

Percepção térmica reportada por discentes universitários em espaços com e sem presença de elementos naturais na paisagem

Thermal perception reported by university students in spaces with and without the presence of natural elements in the landscape

Ivan Julio Apolonio Callejas

Doutor, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Brasil.
ivan.callejas@ufmt.br

Luciane Cleonice Durante

Doutora, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Brasil.
luciane.durante@ufmt.br

Eduardo L. Kruger

Doutor, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Brasil.
ekruger@utfpr.edu.br

Julia Trevisan de Campos

Discente do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Brasil.
juliatrevisan767@gmail.com

Isabela Amorim Callejas

Discente do Curso de Psicologia da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Brasil.
isamaisbelacallejas@gmail.com

RESUMO

Os jardins são espaços ao ar livre que desempenham uma função estética ao criar um ambiente agradável e acolhedor para os usuários. Esta pesquisa busca avaliar se a observação passiva de um jardim dentro de um campus universitário pode influenciar a recuperação térmica relatada por estudantes universitários. Para isso, grupos de voluntários foram expostos a dois espaços externos adjacentes com condições visuais distintas: um grupo contemplou a parede de uma edificação, enquanto o outro observou um jardim. Simultaneamente, foram realizadas medições microclimáticas e aplicados questionários de conforto térmico para obter informações sobre o ambiente e a percepção térmica dos participantes. Os resultados indicaram que, no espaço jardim, os estudantes relataram uma sensação térmica inferior à registrada no espaço parede. O estímulo visual proporcionado pelos elementos naturais da paisagem gerou um efeito positivo na recuperação térmica dos participantes, sugerindo que os jardins possuem potencial para atuar como espaços restauradores. Os achados ainda são parciais e precisam ser aprofundados através da realização de uma quantidade maior de entrevistas.

PALAVRAS-CHAVE: Conforto térmico. Paisagem natural. Recuperação térmica. Ambiente universitário.

ABSTRACT

Gardens are open-air spaces that serve an aesthetic function by creating a pleasant and welcoming environment for users. This study aims to assess whether the passive observation of a garden within a university campus can influence the thermal recovery reported by university students. To investigate this, groups of volunteers were exposed to two adjacent outdoor spaces with contrasting visual conditions: one group observed the wall of a building, while the other viewed a garden. Simultaneously, microclimatic measurements were conducted, and thermal comfort questionnaires were applied to gather information about the environment and participants' thermal perception. The results indicated that students in the garden space reported a lower thermal sensation compared to those in the wall space. The visual stimulus provided by the natural landscape elements had a positive effect on the participants' thermal recovery, suggesting that gardens have the potential to function as restorative spaces. The findings are still preliminary and need to be further explored through a larger number of interviews.

KEYWORDS: Thermal Comfort, Natural Landscape, Thermal Recovery, University Environment.

1 INTRODUÇÃO

A configuração paisagística de um espaço, com seus elementos naturais e estéticos, influencia diretamente o microclima, a percepção visual, o conforto térmico e o bem-estar emocional. Elementos como vegetação e água contribuem positivamente para esses aspectos (Zhao *et al.*, 2017), enquanto componentes artificiais podem impactar negativamente a qualidade visual (Guo *et al.*, 2021). Além disso, ambientes naturais ajudam a reduzir o estresse e a ansiedade (Deng *et al.*, 2020), tornando-se espaços restauradores que promovem equilíbrio físico e psicológico.

No contexto acadêmico, estudantes universitários costumam passar longas horas em ambientes fechados, o que pode resultar em fadiga visual e corporal, afetando a eficiência da aprendizagem. Oferecer áreas externas confortáveis, com vegetação diversificada, pode minimizar esses impactos, reduzindo o estresse e melhorando o bem-estar dos alunos (Ma *et al.*, 2024; Wang *et al.*, 2024; Lima; Farah, 2022). Assim, a presença de jardins bem planejados nos campi universitários é essencial para criar refúgios que favoreçam a saúde mental e física dos estudantes (Geng *et al.*, 2022).

Os jardins, amplamente presentes em universidades, exercem funções estéticas e ambientais. Além de tornarem os espaços mais agradáveis, regulam a temperatura e melhoram a qualidade do ar, proporcionando frescor por meio da evapotranspiração das plantas (Raven, 2001). Esses ambientes também estimulam experiências sensoriais, ampliando a percepção humana (Lynch, 2010) e promovendo relaxamento e restauração emocional.

