

Article

Um Estudo Acerca do *Design* Biofílico como Técnica Sustentável em Ambiente Universitário

Patrícia Martins de Oliveira Pagano¹, Luciana Cristina Soto Herek², Flávia Aparecida Reitz Cardoso³, Juliana de Castro Prado Friedrich⁴, Alba Regina Azevedo Arana⁵, Rute Grossi-Milani⁶

¹ Doutoranda. Universidade do Oeste Paulista. ORCID: 0000-0002-8146-4354. E-mail: arq.patriciamartins@gmail.com

² Doutora. Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação. Universidade Cesumar. ORCID: 0000-0001-9677-4139. E-mail: luciana.rezende@unicesumar.edu.br

³ Doutora. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. ORCID: 0000-0002-0432-9191. E-mail: reitz@utfpr.edu.br

⁴ Doutoranda. Universidade Cesumar. ORCID: 0009-0002-5568-9047. E-mail: jujcp@hotmail.com

⁵ Doutora. Universidade do Oeste Paulista. ORCID: 0000-0001-8995-4449. E-mail: alba@unoeste.br

⁶ Doutora. Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação. Universidade Cesumar. ORCID: 0000-0003-2918-1266. E-mail: rute.milani@unicesumar.edu.br

RESUMO

A biofilia se destaca como um aliado nos projetos construtivos ao promover a conexão entre pessoas e o ambiente natural, criando espaços que oferecem conforto, bem-estar e felicidade aos usuários. Este estudo teve como objetivo analisar a percepção de estudantes universitários em relação aos atributos do *design* biofílico e às técnicas sustentáveis empregadas no ambiente construído de uma universidade privada na região Sul do Brasil. Trata-se de um estudo de caso exploratório com abordagem mista. A amostra foi composta por 67 alunos de diversas áreas - saúde, exatas e humanas - que responderam a um questionário via Google Forms, utilizando a metodologia de bola de neve virtual. O questionário incluiu questões sobre as emoções positivas percebidas em relação aos elementos construtivos, aspectos sociodemográficos e a percepção do ambiente construído. Verificou-se que os ambientes naturais geraram o maior número de emoções positivas, especialmente em locais com paisagens, materiais naturais e áreas ao ar livre, destacando-se encantamento e relaxamento. Nos ambientes com elementos construtivos, os atributos mais valorizados foram a iluminação natural, a diversidade de funções, os elementos construtivos inovadores e a estrutura das salas de aula, nesta ordem. Além disso, os elementos de *design* biofílico mais relevantes para o desenvolvimento de emoções positivas foram a iluminação natural, as vistas para paisagens e os espaços ao ar livre. Observou-se também que as emoções positivas associadas ao ambiente universitário estavam vinculadas a características sustentáveis, como energia eólica, materiais recicláveis, materiais naturais e reaproveitamento da água. Constatou-se que um ambiente universitário com atributos do *design* biofílico voltados para a sustentabilidade pode induzir emoções positivas na comunidade acadêmica.

Palavras-chave: bem-estar; sustentabilidade; espaço construído.

ABSTRACT

Biophilia stands out as an ally in construction projects by promoting the connection between people and the natural environment, creating spaces that offer comfort, well-being, and happiness to users. This study aimed to analyze the perception of university students regarding the attributes of biophilic design and the sustainable techniques employed in the built environment of a private university in the southern region of Brazil. This is an exploratory case study with a mixed-methods approach. The sample consisted of 67 students from various fields - health, exact sciences, and humanities - who used the virtual snowball sampling methodology to answer a questionnaire via Google Forms. The questionnaire included questions about the positive emotions perceived in relation to the built elements, sociodemographic aspects, and the perception of the built environment. It was found that natural environments generated the highest number of positive emotions, especially in locations with landscapes, natural materials, and outdoor areas, with



Submissão: 12/10/2024



Aceite: 25/04/2025



Publicação: 05/06/2025



delight and relaxation standing out. In environments with built elements, the most valued attributes were natural lighting, diversity of functions, innovative construction elements, and classroom structure, in that order. Additionally, the most relevant biophilic design elements for the development of positive emotions were natural lighting, views of landscapes, and outdoor spaces. It was also observed that the positive emotions associated with the university environment were linked to sustainable characteristics, such as wind energy, recyclable materials, natural materials, and water reuse. It was concluded that a university environment with biophilic design attributes focused on sustainability can induce positive emotions in the academic community.

Keywords: well-being; sustainability; built environment.

Introdução

O cotidiano do meio urbano interfere diretamente na qualidade de vida devido às rotinas aceleradas, ruídos excessivos e à falta de espaços verdes adequados. Este cenário urbano, caracterizado por uma constante expansão do ambiente construído, muitas vezes não considera a integração entre o espaço ocupado e a saúde dos indivíduos que o utilizarão. Lopes (2012) destaca que a saúde e o bem-estar humano são diretamente afetados pela qualidade dos ambientes em que as pessoas vivem. Quando estes ambientes são trabalhados em conjunto, podem promover um ambiente mais saudável e benéfico.

Este desequilíbrio é agravado por uma vida agitada e rotinas de trabalho estressantes, marcadas por pressão e correria, conforme apontado por Facey et al. (2015). A rápida urbanização, quando realizada sem o devido planejamento e políticas públicas adequadas, torna-se um desafio significativo para a sustentabilidade. Por um lado, temos o uso excessivo e insustentável dos recursos naturais, como água e energia, e a geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos. Por outro, surgem problemas relacionados à saúde pública, educação e abastecimento de água e esgoto. Estas questões são particularmente acentuadas em países menos desenvolvidos, onde a urbanização ocorre de forma espontânea e desordenada (Silva e Santos, 2015).

Neste contexto, as políticas públicas muitas vezes falham em acompanhar o crescimento acelerado das cidades, resultando em uma densificação desordenada e sem planejamento (Ribeiro et al., 2019). A falta de saneamento, segurança, infraestrutura, saúde e educação adequada é um reflexo desta defasagem, que leva a uma deterioração da qualidade de vida urbana.

De acordo com Reis et al. (2012), esta falta de planejamento e recursos resulta em impactos negativos tanto sociais quanto ambientais, decorrentes de um processo de industrialização e urbanização desorganizados. Flowers et al. (2017) introduzem o conceito de “Transtorno de *Déficit* Natural”, que reflete uma crescente desconexão com a natureza, evidenciada pelo fato de que apenas 10% dos jovens têm contato com a natureza, em contraste com 40% dos adultos jovens. O National Human Activity Pattern Survey (Klepeis et al., 2001) corrobora esta desconexão, revelando que as pessoas passam quase 90% do tempo dentro de ambientes construídos.

Neste cenário, Frederick Law (1822-1903) argumenta que a natureza tem o poder de aliviar a mente da fadiga e trazer tranquilidade e renovação ao indivíduo. Hartig e Kahn (2016) corroboram esta visão, mostrando que o contato com ambientes naturais ou com materiais que remetam à natureza está associado à melhoria da qualidade de vida e da saúde física e mental. Ulrich (2012) observou que ambientes naturais reduzem o estresse e aprimoram a atenção, indicando que características naturais podem aumentar a autonomia e o controle do sistema nervoso.

Portanto, a integração da natureza nos ambientes construídos, por meio do *design* biofílico, surge como uma solução para atender à necessidade humana de conexão com o ambiente natural. Heerwagen e Lloftness (2012) restaltam que o *design* biofílico é crucial não apenas para criar ambientes mais saudáveis e melhorar as condições de vida, mas também para estimular a capacidade cognitiva, a concentração e a produtividade.

O conceito de *design* biofílico, derivado da biofilia, reforçou a ideia de que os humanos necessitam de conexão com a natureza, mesmo em ambientes construídos (Yin e Spengler, 2019). No entanto, o *design* biofílico deve ser integrado aos processos de planejamento e execução dos projetos arquitetônicos, abrangendo desde o



design dos interiores e fachadas até o paisagismo (Calabrese e Kellert, 2015). Beatley e Newman (2013) destacam que a implantação da biofilia deve ocorrer desde a escala micro, no desenho do edifício, até a escala macro, na análise do local e da região, incorporando elementos naturais na cidade. Heerwagen e Lloftness (2012) também afirmam que espaços que utilizam o *design* biofílico são mais valorizados tanto pelas pessoas quanto pelo mercado imobiliário, atraindo mais público e gerando maior interesse de investimento. Elementos projetuais como claraboias, janelas com vistas para paisagens naturais, jardins internos e calçadas arborizadas tornam a permanência nesses ambientes mais agradável.

