



BASES METODOLÓGICAS DO NEUROURBANISMO: UMA REVISÃO DE ESCOPO DA PRODUÇÃO EMPÍRICA

Lara Lima Felisberto

Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil,
laralimafelisberto@gmail.com

Resumo

O Neurourbanismo constitui um campo emergente e interdisciplinar dedicado a investigar de que forma o ambiente urbano influencia a atividade cerebral, a saúde mental e o comportamento humano, integrando aportes da neurociência, da psicologia, do urbanismo e da saúde coletiva. Este estudo apresenta uma revisão de escopo de pesquisas empíricas em Neurourbanismo, com o objetivo de mapear os métodos empregados, identificar tendências e apontar limitações metodológicas. A busca bibliográfica, realizada nas bases *ScienceDirect*, *Scopus*, *Web of Science* e *PubMed*, utilizando o descritor “*Neurourbanism*”, e submetida a critérios de inclusão e exclusão previamente definidos, resultou na seleção de 16 artigos publicados entre 2017 e 2025. Observou-se uma predominância de abordagens quantitativas fundamentadas em neurotecnologias (fMRI, EEG móvel, fNIRS, biossensores) integradas com abordagens qualitativas como questionários e entrevistas. Embora as técnicas biométricas ampliem a precisão das análises, seu uso isolado acarreta riscos de reducionismo. A integração com métodos qualitativos e participativos ainda se encontra em estágio inicial, mas revela-se essencial para captar dimensões socioculturais e subjetivas. Conclui-se que a triangulação metodológica, associada à padronização de protocolos e ao rigor ético, é imprescindível para o avanço de uma compreensão integrada dos efeitos do ambiente urbano sobre o bem-estar psicológico e neurológico.

Palavras-chave: Urbanismo; revisão de escopo; saúde mental urbana.

1. Introdução

Atualmente, cerca de metade da população mundial vive em áreas urbanas. Em 1950, essa proporção era de apenas um terço e, segundo projeções, deverá atingir aproximadamente 70% até 2050 (Adli *et al.*, 2017). No Brasil, o processo de urbanização é ainda mais intenso: dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) indicam que, em 2022, aproximadamente 87% dos brasileiros residiam em cidades, o que representa um crescimento médio anual de cerca de 0,82% em relação a 2010 (IBGE, 2022).

Esses indicadores, em âmbito nacional e internacional, evidenciam a expansão contínua da urbanização, consolidando o espaço urbano como principal *locus* de vida da população. Se, por um lado, a cidade oferece oportunidades, infraestrutura e acesso a serviços, por outro, sua expansão acelerada impõe múltiplos

desafios, entre os quais se destacam a sobrecarga da infraestrutura urbana e os impactos significativos sobre a saúde mental dos indivíduos.

Nesse sentido, o Neurourbanismo, um campo emergente e multidisciplinar, dedica-se ao estudo das interações entre a neurociência e o urbanismo. Seu foco está em compreender como o ambiente urbano influencia o funcionamento do cérebro, a saúde mental, as emoções e o comportamento humano. Para isso, integra conhecimentos do urbanismo, da geografia, da psicologia, da saúde coletiva, do planejamento urbano, entre outras áreas, promovendo uma abordagem verdadeiramente interdisciplinar (Felisberto; Albuquerque, 2025).

Levando em conta que o campo do Neurourbanismo ainda é emergente, as pesquisas na área não estão plenamente consolidadas, sendo muitas delas de natureza experimental. Diante disso, este artigo tem como objetivo realizar uma revisão de escopo dos estudos empíricos sobre o tema, ou seja, trabalhos que se baseiam em observações, experiências ou na coleta de dados no mundo real, sejam de natureza quantitativa, qualitativa ou mista. Busca-se identificar os métodos aplicados nas investigações em Neurourbanismo, evidenciar tendências recentes e analisar os desafios que ainda se impõem à consolidação metodológica do campo.

2. Protocolo de Busca

A presente pesquisa consiste em uma revisão de escopo, modalidade de revisão que tem como objetivo mapear a produção científica sobre um determinado tema, identificando conceitos-chave, lacunas de conhecimento, tipos de evidência e práticas de pesquisa, sem necessariamente avaliar a qualidade dos estudos incluídos (Tricco *et al.*, 2018).

Esta investigação concentrou-se em responder a três perguntas principais:

- (1) Quais são os principais métodos utilizados nas pesquisas empíricas sobre Neurourbanismo?
- (2) Quais são os padrões metodológicos recorrentes e as tendências inovadoras?
- (3) Quais são as principais vantagens e limitações dos métodos utilizados?

