



Megaeventos como Estratégia para o Desenvolvimento Urbano: Balanço crítico e expectativas da COP30 no Brasil

Belém, 06 a 08 de maio de 2024
Universidade da Amazônia - UNAMA

NEUROURBANISMO INTEGRADO À SAÚDE COGNITIVA EM MEIO À CRISE CLIMÁTICA: PROJETANDO CIDADES PARA A PREVENÇÃO DOS QUADROS DE DEMÊNCIA

Ciro Ferrer Herbster Albuquerque¹

ciro.ferrer@hotmail.com

Zilsa Maria Pinto Santiago²

zilsa@arquitetura.ufc.br

Universidade Federal do Ceará (UFC)

RESUMO

Alterações de temperatura, interferências na qualidade do ar junto ao aumento das desigualdades socioeconômicas em países em desenvolvimento, como Brasil, fomentam o desenho de cidades insalubres, destoantes de condições mínimas para o envelhecimento saudável, digno e com qualidade de vida tanto da parcela de idosos quanto às crianças e os jovens que estão em desenvolvimento. Em 2022, o censo brasileiro evidenciou que o público com 60 anos ou mais representa 15,6% da população. Mais de 55 milhões de pessoas em todo o mundo vivem com demência e, até 2050, estima-se que esse número aumente para 153 milhões. No Brasil e na América Latina, espera-se um aumento de 200% no número dessa condição cognitiva. O Neurourbanismo surge como uma disciplina capaz de avaliar as influências biológicas, psicológicas e sociais no envelhecimento, considerando: estrutura física da cidade, condicionantes climáticas e emocionalidade dos fluxos individuais e coletivos. Mediante uma revisão interdisciplinar de literatura entre 2020 e 2024, o estudo analisou a influência da crise climática no projeto urbano em auxiliar ou prejudicar a saúde cerebral e, conseqüentemente, elevar ou não o risco de demência mediante o envelhecimento, utilizando a neurociência como base teórica. Por meio da formulação de diretrizes, a Mobilidade Ativa, o Urbanismo Tático e o uso da Infraestrutura Verde integrados ao contexto urbano, mostraram-se eficazes em mitigar os efeitos da crise climática sobre a saúde populacional. Foi evidenciado que a integração do Neurourbanismo à composição do projeto urbano possibilita o envelhecimento saudável, minimizando o risco de demência na população urbana.

Palavras-chave: Neurourbanismo; crise climática; saúde cognitiva; envelhecimento saudável; demência.

INTRODUÇÃO

A crise climática representa uma ameaça significativa para a saúde humana e ambiental, com a Organização Mundial da Saúde (OMS) estimando 250.000 mortes adicionais anuais entre 2030 e 2050 (OMS, 2023). Essa crise afeta o bem-estar humano tanto direta quanto indiretamente. Os impactos diretos incluem o aumento da mortalidade e das doenças causadas por eventos climáticos extremos, como incêndios florestais, ondas de calor, inundações, secas e tempestades. Os efeitos indiretos

¹ Mestrando em Arquitetura, Urbanismo e Design na Universidade Federal do Ceará (UFC); Graduado em Arquitetura e Urbanismo na Universidade de Fortaleza (UNIFOR); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7462-6941>.

² Professora Doutora em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC); Docente e orientadora do Programa de Pós-Graduação Arquitetura, Urbanismo e Design (PPGAUD) na Universidade Federal do Ceará (UFC); ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9980-4954>.



Megaeventos como Estratégia para o Desenvolvimento Urbano: Balanço crítico e expectativas da COP30 no Brasil

Belém, 06 a 08 de maio de 2024
Universidade da Amazônia - UNAMA

decorrem das mudanças nos ecossistemas, nas economias e nas estruturas sociais, levando à deterioração da qualidade do ar, dos alimentos e da água e à propagação de vetores de doenças, agentes patogênicos transmitidos pela água (IPCC, 2023). Gestantes, crianças e pessoas idosas são considerados os grupos mais vulneráveis a tais modificações, sendo o último o grupo mais preocupante. Tal situação se agrava progressivamente devido às desigualdades na saúde relacionadas à crise climática, resultantes principalmente de disparidades em termos de vulnerabilidade e resiliência. Estima-se, por exemplo, que em menos de trinta anos, cerca de 23% da população mundial acima de 69 anos estará exposta ao calor extremo, comparado a 14% registrado em 2020 (Falchetta *et al.*, 2024). Os litorais do Nordeste, do Sudeste e parte do Centro-Oeste, no Brasil, encontram-se na zona vermelha, indicando tanto o aumento do envelhecimento populacional quanto a maior propensão às ondas de calor (Falchetta *et al.*, 2024). Os pesquisadores alertam que as conclusões do estudo podem ajudar nas avaliações regionais de risco e na tomada de decisões a curto, médio e longo prazo.

O último relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) de 2023 conclui que os planos mundiais de ação climática continuam insuficientes para limitar o aumento da temperatura global estabelecido na Conferência das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (COP 28). Alterações de temperatura, interferências na qualidade do ar, altos níveis de poluentes sonoros junto ao aumento das desigualdades socioeconômicas em países em desenvolvimento, como Brasil, China e Índia, fomentam o desenho de cidades insalubres, destoantes de condições mínimas para o envelhecimento saudável, digno e com qualidade de vida tanto da parcela de idosos quanto às crianças e os jovens que estão em desenvolvimento (UN, 2023). A pandemia da COVID-19 agravou intensamente os percentuais de doenças crônicas, psiquiátricas e quadros de demência³ nas grandes cidades da América Latina, sendo o Brasil classificado em primeiro lugar como país mais ansioso e depressivo (OMS, 2023). Enquanto tais questões não são mitigadas, espera-se que a população idosa mundial passe de 761 milhões em 2021 para 1,6 bilhões em 2050 (UN, 2023). Nos últimos cinquenta anos, a população brasileira com idade superior a 65 anos multiplicou-se por oito, o que ressalta a preparação política, econômica e social adequarem-se a essa significativa transição demográfica. O último censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) evidenciou que o público com 60 anos ou mais representa 15,6% da população em 2022. Em apenas 12 anos, o número de idosos no Brasil aumentou em 4,8% (IBGE, 2023).

