa entrar e ventilar sua toca” (DELAQUA, 2018, n.p). O projeto possui não só a aplicação da biomimética, mas também há forte presença da biofilia, já que está imerso em uma paisagem natural, e proporciona aos frequentadores contato direto com elementos naturais e vegetação nativa (Figura11).

Figura 11 - Votu Hotel, projetado pela empresa GCP Arquitetura & Urbanismo, tem localização prevista para cidade de Maruá no sul da Bahia.



Fonte: DELAQUA, 2018.

2.5 Diferença entre os conceitos

Os conceitos de design biomimético e biofílico foram estudados, diferenciados e exemplificados. A Tabela 1 sintetiza as diferenças conceituais segundo os autores estudados. Durante a pesquisa houve uma convergência temática em alguns pontos entre os conceitos de biomimética e de biofilia. Ambos discutem a relação do homem com a natureza. Enquanto a biomimética é uma disciplina que visa aplicação de estruturas funcionais da natureza em soluções para problemas de projetos. A biofilia explora a relação emocional entre humano e a natureza, com manifestações que se assemelham ou se aproximam do mundo natural.

Tabela 1 - Comparativo entre os conceitos e aplicação da biomimética e da biofilia a partir da compreensão de autores estudados.

	Biomimética	Biofilia
Conceito	É uma disciplina que visa o aprendizado a partir do estudo da natureza em busca de soluções funcionais para problemas (BENYUS, 2014).	É a relação de ligação emocional entre humano e natureza (WILSON, 1984).
Exemplo	O tecido c_change™ da Scholler® foi inspirado no mecanismo de resfriamento das pinhas, fruto das coníferas. Quando a temperatura do ambiente externo está muito alta as pinhas se abrem. E o oposto acontece quando as temperaturas são baixas que se fecham. O tecido funciona da mesma maneira, abrindo e fechando suas membranas para dar manutenção na temperatura e umidade do corpo do usuário (SCHOELLER, 2006).	O uso de elementos naturais como a luz e as plantas melhoram a vivência das pessoas no ambiente. Os projetos Pixel Face e o Parque tecnológico na França são exemplos de ambientes que exploram a biofilia, os elementos naturais estão em contato com o homem e proporcionam ligações emocionais positivas (WALSH, 2019).
Diferenças	Biomimética é funcional. A partir de observação e estudo dos mecanismos da natureza, o homem aprende como aplicar tais conhecimentos em resolução de problemas.	Biofilia promove uma ligação emocional a partir do contato com elementos naturais como, vento, luz, odores, plantas, materiais naturais e formas orgânicas.

Fonte: Elaborado pela autora

2.6 Análise das respostas do questionário

O questionário com dez perguntas foi respondido por cinco profissionais entre designers e arquitetos, teve o objetivo de compreender se projetam aplicando os conceitos da biomimética e da biofilia. As três primeiras perguntas foram direcionadas a identificação do profissional. Da quarta a sétima visou saber se os profissionais consideram a biomimética e a biofilia em seus projetos. Foi perguntado também como aplicam a biomimética e a biofilia. Da oitava pergunta até a décima buscou-se verificar se os projetos proporcionam bem-estar aos usuários.

As respostas obtidas foram analisadas de maneira sintética seguindo a ordem de suas respectivas perguntas.

Questão 1 - Para você, qual a relevância da biomimética em projetos de design e arquitetura? Um dos entrevistados demonstrou ceticismo na atuação da biomimética nas áreas de design e arquitetura. Os demais demonstraram acreditar firmemente no potencial do conceito para os projetos, mais especificamente para os projetos de produtos. Comentaram que a biomimética não é muito explorado devido à complexidade da disciplina.

Questão 2 - Para você, qual a relevância da biofilia em projetos de design e arquitetura? Um dos respondentes desacredita na relevância da biofilia para projeto, entretanto quatro dos cinco profissionais entrevistados acreditam na sua importância. Foi citado a importância do conceito em projetos que envolvem conforto e interação prolongada do ser humano com o ambiente. Foi ressaltado que a conexão com a natureza é fundamental para o equilíbrio do usuário e que o homem não deve se destacar à natureza, mas sim criar espaços e produtos que interagem harmonicamente com o meio.