Jones (2013) observa que, quando aplicado a ambientes específicos, como escolas e instituições acadêmicas, o *design* biofílico oferece benefícios que vão além do apelo estético. Ele pode promover a educação e o comportamento pró-ambiental, reduzir a fadiga mental, melhorar o desempenho acadêmico e aprimorar habilidades para desenvolver tarefas.

E a busca por uma arquitetura mais sustentável visa oferecer saúde, bem-estar, qualidade de vida e mitigar os impactos ambientais. Quanto mais a arquitetura consegue despertar emoções e sentimentos positivos, maior é o benefício para o desenvolvimento emocional (Okamoto, 2002). A conexão entre as pessoas e o lugar pode despertar um senso de pertencimento, e a arquitetura deve encorajar experiências tanto em espaços construídos quanto naturais.

Neste contexto, o eixo temático desta investigação foca na aplicação do *design* biofílico em ambientes universitários. Muitos destes locais ainda são inadequados e não utilizam a arquitetura a favor das práticas escolares desenvolvidas. O objetivo deste estudo foi analisar a percepção dos estudantes universitários em relação aos atributos do *design* biofílico e das técnicas sustentáveis aplicadas no ambiente construído de uma universidade privada na região sul do Brasil. Foram caracterizados os atributos do ambiente universitário com base nos princípios biofílicos e técnicas sustentáveis e verificadas as percepções e emoções despertadas nos estudantes pela vivência em ambientes que incorporam esses atributos. Por fim, o estudo propõe formas de integrar ambientes restauradores com o *design* biofílico.

Material e Métodos

Este estudo exploratório foi realizado em um ambiente universitário, sendo classificado como um estudo de caso que empregou abordagens qualitativas e quantitativas.

Área de estudo

A pesquisa foi conduzida em uma Instituição de Ensino Superior (IES) privada localizada em Maringá, Paraná, no sul do Brasil. Fundada em 1947, Maringá possui uma população estimada de 410 mil habitantes, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022). A cidade é um importante polo na região macroeconômica, abrangendo 25 municípios com mais de um milhão de habitantes (Maringá, 2016). A economia local é diversificada, incluindo agricultura, pecuária, comércio, setores agroindustrial e de confecções, além de educação e saúde, tornando-a a terceira maior cidade do Paraná e a quinta maior da Região Sul do Brasil (Maringá, 2016). Maringá possui um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) elevado de 0,841, superior ao do Paraná e do Brasil, e mantém 17 bosques de mata nativa com um total de 217,8 hectares, oferecendo 25,47 m² de área verde por habitante (Vidigal Filho e Vidigal, 2016).

A cidade conta com oito instituições de ensino superior (IES), oferecendo cursos em diversas áreas do conhecimento e consolidando-se como um polo educacional, conforme dados da Companhia de Desenvolvimento de Maringá (Codem) e do IBGE. Aproximadamente 10% da população é composta por estudantes do ensino superior (Maringá, 2016).



Dentre estas instituições, foi escolhida uma para o estudo. Fundada em 1987, a instituição iniciou suas atividades em um terreno que antes funcionava como lixão, cedido pela prefeitura como incentivo aos fundadores. O bairro, que anteriormente era desvalorizado e com poucas habitações, transformou-se rapidamente com a chegada da instituição. O lixão, que estava desativado há cerca de 10 anos, foi recuperado para a instalação da primeira instituição de ensino superior privada de Maringá.

Atualmente, a instituição ocupa uma área de 100 mil m² e possui 15 blocos, 92 laboratórios, 250 salas de aula, além de clínicas de fisioterapia, nutrição, odontologia, psicologia e veterinária, rádio e TV universitária, e um grande complexo esportivo. O campus universitário é frequentado não apenas por alunos e funcionários, mas também pela comunidade, que utiliza as clínicas instaladas. Devido à diversidade de usuários e suas diferentes percepções, foi necessário delimitar uma amostra específica para obter dados mais precisos.

Participantes

A amostra do estudo foi composta por 67 participantes, alunos da comunidade acadêmica de ambos os sexos, incluindo cursos das áreas de saúde, exatas e humanas. A seleção dos participantes levou em conta seu uso do ambiente construído do campus da IES e sua presença contínua no local. Foram excluídos aqueles que não demonstraram interesse em participar ou que não assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (Nº do CAAE: 51001421.8.0000.5539), em conformidade com os princípios éticos estabelecidos pela Resolução nº 466/2012.

Instrumentos

Questionário sobre as emoções positivas percebidas na relação com os elementos construtivos

Para avaliar as emoções despertadas nos estudantes pelo ambiente universitário, foi utilizado um questionário desenvolvido por Detanico et al. (2019). Este questionário inclui oito questões fechadas e três fotos de cada atributo biofílico, com o objetivo de identificar a intensidade das emoções positivas percebidas pelos usuários ao visualizar as fotos. Utiliza-se uma escala Likert de 1 a 7, onde 1 representa a menor e 7 a maior intensidade da emoção em relação ao atributo biofílico. Além disto, há uma questão que permite classificar a relevância dos atributos de 1 a 8, conforme a percepção dos participantes. Detanico et al. (2019) reportaram um coeficiente de Alfa de Cronbach de 0,86, indicando boa consistência interna.

Os atributos de *design* biofílico abordados incluíram: materiais naturais (revestimentos em madeira, pedra, tijolinhos, vegetações); espaços ao ar livre (quadra de esportes, academia ao ar livre, praça do conhecimento); vistas para paisagem (vistas das salas de aula e cantina); elementos construtivos inovadores (pele de vidro, energia eólica, placas fotovoltaicas); luz natural (áreas de estudo e trabalho); estrutura das salas de aula (cadeiras, paredes, lousas); diversidade (atividades e funções no campus) e paisagismo. As emoções avaliadas foram as 15 propostas por Detanico et al. (2019): simpatia, gentileza, respeito, admiração, alegria, diversão, surpresa, estímulo, coragem, orgulho, confiança, inspiração, encantamento, relaxamento e satisfação.

Questionário sociodemográfico e de percepção do ambiente construído

Para analisar as percepções dos estudantes sobre o ambiente universitário, foi desenvolvido um questionário estruturado com nove questões fechadas. As primeiras seis questões coletaram informações gerais sobre os acadêmicos (idade, sexo, renda familiar, curso matriculado, ano do curso e período frequentado). As três últimas questões buscaram entender a percepção ambiental dos acadêmicos, abordando sentimentos despertados pelo ambiente físico da instituição, objetos que causam estas emoções e elementos naturais que contribuem para a sustentabilidade.



Procedimentos de coleta de dados

A coleta de dados iniciou-se com a metodologia de bola de neve virtual, utilizando as mídias sociais WhatsApp e Instagram para compartilhar o link do questionário, solicitando que fosse repassado para outros colegas da universidade. A coleta ocorreu entre junho e novembro de 2021. O questionário foi criado na ferramenta Google Forms e incluiu: 1) apresentação do projeto e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); 2) questionário sobre as emoções positivas percebidas na relação com os elementos construtivos; e 3) questionário sociodemográfico e de percepção do ambiente construído.

A coleta visou avaliar a percepção dos indivíduos sobre os atributos físicos e visuais do espaço, as emoções e o engajamento motivados pelo ambiente construído, e a necessidade de aplicar técnicas e práticas do *design* biofílico para melhorar a qualidade de vida, bem-estar e sustentabilidade. Cada ambiente e o engajamento dos estudantes com o desenvolvimento sustentável foram considerados. A coleta foi realizada durante a pandemia, o que pode ter impactado a aceitação dos acadêmicos em responder aos questionários.

Análise de dados

Os dados obtidos foram digitados em planilhas no Microsoft Excel 365 Personal e analisados estatisticamente com o auxílio do *software* Statistica Single User versão 13.2. Medidas descritivas como média e desvio padrão foram calculadas para variáveis quantitativas. O teste *t* de Student foi utilizado para comparar variáveis quantitativas entre os grupos que cursavam ou não Arquitetura e Urbanismo, adotando um nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Para variáveis qualitativas, as palavras mais importantes mencionadas pelos entrevistados foram digitadas em planilhas de Excel para organizar as respostas. Respostas sem sentido e participantes que não responderam às questões foram desconsiderados. A nuvem de palavras foi construída online com auxílio do site wordart.com.