Simultaneamente, com o aumento da temperatura média global de aproximadamente 1,5° Celsius acima dos níveis pré-industriais, a Organização Meteorológica Mundial (OMM) confirmou que 2023 foi considerado o ano mais quente já registrado. No Brasil, as ilhas de calor estão se tornando uma realidade cada vez mais presente e, segundo estimativas, serão intensificadas nos próximos anos. Dados do primeiro Relatório de Avaliação Nacional (RAN1) do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC) indicam que, até 2100, as temperaturas médias de todas as regiões do país irão aumentar entre 1°C e 6°C (Calvin *et al.*, 2023). Além do alto percentual de urbanização presente no globo, cerca de 54%, estima-se que em 2050 eleve-se para 68%. Dados do IBGE avaliam que 84,7% da população brasileira vive em áreas urbanas e, portanto, sofre diretamente com as consequências das ilhas de calor, juntamente com a poluição atmosférica, dentre outras alterações decorrentes da crise climática (UN, 2023). Tais modificações, além de afetarem o ecossistema global, contribuem para a criação de cidades insalubres, prejudicando a sustentabilidade de comunidades longevas e saudáveis.

³ A demência é um termo clínico abrangente utilizado para descrever um grupo de sintomas caracterizados pelo declínio progressivo e global das funções cognitivas, suficientemente severo para interferir nas atividades diárias e na independência funcional. Esse declínio afeta diversas áreas cognitivas, incluindo memória, linguagem, raciocínio, julgamento, orientação espacial e habilidades executivas. A demência não é uma doença específica, mas sim um conjunto de sintomas resultantes de várias doenças ou condições subjacentes que danificam o cérebro (AID, 2023).

Basicamente, quando os combustíveis fósseis são queimados, especialmente em cidades densamente urbanizadas, há a liberação de gases com efeito estufa, principalmente dióxido de carbono (CO₂). Isso retém energia extra na atmosfera perto da superfície da Terra, fazendo com que o planeta aqueça. Desde o início da Revolução Industrial, quando os humanos começaram a queimar grandes quantidades de combustíveis fósseis, a quantidade de CO₂ na atmosfera aumentou cerca de 50%, contribuindo tanto para a poluição do ar quanto para o aumento da temperatura (IPCC, 2023). O aumento da temperatura média global de 1,1°C proporciona um efeito bastante robusto no meio ambiente, contemplando: condições climáticas extremas mais frequentes e intensas, como ondas de calor e chuvas fortes; rápido derretimento de geleiras e mantos de gelo, contribuindo para o aumento do nível do mar; enormes declínios no gelo marinho do Ártico e aquecimento do oceano (IPCC, 2023). Dessa forma, a crise climática ambiental repercute em efeitos negativos à saúde populacional (Figura 1), especialmente em grupos vulneráveis, como idosos e crianças. Partes da África Oriental, por exemplo, sofreram recentemente a pior seca dos últimos 40 anos, colocando mais de 20 milhões de pessoas em risco de fome grave. Em 2022, as ondas de calor europeias levaram a um aumento anormal do número de mortes (IPCC, 2023).

Nesse contexto, conforme a Figura 2, a morfologia biológica do organismo envelhecido os torna mais vulneráveis às variações climáticas extremas, como as ondas de calor, o que pode resultar em modificações neurobiológicas significativas associadas ao estresse crônico⁴ urbano (Surget; Belzung, 2022). O calor excessivo e a poluição do ar podem causar alterações no funcionamento cognitivo, aumentar o risco de desidratação e prejudicar a regulação térmica, tornando a população idosa mais suscetível a condições de saúde relacionadas ao calor, como insolação e exaustão térmica (Sarkar *et al.*, 2023; Yin *et al.*, 2023). Além disso, à medida que envelhecem, as mudanças no sistema respiratório e de termorregulação do corpo podem dificultar a regulação da homeostase corpórea, tornando os idosos mais propensos a infecções pulmonares e à desidratação, respectivamente, devido às modificações ambientais relacionadas à crise climática (NAM, 2022).

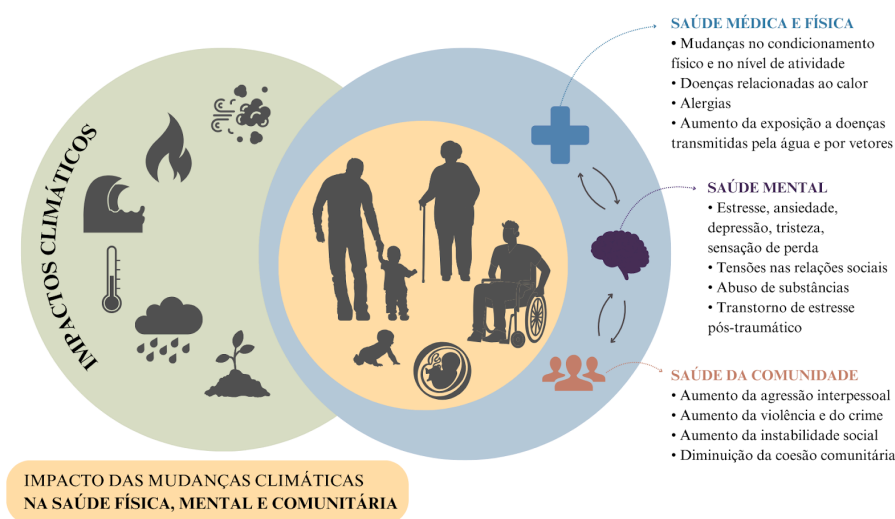


Figura 1 - Impacto da Mudanças Climática na Saúde Física, Mental e Comunitária.

Fonte: Autores, adaptado de Crimmins *et al.* (2016).

⁴ O estresse crônico é uma condição caracterizada pela exposição contínua e prolongada a fatores estressores, resultando em uma ativação persistente do sistema de resposta ao estresse do corpo. Ao contrário do estresse agudo, que é uma reação temporária e imediata a uma ameaça ou desafio, o estresse crônico ocorre quando os fatores estressores são constantes e prolongados, levando a uma sobrecarga do sistema fisiológico e psicológico (Stern *et al.*, 2023)..