A interação com o espaço natural pode impactar a frequência cardíaca, a pressão sanguínea e a respiração, contribuindo para a redução do estresse (Silveira; Felipe, 2019). Como locais restauradores, os jardins auxiliam na recuperação de aspectos físicos e psicológicos prejudicados pelo esforço contínuo (Gressler; Günther, 2013), sendo especialmente relevantes para universitários que enfrentam desafios como alta carga de estudo e baixa qualidade do sono, fatores que podem comprometer a saúde mental e o desempenho acadêmico (Arino; Bardagi, 2018).

O efeito psicológico de áreas verdes na sensação térmica percebida já foi evidenciado em estudos como os de Klemm *et al.* (2015) e Mosca, Dotti Sani e Giachetta (2021). Em relação ao aspecto visual, Nitidara *et al.* (2022), utilizando o Modelo de Equações Estruturais (MEE), observaram a interação entre diversos fatores do ambiente externo e o conforto humano, incluindo o térmico, visual e auditivo, a partir de respostas a questionários e dados microclimáticos medidos em pontos fixos. A partir de seus achados, sugerem que os aspectos sensoriais, como por exemplo, o visual, pode se configurar como uma estratégia para os projetistas com vistas a aprimorar o nível de conforto térmico aos usuários. Diante disso, este estudo busca investigar o papel dos jardins como espaços arquitetônicos capazes de proporcionar restauração térmica e auxiliar na recuperação do estado fisiológico dos indivíduos.

2 OBJETIVO

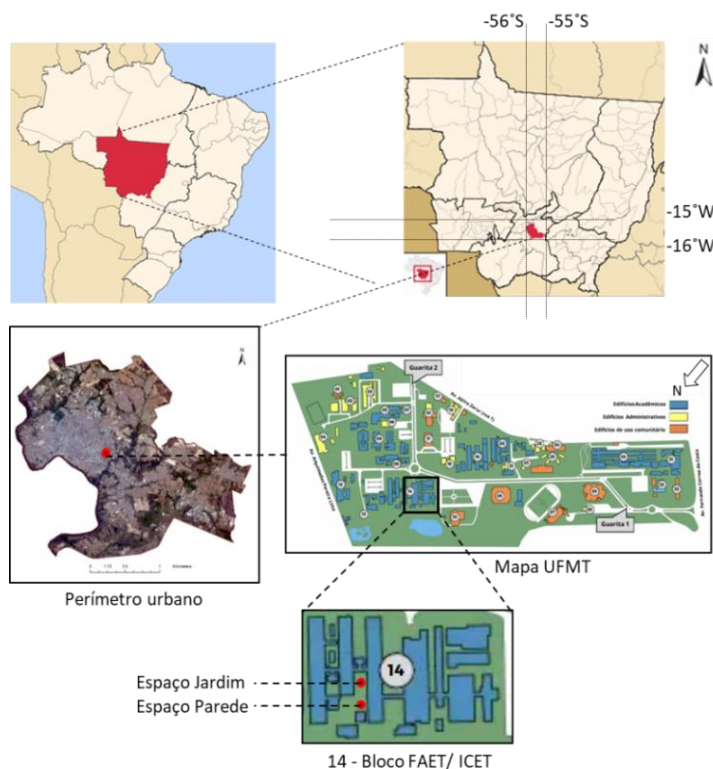
Esta pesquisa objetiva contrastar a percepção térmica reportada por discentes universitários em espaços com e sem presença de elementos naturais na paisagem.

3 METODOLOGIA

3.1 Localização da Área de Estudo

A pesquisa é realizada no município de Cuiabá (15°36'36"S; 56°11'04"W), capital do Estado de Mato Grosso, Centro-Oeste do Brasil, dentro do campus da Universidade Federal de Mato Grosso, no bloco da Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia (Figura 1). A região é caracterizada por um clima tropical de Savana (Köppen-Geiger Aw), com duas estações distintas: uma estação chuvosa (quente e úmida, de outubro a abril) e uma estação seca (quente e seca, de maio a setembro). As temperaturas médias anual, médias da mínima e da máxima mensal são de 27,9°C, 23°C e 30°C, respectivamente. A umidade relativa do ar média e a precipitação anual são de 72% e 1372 mm, respectivamente (Callejas *et al.*, 2019).