Questão 3 - Quando realiza projetos, você busca estudar estruturas/funções de animais, plantas ou interações num ecossistema em busca de soluções para seus projetos? Explique. Responderam que a adesão da biomimética nos projetos é importante, mas não é algo aplicado com frequência, porque os clientes não compreendem o conceito e o projeto pode ficar mais caro devido ao grau de complexidade e o tempo empregado para o desenvolvimento do projeto.

Questão 4 - Quando realiza projetos voltados para ambientes de convivência, por exemplo, leva em consideração aspectos como: luz natural, presença de plantas, paisagens verdes ou materiais naturais? Explique. A maioria dos entrevistados aplica ou aplicou os conceitos da biofilia em seus projetos, com o objetivo de proporcionar maior equilíbrio humano e as qualidades emocionais, tais como: tranquilidade, aconchego e leveza. Cores e texturas naturais foram alguns dos elementos exemplificados que servem de interface para a biofilia em projetos, pois transmitem mensagens do mundo natural.

Questão 5 - No escritório em que você trabalha há presença de objetos ou superfícies criados a partir de funções ou estruturas encontradas no meio animal e vegetal? Apenas um dos entrevistados respondeu que em seu local de trabalho não há biomimética aplicada, enquanto o restante respondeu positivamente.

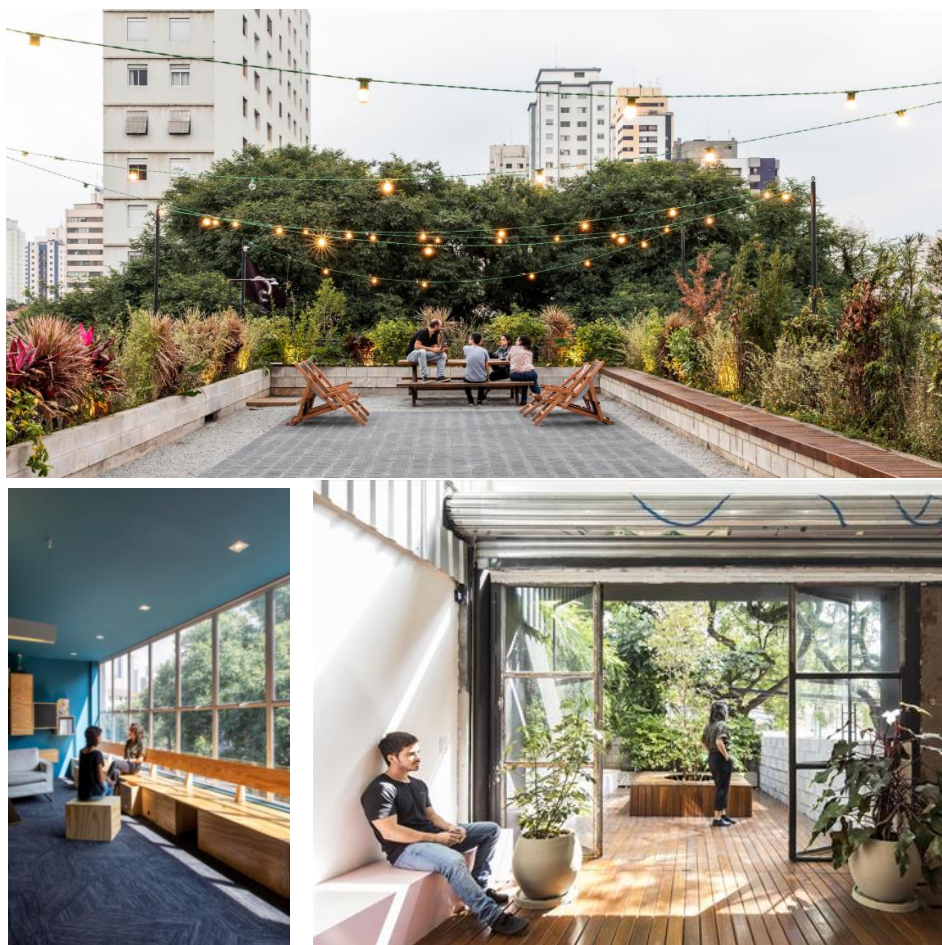
Questão 6 - Ainda sobre seu local de trabalho há presença de luz natural, plantas, materiais naturais ou paisagem natural? A maioria dos profissionais respondeu positivamente e colocou que sabem da importância de canteiros, plantas e janelas amplas de vidro no convívio das pessoas.