Desta forma, estima-se o aumento exponencial dos declínios cognitivos e, conseqüentemente, dos quadros de demência. Mais de 55 milhões de pessoas em todo o mundo vivem com demência e, até 2050, estima-se que esse número aumente para 153 milhões. No Brasil e na América Latina, espera-se um aumento de 200% no número de casos de demência, conforme o relatório “2023 Alzheimer's Disease Facts And Figures” (AID, 2023). O estudo, publicado na revista científica *Journal of Gerontology*, aponta que ao menos 1,76 milhão de brasileiros com mais de 60 anos vivem com alguma forma de demência, sendo que de 40% a 60% desses casos são de Alzheimer (Bertola *et al.*, 2023). Quanto maior a idade, maior o risco de desenvolver demência, além de tornar o indivíduo mais vulnerável à alterações ambientais mediadas pela urbanização e a crise climática (ADI, 2019). Foi identificado que a proporção total dos riscos que podem ser alterados por mudanças de comportamento e no ambiente é de 48,2%. Em conjunto, condições direta ou indiretamente decorrentes da crise climática na população envelhecida, como a poluição do ar (2,7%), o sedentarismo (4,5%) junto ao isolamento social (0,3%), a depressão (4,4%) e a hipertensão (7,6%), elevam cerca de 20% o risco de demência, além do aumento da vulnerabilidade à outras doenças (Suemoto *et al.*, 2022).



Figura 2 - Riscos à Saúde da Pessoa Idosa decorrentes da Crise Climática.
Fonte: Autores, adaptado de Chang *et al.* (2022).

Diante disso, o Neurourbanismo apresenta-se como um potencial campo de estudo interdisciplinar capaz de propor estratégias baseadas em evidências científicas que promovam o envelhecimento saudável da população quando incorporadas ao projeto urbano. Combinando princípios de psiquiatria, planejamento urbano, psicologia, neurociência, arquitetura, sociologia, filosofia e etnografia, o Neurourbanismo estuda como as cidades e o desenho urbano influenciam o bem-estar e a saúde mental dos habitantes (Adli *et al.*, 2017). Dessa forma, a partir dos pressupostos da capacidade que o ambiente construído detém de influenciar a saúde cognitiva⁵ populacional de forma restaurativa ou

⁵ A saúde cognitiva se refere à capacidade eficiente do cérebro em processar informações, sustentar funções mentais complexas, e adaptar-se a novos desafios ao longo da vida. Inclui a manutenção de habilidades essenciais como memória, atenção, linguagem, raciocínio, e tomada de decisões. É influenciada por uma interação dinâmica entre fatores genéticos, ambientais, e comportamentais, abrangendo a integridade da estrutura que compõem o cérebro e as funções desempenhadas pelo sistema nervoso central (Hosseini; Zargoush; Ghazalbash, 2024).



Megaeventos como Estratégia para o Desenvolvimento Urbano: Balanço crítico e expectativas da COP30 no Brasil

Belém, 06 a 08 de maio de 2024
Universidade da Amazônia - UNAMA

negativa, a discussão pauta-se na formatação de projetos urbanos capazes de exercer potencial influência em criar condições favoráveis para que os indivíduos que vivem na cidade pratiquem estilos de vida sustentáveis ao bem-estar humano. A experiência de vida na cidade passa a ser discutida em quatro aspectos essenciais para a saúde do cérebro: (i) social, (ii) cognitivo, (iii) sensorial e (iv) motor.

A relevância do estudo reside em sua contribuição de fomentar estratégias de desenho da cidade capazes de propiciar um cenário urbano preventivo e planejado para os quadros de demência a partir da mitigação dos fenômenos climáticos. Objetiva-se a elaboração de diretrizes para a concepções de projetos urbanos sustentáveis, resilientes e responsivo às atuais demandas do envelhecimento humano, capazes de influenciar hábitos preventivos, fluxos populacionais intergeracionais ativos e ambiências acolhedoras e conectadas com a natureza no ambiente urbano a curto, médio e longo prazo. Tais objetivos e estratégias detectadas estão alinhados com as metas do Plano de Ação Global sobre Demência (OMS, 2024), Envelhecimento Saudável (OPAS, 2020) e Crise Climática (WMO, 2023).

MATERIAIS E MÉTODOS.

Por meio de uma revisão bibliográfica interdisciplinar, artigos revisadas por pares entre os anos 2020 e 2024, contemplando temáticas de “saúde cognitiva”, “projeto urbano”, “neurociência”, “crise climática” e “demência”, com o objetivo de averiguar a influência dos componentes do projeto urbano na saúde cognitiva populacional durante a vivência comportamental nas cidades densamente urbanizadas. Buscou-se também soluções de projeto urbano capazes de mitigar os efeitos da crise climática sobre os ambientes citadinos. Foram analisados projetos capazes de mitigar a sensação térmica local, além de propiciar estímulos sociais, físicos, cognitivos e sensoriais durante o envelhecimento. As pesquisas foram norteadas pelo questionamento: “De que forma a composição do projeto urbano pode mitigar os efeitos da crise climática nas grandes cidades a fim de proporcionar a saúde cognitiva e a redução do risco de quadros de demência ao longo do envelhecimento?”. Dos estudos acadêmicos utilizados, mediante a plataforma Periódicos CAPES, podem ser enfatizados os de Adli *et al.* (2017), Gochoo *et al.* (2021), Igwe *et al.* (2022), Suemoto *et al.* (2022), Azeez, Mustafa e Ahmed (2023), Bertola *et al.* (2023), Long *et al.* (2023), Stern *et al.* (2023) dentre outros. Documentos como “Plano de Ação Global sobre Demência 2017-2030” (OMS, 2017), “Década do Envelhecimento Saudável 2021-2030” (OPAS, 2020), *State of the Global Climate 2023* (WMO, 2023), IPCC de 2023 (IPCC, 2023) e *Alzheimer's Association Report 2023* (AID, 2023), dentre outros, foram de essencial importância para o desenvolvimento da presente pesquisa.

RESULTADOS

Os resultados indicam que o Neurourbanismo, ao integrar diferentes áreas de conhecimento, especialmente a neurociência, emerge como uma abordagem promissora no desenvolvimento do planejamento urbano e na implementação de políticas públicas voltadas para a criação de cidades propícias ao envelhecimento saudável. O estudo longitudinal de 20 anos realizado por Kim *et al.* (2023), por exemplo, mostrou que residir perto de grandes espaços verdes pode influenciar em até 2,5 anos de maior expectativa de vida, variando a partir do sexo, idade e condições socioeconômicas do bairro analisado. Outros estudos longitudinais mostram a relação intrínseca entre a presença de áreas naturais acessíveis à população e a mitigação do estresse crônico, bem como a absorção dos ruídos sonoros e poluentes atmosféricos provenientes do tráfego de veículos, equipamentos públicos e privados (Gochoo *et al.*, 2021; Igwe *et al.*, 2022; Long *et al.*, 2023). Intervenções urbanas de *design* urbano baseado na natureza evidenciam a diminuição dos efeitos das ilhas de calor nos grandes centros urbanos por meio da transpiração arbórea em conjunto da aplicação ou da requalificação de recursos hídricos, bem como a criação de parques urbanos (Azeez; Mustafa; Ahmed, 2023; Manca *et al.*, 2022). Outros dos principais aspectos identificados para colaborar na prevenção de quadros demenciais

incluem projetos de espaços verdes acessíveis, como parques urbanos, praças e equipamentos públicos interativos, oferecem áreas ao ar livre com vegetação para atividades físicas e encontros sociais, promovendo o estilo de vida ativo e saudável à população local, especialmente às pessoas idosas. A Figura 3 contempla os princípios estabelecidos pela Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) na política da “Década do Envelhecimento Saudável 2021-2030” (OPAS, 2020).