Figura 1 – Localização da área de estudo na UFMT em Cuiabá, no Estado de Mato Grosso e no Brasil.



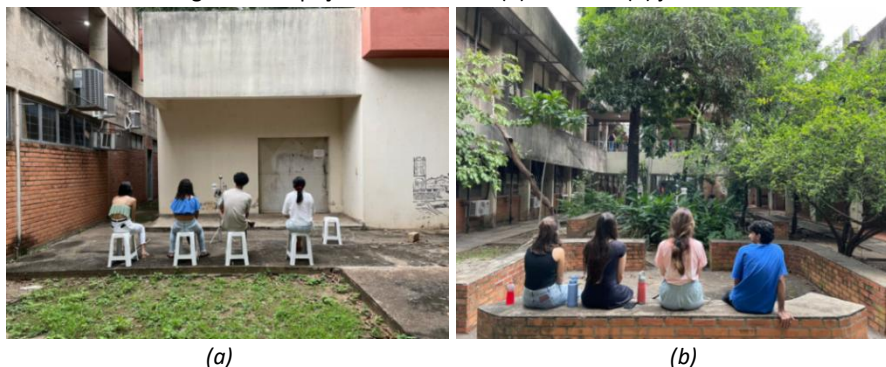
Fonte: Autoria Própria, 2025.

3.2 Definição do local ao livre com presença de elementos naturais

Para condução da pesquisa, selecionaram-se dois espaços ao ar livre adjacentes, porém contrastantes, ambos localizados entre blocos da Engenharia Elétrica e Sanitária da Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia da UFMT. O primeiro espaço, denominado 'espaço parede', se caracteriza por ser um local com presença de edifícios, adjacentes ao bloco de laboratórios da engenharia elétrica. Tanto o bloco, como os espécimes arbóreos presentes na proximidade ajudam a controlar os ganhos de radiação solar e a iluminação natural nesse espaço (Figura 2a). O segundo espaço, denominado 'espaço jardim', se configura como um jardim inserido entre dois blocos. É um local muito frequentado pelos estudantes para

descanso/ permanência entre os turnos de aula em razão de presença de mobiliário (bancos) e de suas características paisagísticas, com presença de vários espécimes arbóreos. Assim como o primeiro espaço, tanto os edifícios quanto a arborização existente controlam os ganhos de radiação solar direta e a iluminação natural no jardim (Figura 2b).

Figura 2 – Espaços selecionados: (a) Parede e (b) jardim.



Fonte: Autoria Própria, 2025.

3.3 Monitoramento dos dados microclimáticos

A avaliação das condições térmicas dos pontos selecionados foi conduzida de forma simultânea à aplicação do questionário de percepção térmica. Utilizou-se duas estações meteorológicas móveis (marca OnsetComp, modelo Hobo U-30), posicionadas junto aos pontos para registrar a radiação solar incidente (R_g), a temperatura do ar (T_a) e umidade relativa do ar (UR), bem como a velocidade do ar (V_a), temperatura de globo (T_g) e iluminância (lux) (Figura 3). Os instrumentos foram posicionados a aproximadamente 0,75m, a qual corresponde à altura média do centro de gravidade de pessoas adultas sentadas. Os registros foram armazenados na forma de valores médios a cada 5 minutos. Todos os sensores atenderam a recomendação da ISO 7726 (ISO, 2007) e foram previamente calibrados.

Os dados coletados foram usados para o cálculo da sensação térmica predita em termos de um índice térmico para espaços abertos, conforme procedimento detalhado mais à frente. Para isso, calculou-se a temperatura radiante média (T_{mrt}) utilizando-se a Equação da ISO 7726 (ISO, 1998) para convecção forçada. Na Equação 1, a T_g representa a temperatura de globo, T_a a temperatura do ar, V_a a velocidade do ar, sendo ϵ_g e D respectivamente a emissividade (0,95) e o diâmetro do globo (0,063cm) utilizado na pesquisa.

$$T_{mrt} = \left\{ (T_g + 273)^4 + \left[\frac{(1.1 \times 10^8 \times V_a^{0.6})}{(\epsilon_g \times D^{0.4})} \right] \times (T_g - T_a) \right\}^{1/4} - 273$$
$$T_{mrt} = \left\{ (T_g + 273)^4 + \left[\frac{(1.1 \times 10^8 \times V_a^{0.6})}{(\epsilon_g \times D^{0.4})} \right] \times (T_g - T_a) \right\}^{1/4} - 273 \quad \text{Equação (1)}$$

Figura 3 – Modelo de estação meteorológica usada para monitoramento microclimático.