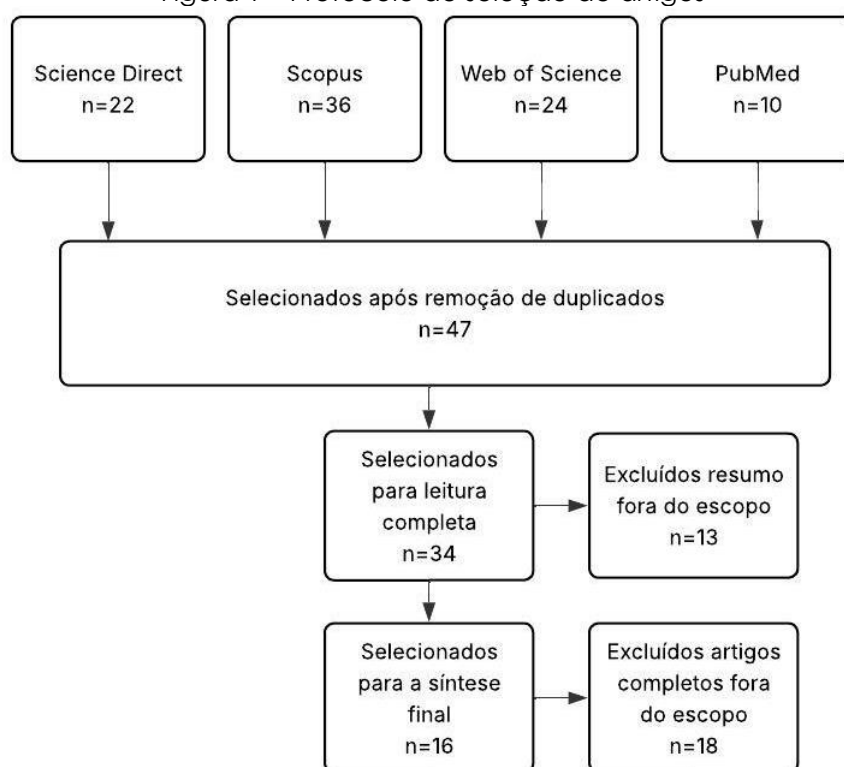
As buscas foram realizadas nos quatro principais portais de periódicos científicos: *ScienceDirect*, *Scopus*, *Web of Science* e *PubMed*. Nestes repositórios, foi utilizado o termo de busca "*Neurourbanism*", com o intuito de localizar estudos que abordassem o tema de forma ampla, com atenção especial aos aspectos metodológicos empregados.

Para a seleção dos estudos, foram definidos critérios de inclusão que assegurassem a relevância temática, a acessibilidade do conteúdo e a presença de dados empíricos. Foram considerados elegíveis os artigos originais, com texto completo disponível em acesso aberto, publicados em periódicos científicos, e que adotassem metodologias empíricas, ou seja, que realizassem coleta e análise de dados observacionais, experimentais ou mistos. Foram excluídas revisões de literatura, ensaios teóricos e editoriais, por não apresentarem procedimentos empíricos de investigação.

O gerenciamento e a organização dos artigos coletados durante o processo de busca foram realizados com o auxílio do software *EndNote Online®*, que permitiu o armazenamento, categorização e controle das referências selecionadas.

Na busca inicial, foram identificados 47 artigos após a remoção de duplicatas. Em uma triagem por título e resumo, 13 estudos foram excluídos por não se enquadrarem no escopo da pesquisa. Em seguida, 18 artigos foram excluídos após leitura integral, por não atenderem aos critérios de inclusão previamente estabelecidos. Ao final do processo, foram selecionados 16 artigos, que compõem este trabalho. A Figura 1 ilustra esse protocolo de busca e o Quadro 1 detalha os estudos coletados.

Figura 1 – Protocolo de seleção de artigos



Fonte: Elaboração própria, 2025.