Resultados e Discussão

Caracterização dos atributos biofílicos e sustentáveis do ambiente construído universitário

Para verificar as percepções e emoções despertadas nos estudantes a partir da vivência em ambiente universitário, foi selecionada uma edificação com características apropriadas para o estudo. Trata-se do campus da Universidade Cesumar, em Maringá-PR, no sul do Brasil. O local selecionado dispõe de atributos biofílicos, como áreas abertas e paisagens naturais, e conta com cerca de 100 mil m², distribuídos em 15 blocos que incluem salas de aula, biblioteca, laboratórios, clínicas, administração (com edificação caracterizada como construção sustentável), museu, auditórios, cantinas e restaurante (Figura 1).

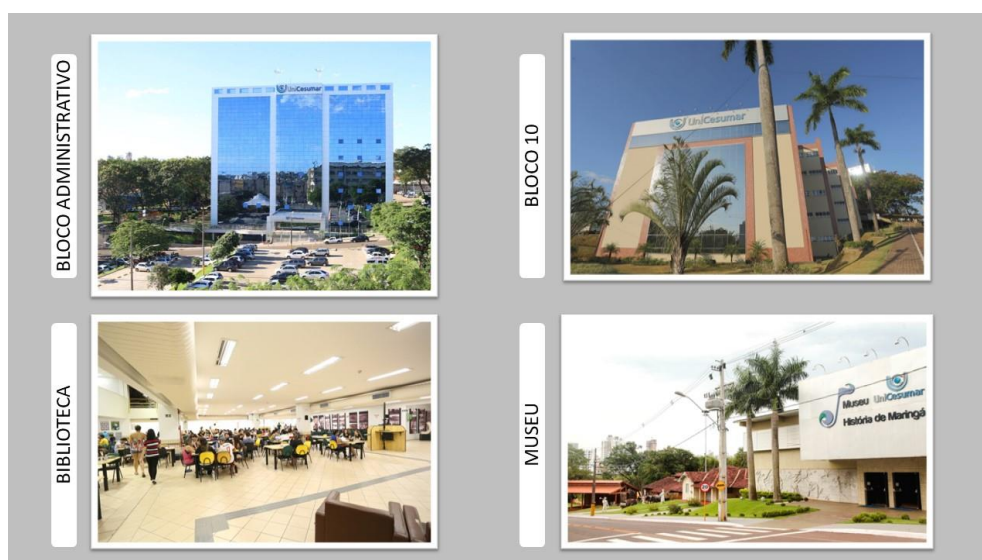


Figura 1: Fotos do campus Unicesumar – Maringá. Fonte: Os autores, 2024.

A edificação também chama a atenção pelos múltiplos usos possíveis, incluindo uma quadra poliesportiva coberta e ao ar livre (para tênis e *beachtenis*), uma academia e uma academia ao ar livre (ATT), além de uma piscina térmica. Além disto, o campus conta com o Inspira Space, um ambiente localizado no bloco 7, que tem como objetivo proporcionar experiências inspiradoras aos alunos e docentes. Este espaço inclui uma área de café, jogos e mesas de reunião, permitindo que os professores interajam e compartilhem experiências com seus pares. Vale ressaltar as salas de aula baseadas no conceito de *design thinking*, com mobília e decoração específicas para promover a prática profissional dos alunos. Também é possível identificar vários atributos de *design* biofílico no espaço construído da universidade, tais como uma praça com espelho d'água, salas com vista para a paisagem, gramados e integração entre espaços abertos e ambientes construídos (Figura 2).



Figura 2: Fotos dos atributos biofílicos da Unicesumar – Maringá. Fonte: Os autores, 2024.

Emoções positivas percebidas na relação com o ambiente universitário e a aplicação de atributos do design biofílico

Dentro do campus universitário, observa-se uma grande circulação de pessoas, incluindo estudantes, visitantes, funcionários e membros da comunidade que buscam os serviços oferecidos pelas clínicas



especializadas. Considerando que cada grupo possui objetivos e percepções distintas dos espaços, este estudo focou especificamente nos acadêmicos. Foram avaliados 67 estudantes, com idades variando entre 17 e 56 anos e uma média de $24,12 \pm 6,88$ anos. Entre eles, 58,2% ($n = 39$) tinham entre 21 e 30 anos. A maioria dos entrevistados era do sexo feminino (65,7%, $n = 44$), e 43,3% ($n = 29$) tinham uma renda entre 4 e 9 salários mínimos. Um número significativo dos entrevistados cursava Arquitetura e Urbanismo (41,8%, $n = 28$), sendo que 61,2% ($n = 41$) estavam no período matutino e 26,9% ($n = 18$) estavam no segundo ano do curso.

Para avaliar as emoções despertadas nos estudantes a partir da vivência no ambiente universitário e a aplicação dos atributos do *design* biofílico, foi utilizado um questionário focado nas emoções positivas percebidas em relação aos elementos construtivos. Este instrumento adota uma escala de 1 a 7, onde 1 representa a menor intensidade e 7 a maior intensidade de percepção da emoção. A análise buscou interpretar os resultados de forma geral, bem como sob a ótica dos graduandos em Arquitetura e Urbanismo, que possuem, supostamente, uma sensibilidade maior ao tema.

A Tabela 1 apresenta a distribuição das emoções associadas aos atributos dos espaços com ambientes naturais, diferenciando entre estudantes de Arquitetura e Urbanismo e de outros cursos. Os dados fornecem uma visão detalhada das emoções geradas por diversos aspectos do ambiente, como materiais naturais, ar livre, paisagem e paisagismo.

Materiais Naturais

- Sensações positivas como *tranquilidade*, *relaxamento* e *encantamento* apresentaram médias similares entre os grupos, com variações não estatisticamente significativas ($p > 0,05$). Isto sugere que, independentemente do curso, os materiais naturais no ambiente universitário proporcionam um nível consistente de bem-estar emocional para os estudantes. A escolha dessas emoções foi baseada em estudos anteriores sobre o impacto de elementos naturais na experiência restauradora em ambientes construídos (ex: Kaplan, 1995; Ulrich et al., 1991).
- *Respeito e simpatia*: novamente, as diferenças entre os grupos não são significativas, o que indica uma percepção uniforme dos atributos de respeito e simpatia gerados pelos materiais naturais.
- *Alegria e orgulho*: embora as médias sejam similares, nota-se que os estudantes de Arquitetura e Urbanismo reportaram uma leve diminuição na alegria e no orgulho comparados aos alunos de outros cursos. Contudo, estas diferenças não são estatisticamente significativas.

Ar Livre

- *Satisfação, estímulo, relaxamento, inspiração e alegria*: As médias para estas emoções são consistentes entre os grupos, sem diferenças significativas ($p > 0,05$). Isto mostra que a experiência de estar ao ar livre no campus tem um efeito positivo uniforme sobre a satisfação, estímulo, relaxamento, inspiração e alegria dos estudantes.
- *Encantamento e simpatia*: as pontuações são semelhantes entre os grupos, indicando uma percepção uniforme dos atributos de encantamento e simpatia proporcionados pelos espaços ao ar livre.

Paisagem

- *Relaxamento, satisfação e encantamento*: estes atributos são avaliados de forma semelhante por todos os estudantes, com médias que não apresentam diferenças estatísticas significativas. A presença de uma paisagem natural parece ter um impacto igualmente positivo em termos de relaxamento, satisfação e encantamento.
- *Admiração e estímulo*: aqui, observou-se que os estudantes de Arquitetura e Urbanismo apresentaram uma média mais alta de estímulo comparado aos estudantes de outros cursos. No entanto, a diferença não é significativa ($p > 0,05$).



Paisagismo

- *Alegria e encantamento*: os dados mostram que a emoção de alegria foi um pouco mais alta entre os alunos de outros cursos comparados aos de Arquitetura e Urbanismo, embora a diferença não seja significativa ($p > 0,05$). O encantamento também foi avaliado de maneira semelhante entre os grupos.
- *Relaxamento, satisfação e inspiração*: as emoções associadas a estes atributos não apresentaram diferenças significativas entre os grupos.