Fonte: Aatoria Própria, 2025.

3.4 Protocolo de coleta de dados subjetivos – Entrevistas

Estudantes do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFMT foram convidados a participar voluntariamente da pesquisa. Durante o intervalo das aulas, os voluntários eram retirados da sala e posicionados nos locais do estudo. Enquanto um grupo observava a parede da edificação, o outro contemplava a paisagem do jardim, durante um período estipulado de 15 minutos. Durante essa exposição, foi solicitado que os participantes permanecessem em silêncio, sem conversar entre si ou utilizar o celular. No minuto final, ambos os grupos responderam um questionário digital (QR code), que coletava informações gerais sobre sexo biológico, idade, altura, peso, nível de isolamento térmico conforme a ISO 9920 (ISO, 2007), além da percepção subjetiva de sensação térmica, conforme os critérios da ISO 10551 (ISO, 1995) (Tabela 1).

Tabela 1 - Questionário de Percepção térmica aplicado aos voluntários nos pontos pesquisados.

a) Voto sensação Térmica						
a) Neste exato momento, como você está se sentindo em relação ao ambiente térmico?						
Muito frio	Frio	Um pouco de frio	Nem frio, nem calor	Um pouco de calor	Calor	Muito calor
-3	-2	-1	0	1	2	3

Fonte: Aatoria Própria, 2025.

A aplicação dos questionários foi conduzida entre 9h30min e 11h30min, no período quente-úmido (verão) e de transição (outono), entre os dias 18/02 e 14/04/2025. Realizaram-se oito campanhas, sendo a amostra composta por um total de 56 participantes, tendo sido 28 voluntários expostos ao espaço parede (Grupo parede) e 28 ao espaço jardim (Grupo jardim).

3.5 Cálculo da Sensação Térmica através do Índice de Temperatura Equivalente Fisiológica modificado (mPET)

O índice de temperatura fisiologicamente equivalente modificado (mPET) foi utilizado para determinar o nível de exposição térmica dos voluntários durante sua permanência nos ambientes pesquisados. O mPET é baseado no equilíbrio do fluxo de energia semi-instável do

corpo humano, mantendo as mesmas condições do ambiente virtual interno de referência do PET ($T_a = 20^\circ\text{C}$, $VP = 12 \text{ hPa}$, $v_a = 0,1 \text{ m/s}$ e $T_{mrt} = T_a$) (Chen; Matzarakis, 2018). O cálculo do mPET foi realizado por meio do programa Rayman Pro (disponível em <https://www.urbanclimate.net/rayman/>), utilizando como dados de entrada as variáveis climáticas (T_a , UR, v_a , T_{mrt}) coletadas nos locais da pesquisa durante as entrevistas. A taxa metabólica considerada foi de 80 W/m^2 , correspondente a uma pessoa em posição sentada. Os dados pessoais empregados no cálculo do índice referem-se aos valores médios de altura, peso e idade estabelecidos pela norma ISO 8896 para homens/mulheres (ISO, 2004).

O isolamento térmico das vestimentas foi definido com base nas roupas utilizadas pelos voluntários no momento da aplicação do questionário (ISO, 2007). Os níveis de estresse térmico foram classificados conforme categorias ajustadas para a região, a partir de questionários de conforto térmico conduzidos por Callejas et al. (2020): $24,1$ a $30,6^\circ\text{C}$ – conforto térmico; $30,6$ a $37,1^\circ\text{C}$ – moderado estresse térmico ao calor; $37,1$ a $43,6^\circ\text{C}$ – forte estresse térmico ao calor; acima de $43,6^\circ\text{C}$ – muito forte estresse térmico ao calor.

3.6 Protocolo de análise dos dados

Para analisar como os elementos naturais da paisagem influenciam a percepção térmica dos voluntários durante sua permanência no jardim, foram examinados o nível de vestimenta e o índice de massa corporal (IMC) em dois grupos, já que esses fatores podem afetar a resposta térmica do organismo. Em seguida, avaliou-se as condições ambientais às quais os grupos estavam expostos durante a aplicação dos questionários, com o objetivo de verificar a existência de similaridade na exposição térmica. Por fim, comparou-se a percepção térmica relatada pelos voluntários nos dois ambientes.