Questão 7 - Você acredita que projetos desenvolvidos a partir de estudos de estruturas e funções presentes na natureza possam trazer benefícios para o homem, como o bem-estar, por exemplo? Explique. Um dos entrevistados desacredita na biomimética como possível provedora de bem-estar, enquanto o restante acredita parcialmente ou plenamente no potencial. Apontam que a biomimética não conseguiria atingir este objetivo sozinha, dependeria de outros métodos e meios de aplicação.

2.7 Design biomimético e biofílico presente em ambientes corporativos em São Paulo.

A partir da proposta de investigar espaços corporativos na cidade de São Paulo que apresentem os designs biomimético e biofílico no ambiente de trabalho e verificar se proporcionam bem-estar ao usuário, foram selecionados alguns escritórios para realizar a verificação. A empresa Questtonó - Inovação e Consultoria de Design (Figuras 12, 13 e 14), fundada pelo designer Levi Girard, localiza-se no bairro Pompéia na cidade de São Paulo. O prédio do Escritório tem três andares com muitas experiências biofílicas, possui grande presença de plantas em seu jardim interno e externo, amplas janelas de vidro que proporcionam a iluminação natural, além da presença de materialidades naturais como a madeira (ARCHDAILY, 2018).

Figuras: 12, 13 e 14 – Questtonó - Escritório de design em São Paulo e a aplicação da biofilia nos espaços de convivência.



Fonte: ACAYABA, 2018.

O edifício da empresa Rizoma, marca de produtos agrícola, é outro edifício que explora a biofilia, localizada no edifício Corujás, o qual é um aglomerado de escritórios situado no bairro da Vila Madalena em São Paulo. O espaço da Rizoma foi projetado pelo Estúdio Penha, localiza-se em uma região onde é possível observar bastante verde através de suas janelas. O espaço interno e externo possui grande quantidade de plantas, janelas e espaços de convivência (Figura 15 e 16). Assim como a Questtonó as experiências biofílicas são muitas, a proposta foi criar ambientes mais humanizados, explorou-se a iluminação natural e os materiais em madeira que proporcionam aconchego (ARCHDAILY, 2019).

Figuras: 15 e 16 - Planta do projeto do escritório Rizoma mostrando a presença de plantas e a transparência das janelas e a fotografia do espaço interno do ambiente de trabalho.



Fonte: ACAYABA, 2019.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa cumpriu a metodologia e os objetivos da pesquisa propostos. Vale ressaltar que a pesquisa foi realizada durante o período de pandemia, portanto todos os levantamentos de dados de campo, as visitas aos escritórios juntamente com as entrevistas foram realizadas indiretamente via internet.

Com os estudos concluiu-se que tanto a biomimética quanto a biofilia podem ser explorados por profissionais e proporcionar bem-estar aos usuários no ambiente de trabalho, mas de maneiras distintas. A biofilia tem suas propriedades e benefícios comprovados por especialistas, pois proporciona o bem-estar promovendo a interação do homem com elementos naturais, sejam as plantas, paisagens e materiais. A biomimética, por sua vez, usa os mecanismos e estruturas funcionais da natureza em projetos de arquitetura e de design de produto e de superfície. Encontra-se a presença da biomimética nos tecidos viscose rayon das roupas de muitos usuários dos escritórios. A composição do tecido, cujas tramas se assemelham às encontradas nas teias de aranhas e bichos de seda, promove o bem-estar por sua alta capacidade de transpiração e absorção de umidade.

Na cidade de São Paulo não foi encontrada a aplicação da biomimética em ambientes corporativos, somente em projetos realizados em outros países. Em contra partida, a biofilia está presente na cidade de São Paulo e em outras cidades. Apesar dos conceitos serem aplicados em proporções diferentes, notou-se que tanto a biomimética como a biofilia são de extrema relevância não só para o design, mas para a arquitetura.