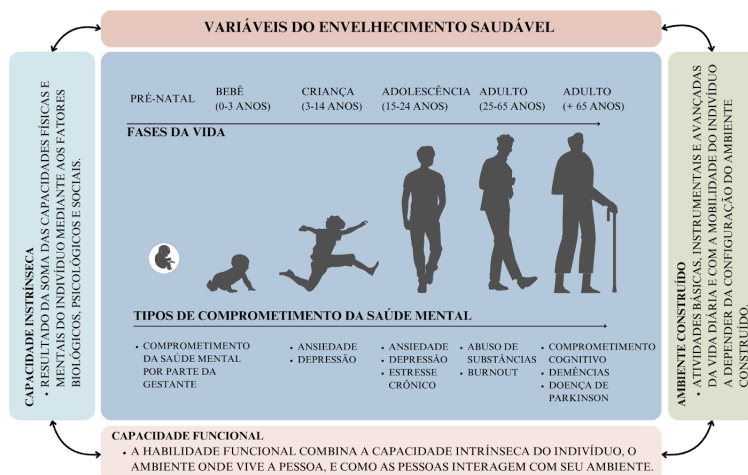


Figura 3 - Variáveis consideradas na “Década do Envelhecimento Saudável (2021-2030)”.

Fonte: Autores (2024).

Urbanismo Tático

O urbanismo tático caracteriza-se por uma abordagem de planejamento urbano que envolve intervenções temporárias, de baixo custo e frequentemente comunitárias para melhorar os espaços urbanos. Estas intervenções são geralmente pequenas e experimentais, destinadas a testar novas ideias e soluções para problemas urbanos antes de implementações permanentes. O urbanismo tático é caracterizado pela participação cidadã e pelo uso de materiais e técnicas acessíveis para transformar rapidamente o ambiente construído. Evidências científicas sugerem que o urbanismo tático pode catalisar mudanças positivas nas cidades ao engajar a comunidade local e demonstrar o potencial de intervenções urbanas. Estudos indicam que essas práticas podem melhorar a qualidade de vida, aumentar a segurança e promover a coesão social (ASPB, 2021). Na cidade de Barcelona, Espanha, a análise longitudinal de três anos em três bairros cujas “Superquadras”⁶ haviam sido inseridas obteve como resultados uma significativa redução nos níveis de poluição do ar e melhorias nas interações sociais e cognitivas (Figura 4).

Conforme o relatório da Public Health Agency of Barcelona (ASPB), foi identificada a diminuição de 25% nos índices de NO₂ e de 17% nos níveis de partículas PM₁₀, ambos conhecidos por representarem riscos à saúde humana. Ademais, mais de 60% dos participantes entrevistados em um dos três bairros expressaram uma sensação de maior conforto ao transitar pelas vias internas e mais estreitas da “Superquadra”, notando uma melhora na acessibilidade para carrinhos de bebê e pessoas com mobilidade reduzida (ASPB, 2021). A redução da poluição sonora dentro da “Superquadra” também foi associada a uma percepção de melhoria no bem-estar mental dos entrevistados. Caso

⁶ Uma "superquadra" caracteriza-se por uma intervenção urbana que reconfigura o espaço público em torno de um conjunto de blocos de edifícios, restringindo o tráfego de veículos nas ruas internas e transformando-as em áreas prioritárias para pedestres, ciclistas e transporte público. O objetivo principal é reduzir a poluição do ar e sonora, criar espaços verdes abertos para encontros comunitários, atividades físicas e interação social, e promover um ambiente urbano mais saudável e sustentável (ASPB, 2021).

implementadas de forma mais abrangente em toda a cidade, estima-se que os benefícios à saúde decorrentes das “Superquadras” de Barcelona poderiam evitar quase 700 mortes por ano. Os moradores e trabalhadores destas estruturas urbanas avaliadas relataram uma percepção positiva de melhoria no bem-estar geral, tranquilidade e qualidade do sono, associadas a uma redução no ruído e na poluição, bem como a um aumento na interação social (ASPB, 2021). Destaca-se que o ambiente construído das “Superquadras” exerce uma influência clara na caminhabilidade do local, proporcionando mais oportunidades para atividades físicas e menor risco de demência. Além disso, o urbanismo tático permite que os planejadores urbanos e os formuladores de políticas testem e refinem soluções antes de investir em projetos de grande escala, reduzindo os riscos associados a mudanças urbanas significativas (Bell *et al.*, 2021).



Figura 4 - Análise das intervenções à saúde cognitiva propiciada pelas Superquadras, na cidade de Barcelona, Espanha. Fonte: Autores, fotografias Archdaily.com (2024).

Mobilidade Ativa

A mobilidade ativa caracteriza-se pelo transporte baseado em atividade física, como caminhar e andar de bicicleta, em contraste com formas de transporte motorizado. Este conceito abrange os deslocamentos diários, o lazer e a recreação. A promoção da mobilidade ativa é essencial para a sustentabilidade urbana, saúde pública e redução de emissões de gases de efeito estufa. Evidências científicas destacam os múltiplos benefícios da mobilidade ativa. Além da proximidade com a natureza e mitigar até 50% da mortalidade por doenças cardiovasculares, estudos indicam que a contração muscular advinda da atividade física promove a liberação de miocinas — hormônios musculares — como a irisina, que, por sua vez, são capazes de aumentar a expressão do “fator neurotrófico derivado do cérebro”, em inglês, *Brain Derived Neurotrophic Factor* (BDNF). Este aumento de BDNF suporta a saúde neural através da promoção da neurogênese, sinaptogênese e proteção neuronal, culminando em significativos efeitos neuroprotetores e melhorias na função cognitiva. A combinação desses efeitos resulta em benefícios para a saúde cognitiva. Indivíduos que se envolvem regularmente em atividade física mostram melhorias na função cognitiva, redução do risco de desenvolvimento de doenças neurodegenerativas como demência e Doença de Parkinson, e melhor resiliência ao estresse e depressão (Belletini-Santos *et al.*, 2023).