4 RESULTADOS

As características antropométricas são apresentadas no Quadro 1, indicando maior presença de voluntários do sexo biológico feminino, bem como predominância de jovens de até 25 anos (96,4%) em ambos os grupos. Dados calculados do Índice de Massa Corporal - IMC indicam que a maioria se enquadra como saudável, com presença de estudantes com sobrepeso, mas não obesos em ambos os grupos.

Quadro 1 - Dados antropométricos das campanhas de verão e outono.

Parâmetro	Categoria	Grupo Parede		Grupo Jardim	
		N. Respondentes	Porcentagem (%)	N. Respondentes	Porcentagem (%)
Sexo Biológico	Masculino	7	25.0%	10	35.7%
	Feminino	21	75.0%	18	64.3%
Idade	Até 25 anos (jovem)	27	96.4%	27	96.4%
	De 25 e 64 anos (adulto)	1	3.6%	1	3.6%
	Acima 64 anos (idoso)	0	0,0%	0	0,0%
Índice de Massa Corpórea (IMC = peso/altura ²)	Abaixo do peso	5	17.9%	4	14.3%
	Saudável	13	46.4%	16	57.1%
	Sobrepeso	10	35.7%	8	28.6%
	Obeso	0	0.0%	0	0.0%

Fonte: Autoria Própria, 2025.

As variações nos valores registrados para o IMC e o isolamento térmico das vestimentas dos voluntários durante as campanhas nos dois grupos estão apresentadas no Quadro 2. A média do IMC no grupo do espaço parede foi de 22,3 kg/m², ligeiramente inferior à do grupo do espaço jardim, que registrou 22,4 kg/m², indicando uma maior tendência de sobrepeso neste último. Quanto ao isolamento térmico, ambos os grupos utilizaram roupas típicas de verão para dias quentes, sendo que o grupo do espaço parede vestiu, em média, peças mais leves (0,40 clo) do que o grupo do espaço jardim (0,45 clo), este último exibindo uma maior variedade no vestuário. Dessa forma, observa-se uma tendência de os voluntários do espaço jardim sentirem mais calor em comparação aos do espaço parede, devido ao maior isolamento térmico das vestimentas e ao IMC mais elevado.

Quadro 2 – Dados estatísticos para o IMC e o isolamento térmico das roupas registradas nas campanhas.

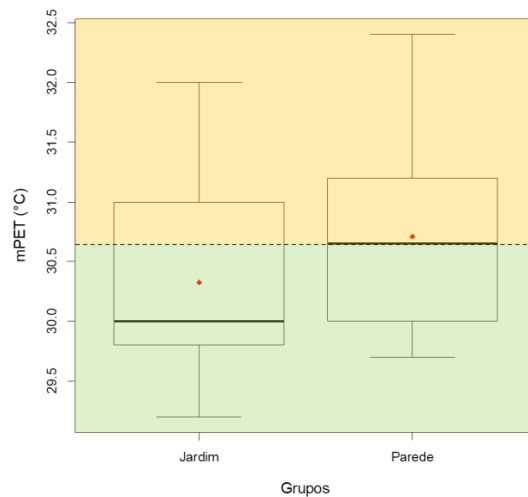
Fator pessoal	Estatística	Grupo Parede	Grupo Jardim
IMC (kg/m ²)	Média	22.3	22.4
	Máximo	29.1	34.0
	Mínimo	15.4	16.1
	Desvio padrão	3.5	4.4
Isolamento térmico roupas (clo)	Média	0.40	0.45
	Máximo	0.62	0.79
	Mínimo	0.26	0.30
	Desvio padrão	0.09	0.11

Fonte: Autoria Própria, 2025.

A Figura 4 apresenta as condições de estresse térmico em mPET, obtidas a partir do pós-processamento dos dados microclimáticos coletados. Como as campanhas ocorreram no final do verão e início do outono, os níveis de estresse variaram entre “conforto térmico” (24,1 a 30,6°C) e “moderado estresse térmico ao calor” (30,6 a 37,1°C) nos espaços monitorados. O mPET médio registrado nas campanhas no espaço jardim foi de 30,3°C, enquanto no espaço parede foi de 30,7°C. Embora o índice térmico no espaço jardim tenha sido, em média, 0,4°C inferior ao do espaço parede, a análise estatística indicou que não houve diferença significativa entre as condições térmicas dos dois ambientes ($p > 0,05$) (Quadro 3).