Tabela 1: Distribuição das variáveis dos espaços com ambientes naturais avaliadas segundo o curso dos entrevistados

Variáveis	Geral (n = 56)			Arquitetura Urbanismo (n = 25)			Outros cursos (n = 31)			p*
Materiais naturais										
Tranquilidade	5,9	±	1,5	5,9	±	1,4	5,8	±	1,6	0,7731
Relaxamento	5,9	±	1,6	5,8	±	1,7	5,9	±	1,5	0,6749
Encantamento	5,9	±	1,6	5,8	±	1,9	6,0	±	1,4	0,7048
Respeito	5,7	±	1,7	5,5	±	1,9	5,8	±	1,6	0,5249
Simpatia	5,7	±	1,6	5,5	±	1,8	5,7	±	1,5	0,5995
Alegria	5,6	±	1,5	5,6	±	1,6	5,7	±	1,4	0,8745
Orgulho	5,3	±	1,8	5,1	±	2,2	5,5	±	1,6	0,4879
Ar livre										
Satisfação	5,7	±	1,8	5,6	±	1,8	5,7	±	1,8	0,7581
Estímulo	5,7	±	1,7	5,7	±	1,8	5,8	±	1,6	0,7825
Relaxamento	5,7	±	1,7	5,6	±	1,9	5,8	±	1,7	0,7717
Inspiração	5,7	±	1,7	5,6	±	1,7	5,7	±	1,8	0,9564
Alegria	5,7	±	1,6	5,7	±	1,7	5,7	±	1,6	0,9929
Encantamento	5,6	±	1,7	5,5	±	1,8	5,6	±	1,7	0,8080
Simpatia	5,6	±	1,7	5,6	±	1,7	5,6	±	1,7	0,9198
Respeito	5,3	±	1,8	5,1	±	1,9	5,5	±	1,7	0,3660
Paisagem										
Relaxamento	6,1	±	1,5	6,1	±	1,6	6,1	±	1,5	0,8105
Satisfação	6,0	±	1,5	6,0	±	1,7	6,1	±	1,4	0,8401
Encantamento	6,0	±	1,5	6,0	±	1,6	6,0	±	1,5	0,9900
Admiração	5,3	±	2,0	5,3	±	2,3	5,3	±	1,9	0,9499
Estímulo	5,1	±	2,1	6,0	±	1,8	5,9	±	1,7	0,7920
Paisagismo										
Alegria	5,8	±	1,7	5,6	±	1,9	6,0	±	1,5	0,3785
Encantamento	5,8	±	1,7	5,9	±	1,7	5,8	±	1,7	0,8823
Relaxamento	5,7	±	1,8	5,5	±	1,9	5,9	±	1,7	0,4480
Satisfação	5,7	±	1,8	5,5	±	2,0	5,8	±	1,6	0,5619
Inspiração	5,7	±	1,9	5,8	±	2,0	5,7	±	1,8	0,9026
Simpatia	5,6	±	1,8	5,5	±	2,0	5,7	±	1,7	0,7330
Orgulho	5,5	±	1,9	5,4	±	2,0	5,6	±	1,8	0,5422
Respeito	5,5	±	1,8	5,2	±	2,0	5,6	±	1,7	0,3500

*Teste t não significativo considerando nível de significância de 5%. Fonte: Os autores, 2024.



Os resultados indicam que o *design* biofílico, quando aplicado aos ambientes construídos, tem o potencial de gerar emoções positivas de forma consistente entre os estudantes de diferentes cursos. A presença de elementos naturais contribui para um aumento geral no bem-estar, relaxamento e encantamento, mostrando a eficácia destas práticas em criar um ambiente mais agradável e saudável.

No entanto, diferenças sutis foram observadas entre os estudantes de Arquitetura e Urbanismo e os de outros cursos. Por exemplo, os alunos de Arquitetura e Urbanismo reportaram emoções ligeiramente menores em termos de alegria, inspiração e coragem, o que pode refletir uma sensibilização ou expectativas diferentes em relação aos elementos do ambiente construído.

Estas diferenças podem estar associadas à familiaridade dos alunos de Arquitetura e Urbanismo com conceitos de *design* e biofilia, que podem influenciar suas percepções e respostas emocionais. A presença de uma maior sensibilidade crítica e uma visão mais detalhada do ambiente construído pode levar a uma percepção menos intensa de certas emoções em comparação com outros grupos.

Além disto, os resultados corroboram a literatura existente sobre a importância da integração da natureza com ambientes construídos para promover a saúde mental e o bem-estar (Kellert, 2016; Cooper & Browning, 2015). A análise destaca a importância dos atributos biofílicos na promoção de um ambiente universitário que apoia não apenas o desempenho acadêmico, mas também a saúde e o bem-estar emocional dos estudantes.

A Tabela 2 fornece uma visão detalhada das emoções positivas despertadas por diferentes atributos do *design* biofílico e elementos construtivos, segmentadas entre os alunos de Arquitetura e Urbanismo e os de outros cursos. Embora esta análise contribua para entender como o ambiente universitário influencia as emoções dos estudantes, é importante reconhecer que fatores como contexto cultural, experiências pessoais e condições socioeconômicas também podem exercer influência significativa nas percepções e respostas emocionais dos indivíduos, podendo até se sobrepor à variável curso de formação.

Elementos construtivos inovadores

- *Surpresa*: apresenta a maior média entre os atributos analisados ($5,3 \pm 2,0$), embora a diferença entre os grupos (Arquitetura e Urbanismo vs. Outros cursos) não seja significativa ($p = 0,6194$). Isto sugere que a inovação nos elementos construtivos tem um impacto positivo generalizado em termos de surpresa, sem grandes variações entre os diferentes grupos de estudantes.
- *Encantamento*: semelhante à surpresa, o encantamento também apresenta médias comparáveis entre os grupos, com uma média geral de $5,1 \pm 2,1$ e sem diferenças significativas ($p = 0,6084$).

Estrutura das salas de aula

- *Confiança e alegria*: os dados indicam que a estrutura das salas de aula provoca níveis relativamente baixos de confiança e alegria, com médias de $4,4 \pm 2,1$ para confiança e $4,3 \pm 2,1$ para alegria. A análise mostra que os alunos de Arquitetura e Urbanismo têm médias estatisticamente menores para alegria ($p = 0,0489$) e inspiração ($p = 0,0105$), além de coragem ($p = 0,0442$), comparados aos alunos de outros cursos. Este resultado pode ser atribuído ao *design* convencional das salas de aula, que pode não incorporar elementos biofílicos que estimulam emoções positivas.
- *Estímulo e gentileza*: as médias são um pouco mais altas, mas ainda assim não mostram diferenças significativas entre os grupos (Estímulo $p = 0,1491$ e Gentileza $p = 0,0766$). Isto indica que, embora a estrutura das salas de aula possa influenciar positivamente estas emoções, a diferença não é suficiente para ser considerada significativa.
- *Inspiração e coragem*: as emoções de inspiração e coragem são notavelmente mais baixas para os alunos de Arquitetura e Urbanismo, com diferenças estatisticamente significativas (Inspiração $p = 0,0105$ e



Coragem $p = 0,0442$), o que pode refletir uma menor percepção de atributos positivos na estrutura das salas de aula.