Quadro 1 – Síntese dos Estudos Seleccionados

Título	Autor/Ano	Periódico	Objetivo	Procedimento Metodológico
Using functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI) to Analyze Brain Region Activity When Viewing Landscapes	Tang <i>et al.</i> (2017)	<i>Landscape and Urban Planning</i>	Comparar o valor restaurador de ambientes (urbano, floresta, água, montanha) e sua relação com atividade cerebral.	fMRI ¹ , Escala de restauração percebida
Housing Stress and Mental Health of Migrant Populations	Li e Liu (2018)	<i>Cities</i>	Investigar estresse habitacional e saúde mental de migrantes.	Questionários
The Impact of Walking in Different Urban Environments on Brain Activity in Older People	Neale <i>et al.</i> (2020)	<i>Cities & Health</i>	Compreender o impacto de caminhar em diferentes ambientes urbanos na atividade cerebral de idosos.	EEG ² móvel em caminhada
Biosocial Borders: Affective debilitation and resilience among women living in a violently bordered favela	Brigstocke <i>et al.</i> (2022)	<i>Transactions of the Institute of British Geographers</i>	Investigar estresse e resiliência de mulheres em áreas violentas.	Biossensores ³ , entrevistas
Residential Green Space and Air Pollution	Dimitrov-Discher <i>et al.</i> (2022)	<i>Scientific Reports</i>	Analisar efeito de áreas verdes e poluição em estresse social.	fMRI
Restoring The Mind: A neuropsychological investigation of university campus built environment aspects for student well-being	Asim <i>et al.</i> (2023)	<i>Building and Environment</i>	Estudar efeitos do ambiente universitário na saúde mental.	Questionários, EEG móvel, segmentação de cores por IA, BEV Inventory ⁴
Perceptions of Space and Time of Public Transport Travel Associated With Human Brain Activities: A case study of bus travel in Beijing	Qin, Dong e Huang (2023)	<i>Computers, Environments and Urban Systems</i>	Associar experiências em transporte público à atividade cerebral.	Viagem experimental no transporte, fMRI
Exploring the restorative environments in Bratislava using EEG and VR: A Neurourbanism approach	Elsayed <i>et al.</i> (2024)	<i>Archnet-IJAR</i>	Avaliar respostas neurais a ambientes urbanos	EEG, Realidade virtual

¹ Ressonância magnética funcional

² Eletroencefalograma

³ Dispositivos que utilizam componentes biológicos para detectar situações específicas (temperatura, vibrações mecânicas, entre outras)

⁴ Inventário de variáveis do ambiente construído

			simulados em realidade virtual.	
Cool colors promote a restorative sidewalk experience: A study on effects of color and pattern design of ground murals on mood states and perceived restorativeness using 2D street view images	Gu <i>et al.</i> (2024)	<i>Urban Analytics and City Science</i>	Avaliar como cor e padrão de murais influenciam humor e restauração.	Escala de restauração percebida
Using Artificial Ground Murals to Promote Restorative Sidewalk Experiences: Effects of colors and patterns on mood, perceived restorativeness, and heart rate in virtual reality	Gu, Roe e Knoll (2024)	<i>Journal of Environmental Psychology</i>	Explorar efeitos de murais urbanos em experiências restauradoras.	Realidade virtual, Escala de restauração percebida, biossensores
Depression or recovery? A study of the influencing elements of urban street environments to alleviate mental stress	Peng <i>et al.</i> (2024)	<i>Frontiers of Architectural Research</i>	Analisar impacto do ambiente viário na saúde mental.	Entrevistas, EEG, observação direta, biossensores
Beyond Built Density: From coarse to fine-grained analyses of emotional experiences in urban environments	Sander <i>et al.</i> (2024)	<i>Journal of Environmental Psychology</i>	Avaliar o impacto da densidade urbana nas experiências emocionais.	Questionários, rastreamento ocular remoto
Neurourbanism and its Influence on Public Outdoor Spaces and Mental Health	Abed <i>et al.</i> (2025)	<i>Int. J. of Low-carb Technology</i>	Avaliar como Neurourbanismo pode melhorar saúde mental.	Questionários
Neighborhood Characteristics on Environmental Literacy in Urban Youth: A case from Detroit Metropolitan Area, USA	Harris <i>et al.</i> (2025)	<i>Cities</i>	Relacionar características do bairro ao nascimento com sintomas psicóticos.	Questionários
Urban Built Density and Brain Connectivity Predict Antipsychotic Response in a Sex-specific Manner in Schizophrenia	Mehta <i>et al.</i> (2025)	<i>Asian Journal of Psychiatry</i>	Estudar influência do ambiente urbano e gênero na esquizofrenia.	Observação direta, fMRI
Neurological Benefits of Third Places for Young Adults in Healthy Urban Environments	Xu <i>et al.</i> (2025)	<i>Frontiers of Architecture Research</i>	Investigar efeitos dos "third places" no bem-estar dos jovens.	fMRI, biossensores, entrevistas

Fonte: Elaboração própria, 2025.