A Mobilidade Ativa na cidade de Fortaleza, Ceará, encontra-se em destaque quanto a ampliação da Ciclomobilidade Urbana⁷. Dados da Autarquia Municipal de Trânsito e Cidadania de Fortaleza (AMC) calculam o crescimento de 516% na extensão de ciclovias entre 2012 e 2023 (AMC, 2023). O levantamento do Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento Brasil (ITDP) mostra que 51% dos habitantes de Fortaleza vivem a menos de 300 metros de uma ciclovia, o que proporciona facilidades no acesso para a maioria da população, além da preferência por modais não motorizados (Figura 5). Nas cidades de São Paulo e do Rio de Janeiro, por exemplo, essas taxas são de 21% e 15%, respectivamente. Além disso, entre maio e julho de 2023, dez avenidas de Fortaleza tiveram seu limite de velocidade reduzido de 60 km/h para 50 km/h, proporcionando a redução do risco de mortes de ciclistas e fomentando o transporte sobre duas rodas, visto que muitos ciclistas poderão se sentir mais seguros. Segundo a prefeitura, a redução da velocidade já teve esse efeito, levando em consideração a diminuição de 66,7% do número de mortes entre 2012 e 2022 (ITDP, 2023).



Figura 5 - Tipologias de Ciclomobilidade Urbana na cidade de Fortaleza, Ceará. Fonte: Autores, fotografias Prefeitura Municipal de Fortaleza e IPPUC (2024).

O estudo conduzido com mais de 4.000 australianos comparando o desenho de projeto urbano entre bairros demonstrou que a mobilidade ativa vinculada à disponibilidade de praças públicas, hortas urbanas e segurança viária está associada a níveis mais altos de interação social, atividade física, coesão comunitária e benefícios à cognição e à memória, contribuindo para o bem-estar psicossocial dos residentes e o menor risco de demência a longo prazo (Cerin *et al.*, 2021). Além disso, a mobilidade ativa contribui para a redução da poluição do ar e do congestionamento urbano, promovendo ambientes mais limpos e seguros (ASPB, 2021). Políticas de mobilidade ativa frequentemente envolvem a criação de infraestrutura adequada, como ciclovias, calçadas seguras e áreas verdes que incentivem a atividade física. O estudo de Grigoletto *et al.* (2021) identificou que pessoas idosas que vivem perto de áreas munidas de equipamentos de ginástica ao ar livre e ciclovias possuem maior probabilidade de praticar exercício físico do que aquelas que vivem mais afastadas (Grigoletto *et al.*, 2021). Evidências semelhantes foram pontuadas no estudo investigativo realizado no

⁷ Ciclomobilidade urbana refere-se à integração e promoção do uso da bicicleta como meio de transporte eficiente, seguro e sustentável nas áreas urbanas. Esse conceito envolve a criação de infraestruturas adequadas, políticas públicas, e incentivos que facilitem o deslocamento ciclístico, visando melhorar a mobilidade urbana, a qualidade de vida, e a sustentabilidade ambiental. Elementos-chave da ciclomobilidade urbana incluem ciclovias e ciclofaixas segregadas, estacionamentos para bicicletas, sistemas de compartilhamento de bicicletas, e campanhas de educação e conscientização para ciclistas e motoristas.



Megaeventos como Estratégia para o Desenvolvimento Urbano: Balanço crítico e expectativas da COP30 no Brasil

Belém, 06 a 08 de maio de 2024
Universidade da Amazônia - UNAMA

Brasil sobre as atividades físicas executadas nos espaços públicos abertos na cidade de São Paulo (Da Silva *et al.*, 2023). Os investigadores propõem aos gestores urbanos a ampliação de áreas e de equipamentos urbanos nos projetos de praças públicas que propiciem a prática de caminhadas e o estímulo a outras modalidades de atividades físicas (Da Silva *et al.*, 2023).

Por fim, o estudo de Kim, Yeo e Lim (2024) investigou a relação da disposição de áreas verdes na cidade de Uijeongbu-si, localizada na Coreia do Sul, com a finalidade da caminhada em locais públicos e a presença de estruturas de mobilidade ativa. Mediante dados de caminhabilidade urbana⁸ sul coreana, o estudo evidenciou que a presença de 15% ou mais de áreas verdes eleva a probabilidade de pessoas idosas caminharem em áreas públicas quando se trata do lazer diário. No caso da caminhada por lazer, o prazer proporcionado pelo percurso e as características da rede viária desempenham um papel importante na seleção do caminho. Áreas com abundante vegetação, altos índices de elementos naturais e baixa conectividade rodoviária mostram uma relação positiva com a caminhada por lazer. No entanto, caminhar para fins comerciais e sociais está principalmente relacionado à diversidade das ruas e às características dos espaços urbanos. Ao caminhar para fins comerciais, uma elevada proporção de áreas verdes está negativamente relacionada com a caminhada, enquanto altos valores de altura dos edifícios e o número de edificações ao longo do percurso têm uma associação positiva com a escolha do caminho. Além disso, pode-se estimar que a caminhada para fins sociais ocorre principalmente em proximidade a locais com muitos equipamentos residenciais e públicos (Kim; Yeo; Lim, 2024). Dessa forma, a análise prévia das necessidades diárias, rotas urbanas, finalidades das atividades exercidas e componentes da paisagem urbana tornam-se essenciais para projetos de mobilidade ativa mais responsivo e eficientes na busca da saúde cognitiva na cidade.

Infraestrutura Verde

A infraestrutura verde (IEV) refere-se a uma rede estrategicamente planejada de espaços naturais, seminaturais e outros elementos ambientais que são concebidos e geridos para proporcionar uma ampla gama de serviços ecossistêmicos. Estes serviços incluem a regulação do clima, a gestão de recursos hídricos, a melhoria da qualidade do ar, a promoção da biodiversidade e o bem-estar humano. Caracteriza-se como fundamental para a sustentabilidade urbana, auxiliando no fomento de projetos urbanos resilientes e responsivos à saúde ambiental, mitigando os impactos das mudanças climáticas e promovendo a equidade social. Difere-se da infraestrutura cinza, tradicional, ao contemplar elementos naturais nos ambientes urbanos. Enquanto a infraestrutura cinza, como estradas e redes de esgoto, é composta por materiais não vivos e geralmente impermeáveis, a IEV utiliza elementos vivos para realizar funções semelhantes, mas com benefícios adicionais para o meio ambiente e a sociedade.