Cada vez mais, o profissional vem percebendo a importância da natureza nos projetos para as soluções que envolvem tanto a biomimética quanto a biofilia.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, G.R. *Biomimética no design: Abordagens, limitações e contribuições para o desenvolvimento de produtos e tecnologias*. 2014. Dissertação

(Mestrado em design) – Escola de Design, Universidade do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014. Disponível em: http://anapaulanasta.com/wp-content/uploads/2014/12/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Gabriela_Andrade.pdf Acesso em: 17 mar. 2019.

ARCHDAILY. *Nova sede Questonnó/ Studio dlux*. São Paulo, 2018. Disponível em: [Nova Sede Questonnó / Studio dLux | ArchDaily Brasil](#). Acesso em: 5 out. 2019.

ARCHDAILY. *Rizoma/Estudio Penha*. São Paulo, 2019. Disponível em: [Rizoma / Estúdio Penha | ArchDaily Brasil](#). Acesso em: 5 out. 2019.

ARRUDA, Amilton; FREITAS, Theska. *Novas estratégias da biomimética: As analogias no biodesign e na bioarquitetura*. Mix Sustentável, Florianópolis, v.3, n.4, p.29-45, nov. 2017. Disponível em: <http://ojs.sites.ufsc.br/index.php/mixsustentavel/article/viewFile/2303/1445> Acesso em: 22 mar. 2019.

BEECORP. *Bem-estar no trabalho: entenda a importância de um ambiente voltado a pessoa*. 6 jul.2017. Site. Disponível em: <https://beecorp.com.br/blog/bem-estar-no-trabalho/> Acesso em: 16 mar.2019.

BEM-ESTAR. *In: DICIO, Dicionário Online de Português*. Porto: 7Graus, 2020. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/bem-estar/#:~:text=substantivo%20masculino%20Condição%20de%20quem,financeira%20C%20conforto%20etc.>). Acesso em: 27 jun. 2020.

BENYUS, Janine. *Biomimética: inovação inspirada pela natureza*. ed.12. São Paulo: Pensamento-cultrix ltda, 2014.

BENYUS, Janine. *Biomimicry*. Direção e produção: TED Talk, 2005.(online) Disponível em: [Janine Benyus: Biomimicry's surprising lessons from nature's engineers | TED Talk](#) Acesso em: 10 nov. 2019. Acesso em: 12 jul. 2020

BRESSIANI, Fernando; PRADO, Fábio. *Relação do indivíduo-Natureza diante dos avanços tecnológicos da engenharia*. ABENGE associação brasileira de educação em engenharia, São Bernardo dos Campos, 2018. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/19/artigos/370.PDF> Acesso em: 25 jul. 2019.

BST design. *O que é design de produto*. São Paulo, 2018. Disponível em: <https://bstdesign.com.br/blog/o-que-e-design-de-produto/>. Acesso em: 9 nov. 2020.

CAETANO, Ulises F.L. *Design para o bem-estar: uma abordagem orientada para o Pensamento sustentável e para sustentabilidade*. Estudos em design, Rio de Janeiro, v.23, n.2, p.150–166, 2015. Disponível em: <https://www.eed.emnuvens.com.br/design/article/download/237/189>. Acesso em: 21 mar. 2020

CARVALHO, Antônio Ivo. Determinantes sociais, econômicos e ambientais da saúde. *In: FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. A saúde no Brasil em 2030 - prospecção estratégica do sistema de saúde brasileiro: população e perfil sanitário*. Rio de Janeiro: Fiocruz/Ipea/Ministério da Saúde/Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, 2013. v. 2, p. 19-38.

CHIAPETTA, Mariana S. *O que é biofilia?* Ecycle, 2014. Disponível em:

<https://www.ecycle.com.br/4584-biofilia>. Acesso em: 16 jan. 2020.

DELAQUA, Victor. *Aprendendo com a natureza: conheça o projeto do Votu Hotel*. Archdaily, 2018. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/887431/aprendendo-com-a-natureza-conheca-o-projeto-do-votu-hotel#:~:text=Através%20da%20biomimética%2C%20GCP%20Arquitetura,impacto%20ambiental%20para%20sua%20operação>. Acesso em: 6 jan. 2021.