3. Resultados e Discussões

A análise dos dezesseis estudos que compõem este trabalho evidenciou uma notável heterogeneidade metodológica, característica que reflete a natureza interdisciplinar e ainda em processo de amadurecimento epistemológico do campo do Neurourbanismo, especialmente no que diz respeito à integração de métodos qualitativos.

Embora se observe uma multiplicidade de abordagens, é evidente a predominância de métodos quantitativos ancorados em tecnologias neurocientíficas de alta precisão, tais como a ressonância magnética funcional (fMRI) e a eletroencefalografia móvel (EEG), presentes em mais de 50% dos estudos, frequentemente combinadas com questionários. O uso de biossensores (monitoramento de frequência cardíaca, respostas galvânicas) e rastreamento ocular também foi identificado, embora com menor frequência.

Nos trabalhos mais recentes (2023–2025) observou-se a incorporação de realidade virtual para simular cenários urbanos e naturais de forma controlada, permitindo mensuração simultânea de respostas neurais e fisiológicas. Além disso, cresce o emprego de abordagens multimétodo, que integram dados objetivos (neuroimagem, fisiologia) e qualitativos (questionários, entrevistas).

Em relação ao tratamento dos dados, nota-se que análises estatísticas foram amplamente utilizadas, abrangendo desde comparações entre grupos (ANOVA, testes t) até modelagens de relações complexas (regressão múltipla e técnicas de modelagem estatística avançada). Em muitos casos, essas abordagens foram integradas a análises multivariadas, o que permitiu explorar associações entre variáveis ambientais, fisiológicas e subjetivas.

Do ponto de vista das tendências emergentes, três movimentos metodológicos merecem destaque: (1) A crescente sofisticação na integração entre tecnologias de neuroimagem e ambientes digitais imersivos; (2) O fortalecimento de abordagens multimétodo, combinando medições objetivas e subjetivas; (3) A valorização de estratégias contextuais, como a observação direta e a análise de restauração percebida, que aproximam a coleta de dados da realidade urbana vivida.

Todavia, as investigações analisadas expõem um conjunto de limitações metodológicas que demandam reflexão crítica. Estudos conduzidos em ambientes laboratoriais ou em simulações virtuais, embora metodologicamente rigorosos, apresentam restrições significativas em termos de generalização para os contextos urbanos reais, que são intrinsecamente dinâmicos, multifatoriais e marcados por complexidades sociais, culturais e ambientais. De forma semelhante, o uso de tecnologias portáteis em pesquisas de campo enfrenta desafios técnicos de monta, tais como interferências eletromagnéticas, artefatos de movimento e limitações logísticas associadas à coleta e à sincronização de dados multimodais (Neale *et al.*, 2020; Asim *et al.*, 2023).

Somam-se a essas dificuldades os desafios éticos e de privacidade decorrentes da coleta de dados biométricos em espaços públicos, os quais demandam protocolos rigorosos de consentimento informado e uma vigilância constante sobre as implicações sociais do uso dessas tecnologias (Pykett *et al.*, 2020). A ausência de protocolos metodológicos padronizados representa outra fragilidade considerável,

uma vez que a diversidade de abordagens, embora enriquecedora, compromete a comparabilidade entre estudos e a reprodutibilidade dos achados, elementos essenciais para a maturidade científica do campo.

Diante desse cenário, a triangulação metodológica emerge como um imperativo epistemológico no Neurourbanismo contemporâneo. A integração entre dados neurofisiológicos, evidências contextuais e narrativas subjetivas não apenas potencializa a densidade analítica das investigações. Tal abordagem, ao reconhecer a indissociabilidade entre os processos biológicos, as dinâmicas espaciais e as vivências sociais, propicia uma compreensão mais holística, crítica e situada dos efeitos do ambiente urbano sobre o bem-estar psicológico e cognitivo dos indivíduos. O Quadro 2 sintetiza os métodos utilizados nos estudos, bem como suas vantagens e limitações.