Tabela 2: Distribuição dos atributos de *design* biofílico e emoções positivas despertadas avaliadas segundo o curso dos participantes

Variáveis	Geral (n = 56)			Arquitetura Urbanismo (n = 25)			Outros cursos (n = 31)			p
Elementos construtivos inovadores										
Surpresa	5,3	±	2,0	5,1	±	2,2	5,4	±	1,9	0,6194
Encantamento	5,1	±	2,1	5,0	±	2,3	5,2	±	1,9	0,6084
Estrutura das salas de aula										
Confiança	4,4	±	2,1	3,9	±	2,2	4,9	±	1,9	0,0510
Alegria	4,3	±	2,1	3,7	±	2,2	4,7	±	1,9	0,0489*
Estímulo	4,1	±	2,1	3,6	±	2,2	4,4	±	2,0	0,1491
Gentileza	4,0	±	2,1	3,5	±	2,2	4,4	±	2,1	0,0766
Inspiração	4,0	±	2,2	3,2	±	2,2	4,6	±	2,0	0,0105*
Simpatia	3,9	±	2,1	3,5	±	2,2	4,3	±	2,0	0,1351
Coragem	3,9	±	2,1	3,3	±	2,1	4,4	±	2,0	0,0442*
Surpresa	3,4	±	2,1	2,8	±	2,2	3,8	±	2,0	0,0693
Diversidade das funções no campus										
Admiração	5,7	±	1,7	5,6	±	1,8	5,7	±	1,7	0,7337
Estímulo	5,7	±	1,8	5,4	±	1,8	5,8	±	1,7	0,3734
Alegria	5,5	±	1,7	5,3	±	1,7	5,7	±	1,8	0,3922
Satisfação	5,5	±	1,8	5,4	±	1,8	5,5	±	1,8	0,6852
Relaxamento	5,4	±	1,9	5,3	±	2,0	5,5	±	1,8	0,5905
Diversão	5,2	±	1,9	5,1	±	1,9	5,2	±	2,0	0,7990
Luz natural										
Estímulo	5,8	±	1,7	5,9	±	1,7	5,8	±	1,7	0,7041
Satisfação	5,7	±	1,8	6,0	±	1,6	5,5	±	1,9	0,3034
Inspiração	5,7	±	1,8	5,8	±	1,8	5,6	±	1,7	0,6568
Presença	5,6	±	1,8	5,4	±	2,1	5,7	±	1,7	0,5162
Alegria	5,5	±	1,8	5,5	±	1,8	5,6	±	1,8	0,8867

*Teste *t* não significativo considerando nível de significância de 5%.. Fonte: Os autores, 2024.

Diversidade das funções no campus

- *Admiração e estímulo*: as emoções de admiração e estímulo têm médias relativamente altas (Admiração $5,7 \pm 1,7$ e Estímulo $5,7 \pm 1,8$), sem diferenças significativas entre os grupos (Admiração $p = 0,7337$ e Estímulo $p = 0,3734$). Isto demonstra que a diversidade de funções do campus é bem recebida por todos os alunos e promove estas emoções de forma consistente.
- *Alegria, satisfação e relaxamento*: as médias para estas emoções também são altas e similares entre os grupos (Alegria $5,5 \pm 1,7$ e Satisfação $5,5 \pm 1,8$). As diferenças não são significativas, indicando uma percepção uniforme dos benefícios proporcionados pela diversidade de funções no campus.

Luz Natural

- *Estímulo e satisfação*: a luz natural tem um impacto positivo nas emoções de estímulo e satisfação, com médias de $5,8 \pm 1,7$ para estímulo e $5,7 \pm 1,8$ para satisfação. Embora a diferença entre os grupos não



seja significativa (Estímulo $p = 0,7041$ e Satisfação $p = 0,3034$), esses atributos são bem avaliados por todos os estudantes.

- *Inspiração e presença*: a luz natural também promove inspiração ($5,7 \pm 1,8$) e presença ($5,6 \pm 1,8$), com médias que mostram efeitos positivos semelhantes para todos os grupos (Inspiração $p = 0,6568$ e Presença $p = 0,5162$).
- *Alegria*: a média para alegria é alta ($5,5 \pm 1,8$) e não mostra diferenças significativas entre os grupos ($p = 0,8867$), sugerindo que a luz natural contribui uniformemente para o bem-estar emocional dos alunos.

Percebe-se que a saúde e o bem-estar de um indivíduo ou da população geral podem ser influenciados pela articulação cíclica entre o ambiente físico, social e pessoal (Stokols, 1992; Hartmann; Marshall; Goldenberg 2015). Neste sentido, acredita-se que ambientes físicos que contemplam características como boa temperatura, iluminação, acústica e ergonomia são capazes de propiciar experiências prazerosas e saudáveis, além de proporcionar sensação de bem-estar e redução de pensamentos negativos (Benedicto et al., 2019; Elali, 2003).

Haja vista, para melhor compreensão das emoções e sentimentos despertados por esta inter-relação pessoa e ambiente, é necessário discorrer de forma mais aprofundada no conceito de ambientes restauradores. Esta teoria propõe que há ambientes com características específicas, capazes de reduzir o estresse, bem como restaurar a capacidade atencional e fadiga mental desencadeada pela rotina (Alves, 2011). Estas características estão diretamente ligadas à presença de elementos naturais no espaço, responsáveis pela modificação positiva no estado emocional e cognitivo dos indivíduos (Berto, 2014). De acordo com Heerwagen e Iloftness (2012), estas alterações emocionais são explicadas pela teoria da biofilia, que comprova que os seres humanos têm uma necessidade biológica de conexão com a natureza em níveis físico, mental e social. Assim, ambientes que propiciam um distanciamento do cotidiano favorecem o surgimento de momentos de reflexão, relaxamento e sensação de bem-estar, características estas que também foram observadas nas emoções positivas ligadas à interação dos alunos com o campus universitário (Carrus et al., 2017).

Incorporado ao conceito de ambientes restauradores, apresentam-se as teorias da redução do estresse (Ulrich et al., 1991; Ulrich 1983) e da restauração da atenção (Kaplan 1995; Kaplan e Berman 2010). Na teoria da redução do estresse, observa-se que a interação cotidiana do indivíduo com situações e ambientes desprazerosos faz com que esse tenha respostas emocionais negativas. Entretanto, quando exposto a ambientes que apresentam elementos naturais na sua concepção, esses espaços podem permitir a recuperação da fadiga, reduzindo o estresse e aumentando estados emocionais positivos (Berto, 2014). A teoria da restauração busca compreender a capacidade da interação pessoa-ambiente em restaurar a atenção e a fadiga mental, de forma que os elementos naturais têm potencial maior de provocar esta restauração (Berman, Jonides e Kaplan 2008). Para que a restauração ocorra, é necessário que o ambiente contenha quatro elementos: escape, escopo, fascinação e compatibilidade (Scopelliti, Carrus, e Bonaiuto 2019).

Diante disto, é possível perceber que algumas das emoções positivas despertadas na relação dos estudantes com os atributos percebidos do design biofílico na universidade - como o relaxamento, a satisfação e a alegria - estão alinhadas com a Teoria da Redução do Estresse de Ulrich (1983). Da mesma forma, emoções como o encantamento são compatíveis com o conceito de fascinação proposto por Kaplan (1995), um fator essencial para a restauração da fadiga mental. Tais relações também foram observadas em relação a elementos construtivos. No entanto, é importante destacar que os atributos do design biofílico presentes na instituição não foram avaliados objetivamente, sendo considerados a partir da percepção dos estudantes. Estudos anteriores apontam que diferentes ambientes - naturais ou construídos - podem influenciar distintas taxas de recuperação do estresse (Berto, 2014; Von Lindern, Lymeus e Hartig, 2022), sendo que medidas fisiológicas indicam uma recuperação mais eficaz em contextos com presença direta da natureza. Assim, embora a



instituição apresente boas condições de conforto ambiental, a ausência de elementos naturais marcantes, como vegetação exuberante, presença de água ou biodiversidade animal, limita a caracterização do espaço como um ambiente integralmente biofílico.

Ademais, San Juan, Subiza-Pérez e Vozmediano (2017) comprovaram que há algumas condições para que os ambientes naturais promovam esta recuperação, como o fato de o ambiente conter valor restaurativo e fornecer emoções positivas, e a necessidade da presença de elementos naturais, profundidade (espaços abertos) e ausência de ameaças. Além disto, comprovou-se que esta restauração ocasionada pela interação com elementos naturais não precisa ocorrer de forma direta, pois somente a visualização de fotos ou imagens de cenas naturais são capazes de despertar emoções positivas nos participantes (van den Berg; Joye; Koole, 2016). Barnes et al. (2018) concluíram que qualquer espaço verde, seja ele pequeno ou grande, pode refletir positivamente na saúde mental dos indivíduos.