Figura 4 – Box plot do índice mPET nos locais de monitoramento.

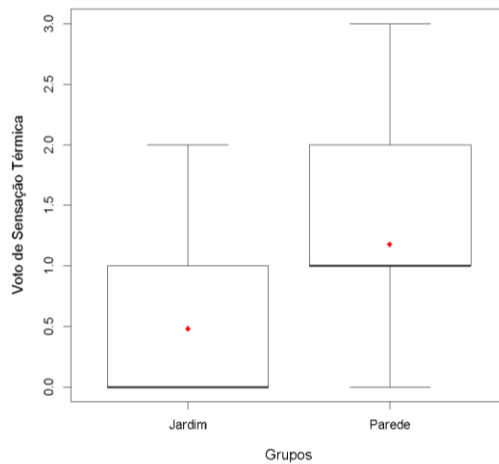
mPET	Classes de estresse térmico
$37,1 < mPET \leq 43,6^{\circ}\text{C}$	Forte estresse térmico
$30,6 < mPET \leq 37,1^{\circ}\text{C}$	Moderado estresse térmico
$24,1 < mPET \leq 30,6^{\circ}\text{C}$	Conforto térmico



Fonte: Autoria Própria, 2025.

A Figura 5 apresenta as respostas subjetivas relacionadas à sensação térmica, conforme o questionário da Tabela 1. Observa-se que, em média, os entrevistados percebem o espaço parede como mais quente (VST > +1), enquanto o espaço jardim é considerado confortável (VST < 0,5).

Figura 5 - Box plots dos (a) votos sensação térmica (a), (b) de conforto, (c) preferência térmica declaradas nas campanhas pelos grupos.



Fonte: Autoria Própria, 2025.

A análise estatística indicou uma diferença significativa na percepção térmica entre os dois ambientes ($p < 0,05$). Em média, o espaço parede foi avaliado como 0,7 pontos acima na escala de sensação térmica em comparação ao espaço jardim. Em termos de sensibilidade térmica, essa variação de 0,7 pontos na escala de percepção corresponde a um aumento de 4,5°C nas escalas mPET calibradas para a região tropical estudada (Callejas *et al.*, 2020), um valor superior à diferença média observada nas condições ambientais entre os dois espaços durante as entrevistas, que foi de apenas 0,4°C.

Quadro 3 – Análise de variância entre as condições microclimáticas e dos votos percepções térmicas dos voluntários.

Teste	Anova	G.L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Estat. F	P-valor
mPET	Grupo	1	2.035180616	2.035180616	3.223818436	0.0783
	Resíduos	53	33.45863757	0.631295048		
Sensação térmica	Grupo	1	6.679389129	6.679389129	10.15865491	0.0024*
	Resíduos	53	34.8478836	0.657507238		

Fonte: Autoria Própria, 2025. *com $p < 0,05$

Os achados desta pesquisa indicam que a configuração paisagística do espaço Jardim, caracterizada pela presença de elementos naturais, influenciou o processo cognitivo dos entrevistados, afetando sua percepção térmica. Por meio de um transecto dinâmico e multissensorial intracampus, Callejas *et al.* (2024) constataram exacerbação da sensação térmica em um ponto do circuito simplesmente por ele estar imerso em um bosque, o que cognitivamente desencadeou a impressão de o ponto ser mais agradável do que de fato é, influenciando assim, momentaneamente, a percepção dos entrevistados. Comportamento é semelhante ao observado nesta pesquisa ainda que em fase preliminar e sugere que o aspecto visual e ambiental dos jardins contribui com papel positivo na redução da percepção do estresse térmico, devendo estes achados ser aprofundado através da realização de uma quantidade maior de entrevistas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo explorar a influência do aspecto visual da paisagem na percepção térmica. Para isso, grupos foram expostos a dois espaços ao ar livre adjacentes, cada um com uma condição visual distinta: um grupo permaneceu observando a parede de uma edificação, enquanto o outro contemplou a paisagem de um jardim. Os resultados são preliminares e indicaram que a percepção visual do ambiente natural influencia subjetivamente a percepção térmica, mesmo quando as condições microclimáticas dos espaços de permanência dos voluntários não apresentam diferenças significativas.