Quadro 2 – Síntese dos Métodos Empregados pelos Estudos

Método	Estudos	Vantagens	Limitações
fMRI	Tang <i>et al.</i> (2017); Dimitrov-Discher <i>et al.</i> (2022); Qin, Dong e Huang (2023); Mehta <i>et al.</i> (2025); Xu <i>et al.</i> (2025).	Alta resolução espacial; identifica áreas cerebrais específicas ativadas por estímulos.	Alto custo; baixa portabilidade; ambientes controlados pouco realistas.
EEG	Neale <i>et al.</i> (2020); Assim <i>et al.</i> (2023); Elsayed <i>et al.</i> (2024); Peng <i>et al.</i> (2024).	Portátil; boa resolução temporal; permite coleta em campo.	Sensível a artefatos de movimento; menor precisão espacial.
Biossensores	Brigstocke <i>et al.</i> (2022); Gu, Roe e Knoll (2024); Peng <i>et al.</i> (2024); Xu <i>et al.</i> (2025).	Medem respostas fisiológicas não conscientes; aplicáveis em campo.	Influência de múltiplos fatores não controláveis; necessidade de calibração rigorosa.
Rastreamento ocular	Sander <i>et al.</i> (2024).	Precisão na análise da atenção visual; útil em estudos de percepção urbana.	Necessita controle de movimento; equipamento especializado.
Realidade Virtual (VR)	Elsayed <i>et al.</i> (2024); Gu, Roe e Knoll (2024);	Controla variáveis ambientais; alta imersão.	Pode induzir ciberenjoo; nem sempre reflete condições reais.
Escala de Restauração Percebida	Tang <i>et al.</i> (2017); Gu <i>et al.</i> (2024); Gu, Roe e Knoll (2024);	Acessível; possibilita captar a percepção subjetiva de restauração ambiental.	Baseia-se em autorrelato; maior suscetibilidade a vieses de resposta.
Segmentação de cores por IA	Assim <i>et al.</i> (2023);	Identifica padrões ambientais de forma automatizada; amplia a análise visual de cenários urbanos.	Dependência de algoritmos; requer validação cruzada com dados empíricos.

Inventário de Variáveis do Ambiente Construído	Assim <i>et al.</i> (2023);	Permite caracterização detalhada do ambiente físico; auxilia na análise comparativa entre locais.	Exige padronização de indicadores; pode não capturar variáveis subjetivas.
Observação direta	Peng <i>et al.</i> (2024); Mehta <i>et al.</i> (2025)	Favorece a contextualização dos dados; possibilita captar dinâmicas urbanas em tempo real.	Baixa padronização; sujeito à interpretação do pesquisador.
Viagem/caminhada experimental	Neale <i>et al.</i> (2020); Qin, Dong e Huang (2023).	Aproxima a coleta da experiência urbana real; integra movimento corporal e percepção.	Difícil controle de variáveis externas; limitações logísticas.
Questionários e entrevistas	Li e Liu (2018); Brigstocke <i>et al.</i> (2022); Assim <i>et al.</i> (2023); Peng <i>et al.</i> (2024); Abed <i>et al.</i> (2025); Harris <i>et al.</i> (2025); Xu <i>et al.</i> (2025).	Capturam significados e contextos socioculturais; ampliam compreensão.	Subjetividade na análise; menor comparabilidade entre estudos.

Fonte: Elaboração própria, 2025.

4. Conclusões

Esta revisão de escopo demonstra que, apesar do rápido avanço tecnológico, o Neurourbanismo ainda carece de maturidade metodológica. O predomínio de técnicas biométricas de alta precisão reflete o esforço de objetivar respostas humanas a estímulos urbanos, mas também revela fragilidades quando desconectadas de seus contextos socioculturais. Para que o campo evolua, é imprescindível adotar a triangulação metodológica como princípio central, articulando medições neurofisiológicas com abordagens qualitativas e análise contextual. Tal integração permite superar a dicotomia entre objetividade tecnológica e subjetividade experiencial, produzindo interpretações mais densas e aplicáveis.

Além disso, urge o desenvolvimento de protocolos padronizados para coleta, análise e interpretação de dados, o que fortalecerá a comparabilidade e a reprodutibilidade dos estudos. Essas diretrizes devem surgir de esforços colaborativos internacionais e contemplar também salvaguardas éticas robustas, especialmente na coleta de dados biométricos em espaços públicos.

No campo aplicado, os achados indicam que intervenções urbanísticas baseadas em evidências neurocientíficas podem potencializar a saúde mental urbana, desde que orientadas por princípios de acessibilidade, inclusão e convivialidade. Em síntese, o avanço do Neurourbanismo depende de equilibrar precisão biométrica e sensibilidade humana, garantindo que a produção de

conhecimento sirva não apenas à inovação tecnológica, mas também à promoção de cidades mais justas, saudáveis e integradoras.