Com relação à estrutura das salas de aula, verificou-se as menores pontuações quando comparada aos demais atributos analisados entre os participantes de forma geral, sendo que os alunos que cursam Arquitetura e Urbanismo apresentaram médias estatisticamente menores nos sentimentos de alegria, inspiração e coragem. Tal resultado pode ser entendido devido ao *design* das salas de aula, diferentemente dos demais espaços analisados, empregar projeto convencional, sem a utilização de atributos de *design* biofílico. Deste modo, considerando que a sala de aula constitui um local onde os alunos tendem a se concentrar e absorver informações, portanto propício à fadiga mental, esse ambiente físico também pode servir como um ambiente de apoio para aumentar o bem-estar geral dos alunos (Castilla et al., 2017). Desta forma, segundo Bogerd et al. (2020), a introdução de elementos do *design* biofílico na sala de aula pode representar uma intervenção promissora, visto que os alunos relataram maior atenção após uma aula expositiva em sala que continha elementos naturais, como vasos de plantas e paredes verdes.

Uma vez apresentadas as emoções positivas despertadas a partir do contato com ambientes de *design* biofílico e elementos construtivos, buscou-se compreender a importância e relevância de cada atributo presente para os alunos. Assim, na perspectiva geral, os atributos que obtiveram índices expressivos na preferência e relevância foram a iluminação natural, vistas para paisagens e espaços ao ar livre. Já como atributos que apresentaram menor relevância tem-se o paisagismo na instituição e elementos construtores inovadores. Apesar disto, não ficou evidenciada diferença significativa entre as médias da ordem de relevância quando comparados os alunos que cursam arquitetura e urbanismo e os alunos dos outros cursos ($p > 0,05$). Contudo, os itens mais relevantes para os alunos de arquitetura e urbanismo foram vistos para paisagens e iluminação natural, já para os alunos dos outros cursos, os tópicos mais relevantes foram espaço ao ar livre e iluminação natural (Tabela 3).

Partindo deste pressuposto, buscou-se então encontrar quais elementos do *design* biofílico possuíam maior importância e relevância no desenvolvimento das emoções positivas dos acadêmicos. Constatou-se que nas características ambientais responsáveis pelas emoções destacam-se a iluminação natural, vistas para paisagens e espaços ao ar livre. Referente às emoções positivas desencadeadas pela iluminação natural, tem-se que não há indícios de estudos realizados com universitários; entretanto, uma pesquisa realizada com idosos identificou que a iluminação do ambiente tem efeito significativo e positivo no bem-estar emocional (Peralta; Fernández-Caballero; Latorre, 2021). Relacionado ao atributo da vista para paisagens, verificou-se que a visualização de coberturas verdes pela janela foi responsável por estimular mudanças nos padrões de ondas cerebrais comumente associados a emoções positivas, motivação e mecanismos de atenção em moradores (Olszewska-Guizzo et al. 2018).



Tabela 3: Distribuição das ordens de relevâncias dos quesitos pesquisados geral e segundo o curso

Ordem de relevância	Geral			Arquitetura			Outros			p*
	(n = 67)			Urbanismo			cursos			
				(n = 28)			(n = 39)			
Iluminação natural	49,8	±	22,5	51,6	±	26,1	48,4	±	19,5	0,6002
Vistas para paisagens	49,1	±	23,6	53,2	±	25,3	45,8	±	22,0	0,2476
Espaços ao ar livre	48,0	±	26,8	45,2	±	28,6	50,3	±	25,5	0,4820
Estrutura da sala de aula	45,2	±	27,6	43,2	±	30,5	46,8	±	25,3	0,6339
Revestimentos e materiais naturais	44,8	±	25,0	48,4	±	24,9	41,9	±	25,1	0,3409
Diversidade de funções no campus	43,8	±	21,5	46,8	±	23,4	41,3	±	20,0	0,3459
Paisagismo na instituição	42,7	±	22,6	45,6	±	25,5	40,3	±	20,1	0,3900
Elementos construtores inovadores	41,3	±	24,9	43,6	±	28,7	39,4	±	21,7	0,5315

* Teste t não significativo considerando nível de significância de 5%. Fonte: Os autores, 2024.

Por fim, o atributo ar livre também está relacionado ao desenvolvimento de emoções positivas, principalmente quando associado a universitários em praças urbanas (San Juan; Subiza-Pérez; Vozmediano, 2017), jardins botânicos (Carrus et al., 2017), florestas (Pasanen et al. 2017) e espaços ao ar livre de campus universitário (Malekinezhad et al., 2020). Deste modo, tem-se que o ambiente universitário com a aplicação de alguns dos atributos do *design* biofílico pode ser capaz de induzir emoções positivas em seus alunos, como relaxamento, encantamento, satisfação e alegria. Além disto, observou-se que os espaços com elementos naturais e construtivos são complementares, visto que na ordem de importância e relevância para o desenvolvimento das emoções positivas, foram contemplados ambos os espaços.

Baseado nos dados fornecidos e nas análises apresentadas, algumas correlações e tendências podem ser observadas:

Importância dos elementos naturais

- *Materiais naturais*: as emoções predominantes associadas a materiais naturais são tranquilidade, relaxamento e encantamento. Isto indica que os alunos percebem estes elementos como positivos e contribuintes para uma experiência emocionalmente agradável.
- *Ar livre*: este atributo se destaca em múltiplas emoções positivas, como satisfação, estímulo, relaxamento, inspiração e alegria. Esta ampla gama de respostas emocionais reforça a importância dos espaços ao ar livre na promoção do bem-estar.

Emoções ligadas à paisagem e ao paisagismo

- *Paisagem*: as emoções associadas à paisagem, como relaxamento, satisfação e encantamento, mostram uma forte conexão com a percepção visual e a experiência emocional positiva.
- *Paisagismo*: a alegria e o encantamento são predominantes, indicando que a presença de elementos paisagísticos também contribui para o bem-estar emocional.



Diferenças entre cursos

- Embora não tenha sido encontrada uma diferença significativa entre os cursos de Arquitetura e Urbanismo e os demais cursos em relação às variáveis de *design* biofílico, há algumas tendências interessantes. Por exemplo, os alunos de Arquitetura e Urbanismo tendem a atribuir menor valor a algumas emoções como alegria, inspiração e coragem nas salas de aula. Isto pode estar relacionado a uma maior expectativa ou padrão crítico em relação ao *design* do ambiente.

Estrutura das salas de aula

- As emoções como alegria, inspiração e coragem têm pontuações mais baixas para alunos de Arquitetura e Urbanismo em comparação com outros cursos. Refletindo uma insatisfação com o *design* das salas de aula ou uma maior consciência crítica sobre o espaço educacional.

Relevância dos atributos de design biofílico

- *Iluminação natural*: mostra-se um atributo importante e relevante, associado a emoções positivas em diversos contextos.
- *Vistas para paisagens*: a visualização de paisagens é valorizada por sua capacidade de estimular emoções positivas e promover uma sensação de bem-estar.
- *Espaços ao ar livre*: este atributo é também de alta relevância para os alunos, refletindo a importância de ambientes externos na promoção do bem-estar.

Integração dos elementos naturais e construtivos

- A análise indica que tanto os elementos naturais quanto os construtivos são importantes para o desenvolvimento de emoções positivas. A combinação destes elementos no ambiente universitário pode ser crucial para promover uma experiência educacional enriquecedora e agradável.

Desta forma, tem-se as seguintes correlações:

- *Atributos naturais e emoções positivas*: os materiais naturais, o ar livre e as paisagens têm uma forte correlação com emoções positivas como relaxamento, satisfação e encantamento.
- *Diferenças de curso*: embora não haja diferenças significativas, as percepções dos alunos de Arquitetura e Urbanismo podem ser mais críticas, refletindo um potencial desajuste entre expectativas e realidade.
- *Importância dos atributos*: iluminação natural, vistas para paisagens e espaços ao ar livre são identificados como atributos particularmente importantes para o bem-estar emocional dos estudantes.

Estas observações destacam a importância do *design* biofílico e como ele pode ser integrado de maneira a otimizar a experiência educacional e emocional dos alunos. Considerando a falta de diferenças significativas entre os cursos, percebe-se que as características do *design* biofílico têm um impacto geral positivo, independentemente da formação acadêmica dos alunos.