ECYCLE. *Os benefícios da natureza para sua saúde mental*. São Paulo, 2013. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/component/content/article/13-consumo-consciencia/4123-os-beneficios-da-natureza-para-sua-saude-mental.html> . Acesso em: 22 abr. 2019.

FOSTER AND PARTNERS. Londres, 2014. Disponível em: <https://www.fosterandpartners.com/projects/30-st-mary-axe/>. Acesso em: 15 mai. 2019.

HAN, Byung-Chul. *Sociedade do cansaço*. Petrópolis: Vozes, 2015.

HUMAN SPACES. *O impacto global do design biofílico no ambiente de trabalho*, 2015. Disponível em: <https://docplayer.com.br/275610-O-impacto-global-do-design-biofilico-no-ambiente-de-trabalho.html> . Acesso em: 20 jan.2021.

MALLOY, Chris. *One Man's Quest to Photograph Every Frank Lloyd Wright Structure Ever Built*. Architecturaldigest, 2017. Disponível em: https://www.architecturaldigest.com/story/frank-lloyd-wright-photographer-andrew-pielage?mbid=nl_100917AM_Weekly&CNDID=13122334&story=B&subject=no&spMailinGID=12094315&spUserID=MTMzMTM1NTAyMTkwS0&spJobID=1260587023&spReportId=MTI2MDU4NzAyMwS2. Acesso em: 20 mar. 2019.

NORMAN, Donald. *Design emocional: porque adoramos (ou odiamos) os objetos do dia-a-dia*. São Paulo: Rocco, 2008.

LEITÃO, Elenara S. *Estufa do século 21 reciclável e baseada em biomimética*. Blog Elenar Leitão, Porto Alegre, 2015. Disponível em: [Estufa do século 21 - reciclável e baseada em biomimética \(elenaraleitao.com.br\)](http://Estufa%20do%20s%C3%A9culo%2021%20-%20recicl%C3%A1vel%20e%20baseada%20em%20biomim%C3%A9tica%20(elenaraleitao.com.br)). Acesso em: 10 jun. 2020.

RANGEL, JULIANA. *Biofilia: O que é e como aplicar na arquitetura*. Sustentar aqui, 2018. Disponível em: <https://sustentarqui.com.br/biofilia-na-arquitetura/> Acesso em: 19 abr. 2019.

SCHOELLER. C_CHANGE®. Suíça, 2006. Disponível em: https://www.schoeller-textiles.com/en/technologies/c_change. Acesso em: 16 mai. 2019.

SCHREINER, Wyatt. *Biomimicry: a history*. The Ohio State University, 2018. Disponível em: <https://ehistory.osu.edu/exhibitions/biomimicry-a-history> Acesso em: 2 dez. 2019.

SOUZA, Carlos E. *Biomimética aplicada no mobiliário*. Habitusbrasil, 2016. Disponível em: <https://habitusbrasil.com/biomimetica-aplicada-no-mobiliario/> Acesso em: 20 mar. 2019.

O QUE É DESIGN BIOFÍLICO? Direção e produção: Carlos Marcelo Teixeira. São Paulo, 2020. (online). Disponível em: [O que é Design Biofílico? - YouTube](https://www.youtube.com/watch?v=...). Acesso em: 10 nov. 2020.

THOMAS, Oliver. *Pixel façade, a flexible biophilic façade system for the next generation of offices*. Designboom, 2018. Disponível em: <https://www.designboom.com/architecture/pixel-facade-biophilic-facade-system-next-generation-offices-04-03-2018/> Acesso em: 17 set. 2019.

WALSH, Niall. *Jean Nouvel e OXO Architectes projetam conjunto de uso misto inspirado na forma de uma montanha*. Archdaily, 2019. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/910772/jean-nouvel-e-oxo-architectes-projetam-conjunto-de-uso-misto-inspirado-na-forma-de-uma-montanha>. Acesso em: 12 abr. 2019.

WILSON, Edward O. *Biophilia*. Cambridge: Harvard University Press, 1984.

Contatos: Isabelamoreti.fs@gmail.com narasilvia.martins@mackenzie.br