Referências

- ABED, A. *et al.* Neurourbanism and its influence on public outdoor spaces and mental health. **International Journal of Low-Carbon Technologies**, v. 20, p. 249-268, 2025.
- ADLI, M. *et al.* Neurourbanism: towards a new discipline. **The Lancet Psychiatry**, v. 4, n. 3, p. 183–185, 2017.
- ASIM, F. *et al.* Restoring The Mind: A neuropsychological investigation of university campus built environment aspects for student well-being. **Building and Environment**, v. 244, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2023.110810>
- BRIGSTOCKE, J. *et al.* Biosocial borders: Affective debilitation and resilience among women living in a violently bordered favela. **Transactions of the Institute of British Geographers**, v. 48, p. 587-602, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1111/tran.1260>.
- DIMITROV-DISCHER, A. *et al.* Residential green space and air pollution are associated with brain activation in a social-stress paradigm. **Scientific Reports**, v. 12, n. 10614, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-14659-z>.
- ELSAIED, M. *et al.* Exploring the restorative environments in Bratislava using EEG and VR: a neuro-urbanism approach. **Archnet-IJAR International Journal of Architectural Research**, 2024.
- FELISBERTO, L. L.; ALBUQUERQUE, C. F. H. Neurourbanismo e qualidade de vida nas cidades. In: POMPERMAIER, J.; FOGAÇA, I. R.; FELISBERTO, L. L.; CESCONE, S. M.; SANTOS, J. T. (Org.). **Neuroarquitetura: projetando ambientes para os desafios contemporâneos**. 1. ed. Rio de Janeiro: Rio Books, 2025. p. 224-238.
- GU, L. *et al.* Cool colors promote a restorative sidewalk experience: a study on effects of color and pattern design of ground murals on mood states and perceived restorativeness using 2D street view images. **Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science**, 2024.
- GU, L.; ROE, J.; KNÖLL, M. Using artificial ground murals to promote restorative sidewalk experiences: effects of colors and patterns on mood, perceived restorativeness, and heart rate in virtual reality. **Journal of Environmental Psychology**, v. 102, 2025.
- HARRIS, N. C.; GONZÁLEZ, G.; VRLA, S. Neighborhood characteristics on environmental literacy in urban youth: a case from Detroit Metropolitan Area, USA. **Cities**, v. 163, p. 106042, 2025.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2022**: 87% da população brasileira vive em áreas urbanas. Agência de Notícias IBGE, 22 dez. 2023. Acesso em 04 fev. 2025.

LI, J.; LIU, Z. Housing stress and mental health of migrant populations in urban China. **Cities**, v. 81, p. 172-179, nov. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2018.04.006>

MEHTA, U. M. *et al.* Urban built density and brain connectivity predict antipsychotic response in a sex-specific manner in Schizophrenia. **Asian Journal of Psychiatry**, v. 111, p. 104631, 2025.

NEALE, C. *et al.* The impact of walking in different urban environments on brain activity in older people. **Cities and Health**, v. 4, n. 1, p. 94-106, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/23748834.2019.1619893>.

PENG, H. *et al.* Depression or recovery? A study of the influencing elements of urban street environments to alleviate mental stress. **Frontiers of Architectural Research**, v. 14, n. 3, p. 846-862, 2025.

PYKETT, J.; OSBORNE, T.; RESCH, B. From urban stress to Neurourbanism: how should we research city well-being? **Annals of the American Association of Geographers**, v. 110, n. 6, p. 1936-1951, 2020.

QIN, T.; DONG, W.; HUANG, H. Perceptions of space and time of public transport travel associated with human brain activities: a case study of bus travel in Beijing. **Computers, Environment and Urban Systems**, v. 99, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2022.101919>

SANDER, I. *et al.* Beyond built density: from coarse to fine-grained analyses of emotional experiences in urban environments. **Journal of Environmental Psychology**, v. 96, 2024.

TANG, I.C. *et al.* Using functional magnetic resonance imaging (fMRI) to analyze brain region activity when viewing landscapes. **Landscape and Urban Planning**, v. 162, p. 137-144, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.02.007>.

TRICCO, A. C. *et al.* PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. **Annals of Internal Medicine**, Philadelphia, v. 169, n. 7, p. 467-473, 2018.

XU, L. *et al.* Neurological benefits of third places for young adults in healthy urban environments. **Frontiers of Architectural Research**, 2025.