Dessa forma, esses espaços podem ser considerados locais de refúgio para estudantes universitários, pois, além de estimular a atenção, reduzir o estresse e melhorar o estado de humor, também funcionam como ambientes restauradores térmicos. Investigações futuras devem buscar aprofundar a relação entre a paisagem natural e sua associação com o estado emocional, examinando os efeitos desencadeados na percepção térmica, incluindo emoções positivas e negativas.

REFERÊNCIAS

ARINO, D. O.; BARDAGI, M. P. Relação entre Fatores Acadêmicos e a Saúde Mental de Estudantes Universitários. *Psicol. pesq.*, v. 12, n. 3, p. 44-52, 2018.

CALLEJAS, I. J. A.; DURANTE, L. C.; DIZ-MELLADO, E.; GALÁN-MARÍN, C. Thermal Sensation in Courtyards: Potentialities as a Passive Strategy in Tropical Climates. *Sustainability*. v.12, n.15, p.6135, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su12156135>

CALLEJAS, I. J. A.; IHLENFELD, W.; KRÜGER, E. L.; LEDER, S. M. Mochila bioclimática portátil de baixo custo para monitoramento dinâmico microclimático em espaços abertos. **PARC: Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, SP, v. 15, n. 00, p. 024017, 2024. <https://doi.org/10.20396/parc.v15i00.8675281>

DENG, L.; LI X.; LUO, H.; FU, E-K.; MA, J.; SUN, L-X.; HUANG, Z.; CAI, S-Z.; JIA, Y. Empirical study of landscape types, landscape elements and landscape components of the urban park promoting physiological and psychological restoration. **Urban for Urban Green**, 48, 126488, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.126488>

GENG, Y.; HONG, B.; DU, M.; YUAN, T.; WANG Y. Combined effects of visual-acoustic-thermal comfort in campus open spaces: A pilot study in China's cold region. **Build Environ**, 209, 108658, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.108658>

GRESSLER, S.; GUNTHER, I. Ambientes restauradores: Definição, histórico, abordagens e pesquisas. **Estudos de Psicologia**, Brasília, Distrito Federal, v. 18, n. 3. p. 487-495, 2013. <https://repositorio.unb.br/handle/10482/28897>.

GUO, S.; SUN, W.; CHEN, W.; ZHANG, J.; LIU, P. Impact of artificial elements on mountain landscape perception: an eye-tracking study. **Land**, v.10, n.10, 1102, 2021. <https://doi.org/10.3390/land10101102>

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **ISO 10551**: Ergonomics of the thermal environments – Assessment of the influence of the thermal environment using subjective judgment scales. Genève: ISO, 1995.

KLEMM, W.; HEUSINKVELD, B. G.; LENZHOLZER, S.; VAN HOVE, B. Street greenery and its physical and psychological impact on thermal comfort. **Landscape and urban planning**, v. 138, p. 87-98, June 2015. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.02.009>.

LYNCH, K. **A boa forma da cidade**. Lisboa: Edições 70, 2010.

MOSCA, F.; DOTTI SANI, G. M.; GIACHETTA, A.; PERINI, K. Nature-based solutions: Thermal comfort improvement and psychological wellbeing, a case study in Genoa, Italy. **Sustainability**, v. 13, n. 21, p. 11638, Oct. 2021. <https://doi.org/10.3390/su132111638>.

RAVEN, P et. al. **Biologia vegetal**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

SILVEIRA, B.; FELIPPE, M. **Ambientes Restauradores conceitos e pesquisas em contextos de saúde**. Florianópolis: UFSC, 2019.

LIMA, G. P.; FARAH, A. P. O jardim como espaço terapêutico: seus benefícios e suas qualidades espaciais paisagísticas. **Cadernos de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo**, São Paulo, v. 22, n.1, p. 100-118, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/cadernospos.v22n1p100-118>

MA, X.; LI, Y.; LI, Y.; ZHENG, Y.; HONG, B. Effects of outdoor activity intensities on college students' indoor thermal perception and cognitive performance. **J Build Eng**, v. 87, 109017, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2024.109017>

WANG, Y.; WANG, Y.; WANG, X. et al. Comparative analysis of visual-thermal perceptions and emotional responses in outdoor open spaces: Impacts of look-up vs. look-forward viewing perspectives. **Int J Biometeorol**, v. 68, p.2373–2385, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00484-024-02755-w>

ZHAO, J.; XU W., LI, R. Visual preference of trees: The effects of tree attributes and seasons. **Urban for Urban Green**, v.25, p.19–25, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2017.04.015>