Mediante a uma estrutura de compartilhamento e preservação de terras, a pesquisa de Cirino *et al.* (2023) explorou como diferentes configurações espaciais de áreas verdes e arborizadas e como diferentes tipos de áreas verdes podem afetar as hospitalizações cardiovasculares e respiratórias na cidade de São Paulo, Brasil. A partilha de terras apareceu como uma condição espacial favorável para prevenir a hospitalização cardiovascular, enquanto a preservação da terra e a vegetação arbórea foram relevantes para reduzir a hospitalização por doenças respiratórias. Foi averiguado que o aumento de 10% no índice de espaços verdes compartilhados pode mitigar em até 8% das internações cardiovasculares na cidade. Enquanto isso, o aumento de árvores isoladas e pequenos bosques de 10%

⁸ Caminhabilidade urbana refere-se à qualidade e ao grau de facilidade com que uma área urbana permite que as pessoas se desloquem a pé de maneira segura, confortável e conveniente. Esse conceito envolve múltiplos fatores, incluindo a presença de calçadas adequadas, segurança nas vias, conectividade entre diferentes pontos de interesse, diversidade de destinos acessíveis, qualidade do ambiente construído, e elementos naturais, como áreas verdes. A caminhabilidade promove um estilo de vida ativo, incentiva a interação social e melhora a qualidade de vida urbana.

em áreas públicas na cidade detêm a capacidade de diminuir em até 17% das doenças respiratórias (Cirino *et al.*, 2023). Os resultados indicam que uma distribuição mais equilibrada das áreas verdes nas áreas urbanizadas cria espaços urbanos mais saudáveis e, portanto, pode ser usada como uma estratégia de projeto urbano para alavancar os benefícios para a saúde proporcionados pelas IEVs (Cirino *et al.*, 2023). Dessa forma, com o objetivo de reduzir as internações por causas cardiovasculares e pulmonares, o projeto urbano deve promover a difusão de áreas verdes pelas cidades densamente urbanizadas, a fim de aumentar o contato diário com os atributos naturais, dando preferência à distribuição sobre a quantidade e qualidade do verde na paisagem urbana.

Por tratar-se de uma área de preservação municipal alagada, o projeto do Parque Rachel de Queiroz, localizado na cidade de Fortaleza, Ceará, projetado pelo escritório Architectus S/S, adotou a drenagem como eixo estruturador (Architectus S/S, 2024). Para melhorar a qualidade da água do Riacho Cachoeirinha e criar um sistema de amortecimento de cheias, foi empregada a técnica das *wetlands*⁹. Por enfrentar graves problemas de enchentes anuais, cidades como Melbourne, na Austrália, e Shanghai, na China, adotam o sistema de *wetlands* na maioria dos parques urbanos. Os sistemas de *wetlands* buscam reter parte da água pluvial, permitindo que ela seja absorvida pelo solo, armazenada em reservatórios ou redirecionada para áreas verdes (Figura 6). Além disso, permite o resfriamento da temperatura local, propondo maior conforto climático aos usuários (Ampatzidis; Kershaw, 2020).

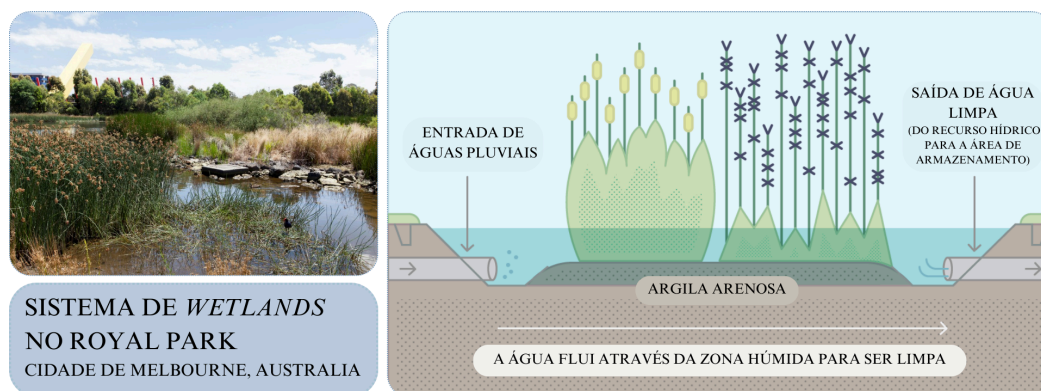


Figura 6 - Parte do sistema de *wetlands* existente no projeto urbano de IEV do Royal Park, Melbourne, Austrália. Fonte: Autores, adaptado de City of Melbourne (2024).

No Parque Rachel de Queiroz, após estudos hidrológicos, foram propostas nove lagoas interconectadas que realizam um processo de filtragem natural das águas do riacho e de galerias pluviais, por meio de decantação e fitorremediação. Esse processo é realizado por microrganismos fixados tanto na superfície do solo quanto nas raízes das plantas aquáticas das lagoas (Architectus S/S, 2023). Ou seja, além de contribuírem para o ambiente do parque com seu potencial paisagístico, as *wetlands* são uma estratégia fundamental para a recuperação ambiental da área (Figura 7). Em conjunto, a implantação de áreas verdes, que envolve obras de terraplanagem e o plantio de centenas de árvores, foi determinante para a melhoria das condições de desenvolvimento da fauna e flora locais.

⁹ *Wetlands*, ou zonas úmidas, são áreas onde a água é o principal fator controlador do ambiente e da vida vegetal e animal associada a ele. Exemplos de *wetlands* incluem pântanos, charcos, brejos, turfeiras e áreas costeiras de mangue. Elas podem ser de água doce, salobra ou salgada, e permanentes ou temporárias. As *wetlands* são ecossistemas extremamente produtivos, oferecendo habitats para uma diversidade de espécies e desempenhando funções ecológicas vitais.



Figura 7 - Visão geral do Parque Rachel de Queiroz, Fortaleza, Ceará, Brasil.
Fonte: Autores, fotografias de Archdaily.com (2023).