Percepção ambiental do ambiente construído universitário

Após o levantamento das principais emoções despertadas na vivência em ambiente universitário com aplicação de alguns dos atributos do *design* biofílico, buscou-se também verificar as percepções deles sobre esses espaços. Por meio das análises das respostas dos alunos, foram identificadas as palavras utilizadas com maior frequência, ou seja; quanto mais repetida for uma palavra no discurso dos acadêmicos, maior e mais central será sua apresentação na nuvem. Assim, quando questionados sobre quais objetos pertencentes ao espaço despertavam emoções positivas, identificou-se que as palavras mais frequentes se referem a ambientes naturais,

como: árvores, jardins, plantas, ar livre, vegetação, natureza e plantas. Foi possível categorizar na narrativa dos alunos o surgimento de alguns espaços universitários que contêm aplicação de *designs* biofílicos, como por exemplo, inspira *space*, capela, praças, praça do conhecimento, salas e cantinas (Figura 3).



Figura 3: Nuvem de palavras obtida com base nas respostas dos entrevistados referente a questão: Quais objetos pertencentes a este espaço podem despertar as emoções citadas? Fonte: Os autores, 2024.

Os ambientes naturais, como os citados pelos alunos, são frequentemente associados a fatores de saúde, assim como atributos que auxiliam nos cuidados com o meio ambiente, como redução da poluição sonora, do ar e calor (Bowler et al. 2010; Hartig et al. 2014). Esta inter-relação é importante, pois espaços construídos e urbanizados podem tanto melhorar a qualidade de vida da população, quanto promover o aumento da biodiversidade urbana de forma a minimizar os impactos ao meio ambiente (Stoltz and Schaffer 2018).

A percepção ambiental pode ser considerada uma das variáveis que influenciam no comportamento pró-ambiental dos indivíduos (Chierrito-Arruda et al. 2018). Nesse sentido, os resultados desta pesquisa estão em consonância com os estudos já realizados, visto que se compreende que a conexão com a natureza pode, além de melhorar o bem-estar, desenvolver também comportamentos sustentáveis; apesar dos estudos em evidência não correlacionarem emoções positivas com comportamentos pró-ambientais, tem-se que emoções como admiração, compaixão e gratidão são capazes de promover comportamentos pró-sociais (Zelenski and Desrochers 2021).

Ademais, investigou-se sob a ótica dos alunos quais elementos e materiais naturais no campus poderiam contribuir para a sustentabilidade, e foi observada uma classe de palavras específicas aliadas às características sustentáveis do ambiente universitário, como energia eólica, materiais recicláveis, materiais naturais e reaproveitamento da água. Verificou-se também o surgimento de uma categoria de palavras genéricas, dentre elas, reduzir, poluição, conscientização, incentivos, planejamento e meio ambiente (Figura 4).



Figura 4: Nuvem de palavras obtida com base nas respostas dos entrevistados referente a questão: Na sua opinião, os elementos e materiais naturais na Universidade podem contribuir para a sustentabilidade? Justifique. Fonte: Os autores, 2024.

Observa-se que as emoções influenciam no comportamento individual de proteção ambiental, uma vez que pode ser uma motivação para o comportamento pró-ambiental dos indivíduos (Lu et al. 2021). Deste modo, hipotetiza-se que as emoções positivas despertadas pela interação com ambientes universitários com aplicação de alguns dos atributos do *design* biofílico desse estudo podem ser capazes de promover comportamentos pró-ambientais e fomentar a inovação no ensino superior (Abdelaal 2019). Entretanto, um estudo chinês realizado com universitários demonstrou que o conhecimento ambiental dos alunos tem impacto direto em seu comportamento pró-ambiental, enfatizando que, além da utilização de atributos biofílicos, a educação ambiental também precisa ser priorizada nas universidades (Wang and Zhang 2021).

Conclusão

Este estudo teve como objetivo analisar a percepção dos estudantes universitários sobre os atributos do design biofílico e as técnicas sustentáveis empregados no ambiente construído de uma universidade privada da região sul do Brasil. A pesquisa foi conduzida em duas etapas principais: a caracterização dos atributos do ambiente universitário com base em princípios biofílicos e estratégias sustentáveis, seguida da análise das emoções e percepções despertadas nos estudantes a partir de sua vivência nesse espaço.

Constatou-se que a interação com espaços que continham elementos naturais - como paisagens, materiais naturais, áreas arborizadas e ambientes ao ar livre - gerou escores mais elevados de emoções positivas. As emoções mais frequentes associadas a estes ambientes foram relaxamento, encantamento, satisfação e alegria. Em contraste, ambientes com elementos predominantemente construtivos - como luz natural, diversidade funcional do campus, inovação arquitetônica e estrutura das salas de aula - evocaram emoções como estímulo, admiração, inspiração e, em alguns casos, confiança. Com isto, foi possível perceber que elementos naturais e construídos atuam de forma complementar na promoção de experiências emocionais positivas.

As emoções positivas foram fortemente relacionadas a ambientes com vegetação, árvores, jardins, plantas e contato direto com o ar livre. A narrativa dos estudantes também destacou espaços específicos do campus que incorporam atributos biofílicos, como o Inspira Space, a capela, as praças de convivência, a praça do conhecimento, salas e cantinas. Sob a ótica dos alunos, características sustentáveis do campus - como o uso de



energia eólica, materiais recicláveis e naturais, energias renováveis e reaproveitamento da água - também contribuem para uma percepção positiva do ambiente universitário.

Embora o estudo tenha comparado as respostas de estudantes de Arquitetura e Urbanismo com as de outros cursos, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos na maioria dos atributos avaliados. Isso sugere que os benefícios associados ao design biofílico se estendem de forma ampla entre os estudantes, independentemente da formação acadêmica, e que a segmentação por curso pode não ser determinante na percepção emocional em relação ao ambiente.

Um ponto crítico identificado foi o baixo escore de emoções positivas associado às salas de aula, o que evidencia a necessidade de repensar esses ambientes. A inclusão de elementos naturais, mesmo que indiretos (como imagens da natureza, texturas e materiais orgânicos), pode favorecer o conforto emocional, a concentração e o bem-estar dos alunos durante o processo de aprendizagem.

Como recomendação para futuras pesquisas, sugere-se o uso de instrumentos mais qualitativos e sensíveis, como mapas mentais ou entrevistas em profundidade, a fim de identificar possíveis vieses, compreender melhor os vínculos afetivos com o espaço e aprofundar o entendimento das emoções despertadas pelo design biofílico e pelas estratégias sustentáveis no contexto universitário.

Agradecimentos

O presente estudo foi realizado com o apoio dos Programas de Produtividade em Pesquisa do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICETI), da Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná (FA) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) sob número 302078/2023-1.

Referências

- Abdelaal MS 2019. Biophilic Campus: An Emerging Planning Approach for a Sustainable Innovation-Conducive University. *J Clean Prod* [Internet]. [cited 2025 Apr 15]; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.185>
- Alves LA, Silva ARP, Santos GR 2015. Construir Cidades Sustentáveis: Uma Oportunidade Para Uma Revolução Qualitativa das Cidades. *Periód Tech Cient Cid Verdes* 3(4). <https://doi.org/10.17271/23178604342015949>
- Alves SM 2011. Ambientes Restauradores. In: Cavalcante S, Elali GA, editors. *Temas Básicos em Psicologia Ambiental*. Petrópolis. p. 44–52.
- Barnes MR, Donahue ML, Keeler BL, Shorb CM, Mohtadi TZ, Shelby LJ 2018. Characterizing Nature and Participant Experience in Studies of Nature Exposure for Positive Mental Health: An Integrative Review. *Front Psychol* 9:2617. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02617>
- Beatley T, Newman P 2013. Biophilic Cities Are Sustainable, Resilient Cities. *Sustainability* 5(8):3328–3345. <https://doi.org/10.3390/su5083328>
- Benedicto JB, Siqueira APS, Silva CM, Paccola EAS, Macuch RS, Milani RG 2019. A percepção de discentes sobre a sustentabilidade em projetos arquitetônicos: caminhos para a promoção do bem-estar e da



responsabilidade socioambiental. *Educação Ambiental em Ação* [Internet]. [cited 2025 Apr 15]; Available from: <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=3693>

Berg AE van den, Joye Y, Koole SL 2016. Why Viewing Nature Is More Fascinating and Restorative than Viewing Buildings: A Closer Look at Perceived Complexity. *Urban For Urban Green* 20:397–401. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.10.011>

Berman MG, Jonides J, Kaplan S 2008. The Cognitive Benefits of Interacting with Nature. *Psychol Sci* 19(12):1207–1212. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02225.x>

Berto R 2014. The Role of Nature in Coping with Psycho-Physiological Stress: A Literature Review on Restorativeness. *Behav Sci* 4(4):394–409. <https://doi.org/10.3390/bs4040394>

Bogerd N van den, Dijkstra SC, Tanja-Dijkstra K, de Boer MR, Seidell JC, Koole SL, Maas J 2020. Greening the Classroom: Three Field Experiments on the Effects of Indoor Nature on Students' Attention, Well-Being, and Perceived Environmental Quality. *Build Environ* 171:106675. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.106675>

Bowler DE, Buyung-Ali LM, Knight TM, Pullin AS 2010. A Systematic Review of Evidence for the Added Benefits to Health of Exposure to Natural Environments. *BMC Public Health* 10(1):456. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-456>

Calabrese E, Kellert S 2015. *The Practice of Biophilic Design*.

Carrus G, Scopelliti M, Panno A, Laforteza R, Colangelo G, Pirchio S, Ferrini F, et al. 2017. A Different Way to Stay in Touch with Urban Nature: The Perceived Restorative Qualities of Botanical Gardens. *Front Psychol* 8:914. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00914>

Castilla N, Llinares C, Bravo JM, Blanca V 2017. Subjective Assessment of University Classroom Environment. *Build Environ* 122:72–81. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.06.004>

Chierrito-Arruda E, Rosa ALM, Paccola EAS, Macuch RS, Grossi-Milani R 2018. Pro-environmental behavior and recycling: literature review and policy considerations. *Ambiente & Sociedade* 21. <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc0209r3vu18l4ao>

Cooper C, Browning B 2015. *Human Spaces: The Global Impact of Biophilic Design in the Workplace*. Interface Inc.

Elali GA 2003. O Ambiente da Escola: Uma Discussão Sobre a Relação Escola-Natureza em Educação Infantil. *Estud Psicol* 8:309–319.

Facey AD, Tallentire V, Selzer RM, Rotstein L 2015. Understanding and Reducing Work-Related Psychological Distress in Interns: A Systematic Review. *Intern Med J* 45(10):995–1004. <https://doi.org/10.1111/imj.12785>

Flowers EP, Freeman P, Gladwell VF 2017. The Development of Three Questionnaires to Assess Beliefs about Green Exercise. *Int J Environ Res Public Health* 14(10). <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph14101172>



- Hartig T, Kahn PH 2016. Living in Cities, Naturally. *Science* 352(6288):938–940. <https://doi.org/10.1126/science.aaf3759>
- Hartig T, Mitchell R, de Vries S, Frumkin H 2014. Nature and Health. *Annu Rev Public Health* 35(1):207–228. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-032013-182443>
- Hartmann CD, Marshall PA, Goldenberg AJ 2015. Is There a Space for Place in Family History Assessment? Underserved Community Views on the Impact of Neighborhood Factors on Health and Prevention. *J Prim Prev* 36(2):119–130. <http://dx.doi.org/10.1007/s10935-015-0384-5>
- Jones D 2013. The Biophilic University: A de-Familiarizing Organizational Metaphor for Ecological Sustainability? *J Clean Prod* 48:148–165. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.02.019>
- Kaplan S 1995. The Restorative Benefits of Nature: Toward an Integrative Framework. *J Environ Psychol* 15(3):169–182. [https://doi.org/10.1016/0272-4944\(95\)90001-2](https://doi.org/10.1016/0272-4944(95)90001-2)
- Kaplan S, Berman MG 2010. Directed Attention as a Common Resource for Executive Functioning and Self-Regulation. *Perspect Psychol Sci* 5(1):43–57. <https://doi.org/10.1177/1745691609356784>
- Kellert S 2016. Biophilic Urbanism: The Potential to Transform. *Smart Sustain Built Environ* 5(1). <https://doi.org/10.1108/SASBE-10-2015-0035>
- Klepeis NE, Nelson WC, Ott WR, et al. 2001. The National Human Activity Pattern Survey (NHAPS): A Resource for Assessing Exposure to Environmental Pollutants. *J Expo Sci Environ Epidemiol* 11(3):231–252. <https://doi.org/10.1038/sj.jea.7500165>
- Lu H, Zhang W, Diao B, Liu Y, Chen H, Long R, Cai S 2021. The Progress and Trend of Pro-Environmental Behavior Research: A Bibliometrics-Based Visualization Analysis. *Curr Psychol*. <https://doi.org/10.1007/s12144-021-01809-1>
- Malekinezhad F, Courtney P, Lamit HB, Vigani M 2020. Investigating the Mental Health Impacts of University Campus Green Space Through Perceived Sensory Dimensions and the Mediation Effects of Perceived Restorativeness on Restoration Experience. *Front Public Health* 8:578241. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.578241>
- Okamoto J 2002. *Percepção Ambiental e Comportamento: Visão Holística da Percepção Ambiental na Arquitetura e Comunicação*. 3a ed. Mackenzie.
- Olszewska-Guizzo A, Escoffier N, Chan J, Tan PY 2018. Window View and the Brain: Effects of Floor Level and Green Cover on the Alpha and Beta Rhythms in a Passive Exposure EEG Experiment. *Int J Environ Res Public Health* 15(11):2358. <https://doi.org/10.3390/ijerph15112358>
- Pasanen T, Johnson K, Lee K, Korpela K, San Juan C, Subiza-Pérez M, Vozmediano L 2017. Can Nature Walks With Psychological Tasks Improve Mood, Self-Reported Restoration, and Sustained Attention? Results From Two Experimental Field Studies. *Front Psychol* 9:2093. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02093>



- Peralta A, Fernández-Caballero A, Latorre JM 2021. Determining the Ambient Influences and Configuration of Optimised Environments for Emotional Wellbeing of Older Adults. *Ergonomics* 64(9):1146–1159. <https://doi.org/10.1080/00140139.2021.1909756>
- Reis JRG, Ferreira SR, Andrade JHNB, Marafon ACF, Morraye MA 2012. Vigilância em Saúde Ambiental: Interferência do Ambiente na Saúde Humana em um Município de Minas Gerais. *Investigação* 12(2/3):01–06.
- Ribeiro MS, Carvalho RL, Oliveira AHM, Botelho GM, Pessoa WM 2019. Desafios Gerados pelo Crescimento Populacional Urbano no Contexto das Cidades Inteligentes. *Rev Observatório* 5(5):667–696. <https://doi.org/10.20873/uft.2447-4266.2019v5n5p667>
- San Juan C, Subiza-Pérez M, Vozmediano L 2017. Restoration and the City: The Role of Public Urban Squares. *Front Psychol* 8:2093. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02093>
- Scopelliti M, Carrus G, Bonaiuto M 2019. Is It Really Nature That Restores People? A Comparison with Historical Sites with High Restorative Potential. *Front Psychol* 8:2742. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02742>
- Stokols D 1992. Establishing and Maintaining Healthy Environments: Toward a Social Ecology of Health Promotion. *Am Psychol* 47(1):6–22. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.47.1.6>
- Stoltz J, Schaffer C 2018. Salutogenic Affordances and Sustainability: Multiple Benefits With Edible Forest Gardens in Urban Green Spaces. *Front Psychol* 9:2344. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02344>
- Ulrich RS 1983. Behavior and the Natural Environment. <https://doi.org/10.1007/978-1-4613-3539-9>
- Ulrich RS, Simons RF, Losito BD, Fiorito E, Miles MA, Zelson M 1991. Stress Recovery During Exposure To Natural And Urban Environments. *J Environ Psychol* 11:201–230. <https://doi.org/10.4049/jimmunol.180.5.3218>
- Wang K, Zhang L 2021. The Impact of Ecological Civilization Theory on University Students' Pro-Environmental Behavior: An Application of Knowledge-Attitude-Practice Theoretical Model. *Front Psychol* 12:681409. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.681409>
- Yin J, Spengler JD 2019. Going Biophilic: Living and Working in Biophilic Buildings. In: *Urban Health*. Oxford University Press. p. 369–374. <https://doi.org/10.1093/oso/9780190915858.003.0040>
- Zelenski JM, Desrochers JE 2021. Can Positive and Self-Transcendent Emotions Promote Pro-Environmental Behavior? *Curr Opin Psychol* 42:31–35. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2021.02.009>