A melhoria do ambiente térmico e sonoro dos espaços ao ar livre comunitários pode incentivar mais residentes idosos ao contato social. No estudo conduzido na comunidade de Zhuguang, na China, a população idosa tende a usar espaços ao ar livre com temperaturas mais baixas, umidade relativa mais alta e disposição acessível de mobiliário urbano (Yang *et al.*, 2023). Para isso, podem ser adicionadas instalações de sombreamento para reduzir a temperatura dos espaços e vegetação para aumentar a umidade do ar. Este grupo etário prefere autoconstruir seus ambientes de encontro ao ar livre próximos a rotas de pedestres com maior tráfego por duas razões. Psicologicamente, isso satisfaz o desejo de observar as pessoas que passam, aumentando as oportunidades de contato e conversas sociais com conhecidos. Ambientalmente, o alto tráfego de pedestres indica a presença de instalações ou espaços atrativos próximos, como mercados ou estações de lixo, evidenciando alta acessibilidade e dinâmicas espaciais atrativas na comunidade (Yang *et al.*, 2023). Dos 15 ambientes estudados, 11 foram construídos pelos idosos, demonstrando que as visões e preferências biopsicossociais dos residentes locais são essenciais no desenho de projetos colaborativos de comunidades, reforçando o papel dos espaços ao ar livre na promoção do envelhecimento ativo, conforme proposto pela OPAS em 2020.

Além da filtragem do ar, da captação de águas e do resfriamento da temperatura local, a incorporação de áreas verdes mediante aos sistemas de IEV podem desempenhar um papel significativo na redução do ruído urbano, especialmente quando são criadas extensas e densas zonas vegetativas dentro dos centros urbanos. Essas áreas podem funcionar de maneira semelhante às barreiras acústicas, desde que algumas características específicas sejam consideradas. A capacidade de atenuação da vegetação varia de acordo com a densidade da folhagem, as características do solo, a largura e a distância da fonte sonora (Yanagiya; Abiko, 2021).

A revisão integrativa de Mmako, Courtney-Pratt e Marsh (2020) indicou evidências significativas na melhoria da qualidade de vida, menores índices de agitação e de depressão em pessoas idosas com demência na presença de áreas verdes compartilhadas em parques urbanos e praças públicas. O envolvimento com jardins sensoriais e a prática de hortas comunitárias integradas a vivência de idosos com demência vivendo em comunidade propiciam interações benéficas e integradas da população local (Mmako; Courtney-Pratt; Marsh, 2020). Outros estudos mostraram que os efeitos advindos da



Megaeventos como Estratégia para o Desenvolvimento Urbano: Balanço crítico e expectativas da COP30 no Brasil

Belém, 06 a 08 de maio de 2024
Universidade da Amazônia - UNAMA

crise climática, especialmente a poluição do ar, o ruído da cidade e as ilhas de calor estão diretamente vinculadas ao maior declínio cognitivo populacional em zonas críticas e, conseqüentemente, o aumento no número de diagnósticos de demência em determinadas cidades densamente urbanizadas (Hosseini; Zargoush; Ghazalbash, 2024; Zuelsdorff; Limaye, 2023). Por fim, o estudo longitudinal feito na cidade de Barcelona com 212 participantes entre 2012 e 2017 evidenciou que em adultos sem comprometimento cognitivo com risco aumentado de Doença de Alzheimer (DA), a exposição à poluição do ar, ruído e áreas verdes está associada a volumes da substância cinzenta e da substância branca de áreas cerebrais específicas, conhecidas por serem afetadas na DA, conferindo uma maior vulnerabilidade à doença (Falcon *et al.*, 2021). Desta forma, o uso de IEVs no contexto da cidade de maneira planejada e integrada ao projeto urbano possibilita menores riscos de demência.

Reserva Cognitiva, Projeto Urbano e Envelhecimento Saudável

Outro conceito a ser considerado no estudo do Neurourbanismo é o de Reserva Cognitiva (RC). A RC refere-se à capacidade do cérebro de resistir aos danos e ao declínio funcional associados ao envelhecimento e a doenças neurodegenerativas, como a doença de Alzheimer. Considera-se que indivíduos com maior reserva cognitiva conseguem manter a integridade do funcionamento cerebral por mais tempo, mesmo na presença de patologias neurológicas (Stern *et al.*, 2023). Esse conceito surgiu da observação de que indivíduos com a mesma carga de patologia cerebral podem apresentar diferentes níveis de funcionamento cognitivo, dependendo de fatores como educação, ocupação, e envolvimento em atividades cognitivamente e socialmente estimulantes ao longo da vida (Stern *et al.*, 2023). Os fatores citados contribuem para a plasticidade cerebral, também conhecida como neuroplasticidade, favorável à saúde cognitiva.

Tal plasticidade, conforme Marzola *et al.* (2023), pode ser funcional, por meio de novas conexões neurais, o cérebro é capaz de mover funções de áreas danificadas para áreas não danificadas, propondo uma compensação integrada do sistema nervoso central; e estrutural, mediante às experiências vividas ao longo da vida, o cérebro é capaz de modificar sua estrutura física (Marzola *et al.*, 2023). Logo, diante dos conhecimentos da neurociência, pode-se concluir que o cérebro é capaz de reorganizar caminhos neurais, criar novas conexões e neurônios a depender da dinâmica biológica, psicológica e social do indivíduo com seu meio externo. Assim, a RC pode ser entendida como um mecanismo protetor que amortiza o impacto do envelhecimento e de doenças neurodegenerativas, permitindo o funcionamento cognitivo superior ao esperado durante o envelhecimento (Stern *et al.*, 2023).

Dessa forma, ao considerarmos a implementação de Mobilidade Ativa, Urbanismo Tático e Infraestrutura Verde, foi averiguado sob a ótica de evidências científicas, melhorias de conforto climática, encontros e participação social, maior contato com os estímulos sensoriais presentes em áreas verdes e implementação de equipamentos públicos capazes de incentivar atividades físicas. Praças caminháveis e acessíveis, munidas de vegetações locais, sombreamento e acesso à atividades coletivas foram averiguadas no Parque Rachel de Queiroz. No entanto, a fim promover a manutenção dos índices qualitativos e quantitativos do envelhecimento saudável propiciados por espaços sistematizados em áreas urbanas, como mitigar os altos índices de estresse crônico presentes em áreas densamente urbanizadas, é essencial promover monitoramentos contínuos dos dados referentes às dinâmicas usuário e ambiente. Conforme a Figura 8, a revisão de Li e Lange (2023) demonstra a eficácia em monitorar as dinâmicas humano-ambientais mediante quatro eixos integrados ao meio ambiente: acessibilidade, disponibilidade, biodiversidade e efeitos cumulativos dos espaços verdes, a fim de fomentar ambientes urbanos mais saudáveis e aumentar a resiliência ao estresse

Portanto, atentando-se a perspectiva do Neurourbanismo, conforme a Figura 9, a integração de estímulos sociais, motores, sensoriais e cognitivos ao projeto urbano proporciona aos usuários

condições de hábitos de vida saudáveis e de longevidade, por meio do acúmulo de uma reserva cognitiva positiva. Associados à cultura e à integridade do bioma local, projetos urbanos que integrem as concepções da neurociência, do design baseado em evidências, é capaz de mitigar os efeitos da crise climática, propor melhorias a saúde cognitiva e minimizar os índices de demência que tendem a aumentar nos próximos anos, propondo construções de cidades seguras, resilientes e sistematizadas.

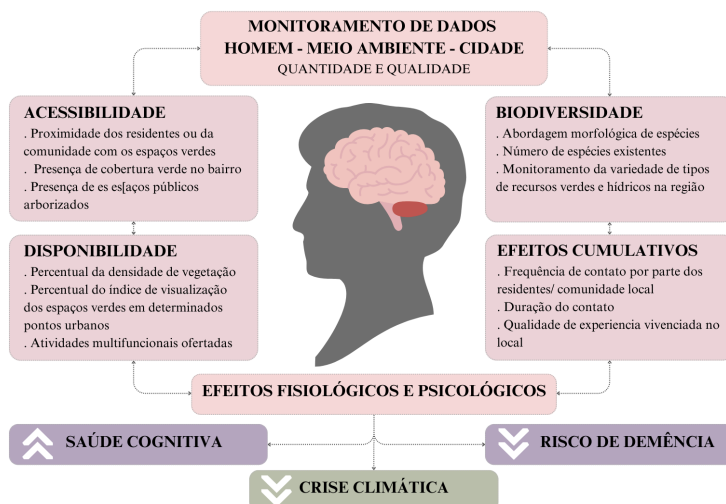


Figura 8 - Proposta de monitoramento de dados Homem, Meio Ambiente e Cidade.
Fonte: Autores, adaptado de Lin e Lange (2023).

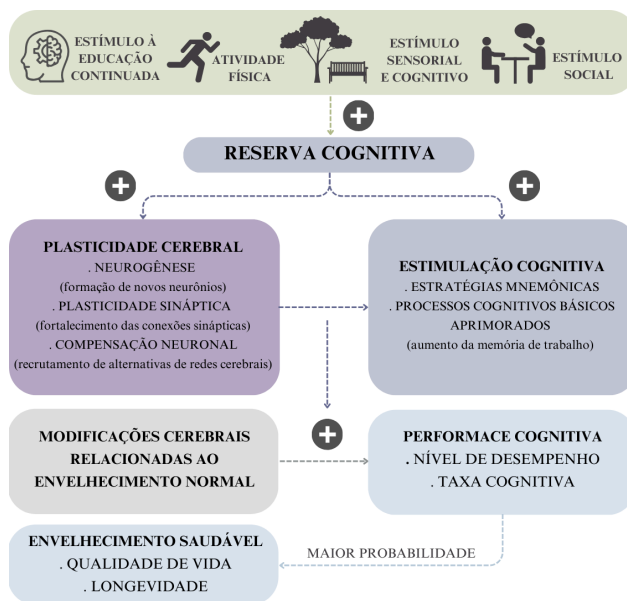


Figura 9 - Mecanismo de funcionamento positivo da Reserva Cognitiva mediante às experiências vividas ao longo do envelhecimento. Fonte: Autores (2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que as evidências reunidas por esta revisão interdisciplinar junto às propostas de projeto urbano fornecidas auxiliem o desenvolvimento de cidades responsivas à saúde cognitiva e resilientes à crise climática. Além dos projetos urbanos, políticas públicas, monitoramento remoto de dados,



Megaeventos como Estratégia para o Desenvolvimento Urbano: Balanço crítico e expectativas da COP30 no Brasil

Belém, 06 a 08 de maio de 2024
Universidade da Amazônia - UNAMA

estratégias educativas, dentre outros segmentos, são essenciais para a manutenção de uma rede urbana capaz de fornecer à população qualidade de vida, envelhecimento digno e manutenção da fauna e da flora local. Portanto, a aplicabilidade do Neurourbanismo na composição do planejamento urbano propõe uma perspectiva de cidade integrada às necessidades da vitalidade ambiental. Outros estudos merecem ser desenvolvidos no território brasileiro a fim de averiguar o potencial que o ambiente urbano pode influenciar a prevenção de quadros demenciais na população idosa, mitigando as repercussões socioeconômicas e intergeracionais.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

- ADLI, M. *et al.* Neurourbanism: towards a new discipline. **The Lancet Psychiatry**, v. 4, n. 3, p. 183–185, mar. 2017.
- AID - ALZHEIMER'S ASSOCIATION. 2023 Alzheimer's disease facts and figures. **Alzheimer's & Dementia**, v. 19, n. 4, p. 1598–1695, 2023.
- AMC - AUTARQUIA MUNICIPAL DE TRÂNSITO E CIDADANIA DE FORTALEZA. **Passeio Ciclismo**. Disponível em: <https://amctransito.com.br/#passeio_ciclistico>. Acesso em: 30 maio. 2024.
- AMPATZIDIS, P.; KERSHAW, T. A review of the impact of blue space on the urban microclimate. **Science of The Total Environment**, v. 730, p. 139068, ago. 2020.
- ARCHITECTUS S/S . **Parque Urbano Parque Rachel de Queiroz, Fortaleza, Ceará**. Disponível em: <<https://www.architectus.com.br/>>. Acesso em: 29 maio. 2024.
- ASPB - Public Health Agency of Barcelona. Salut als Carrers. **Avaluació dels àmbits Superilles**. [online] ASPB - Agència de Salut Pública de Barcelona, 2021.
- AZEEZ; MUSTAFA; AHMED. The Role of the Active Design Approach in Improving the Environmental Psychology of a Healthy Built Environment: The Case of a University Campus. **Buildings**, v. 13, n. 8, p. 1999–1999, 5 ago. 2023.
- BELLETTINI-SANTOS, T *et al.* Move Your Body toward Healthy Aging: Potential Neuroprotective Mechanisms of Irisin in Alzheimer's Disease. **International journal of molecular sciences**, 2023.
- BELL, S. *et al.* **Urban Blue Spaces**. London, England: Routledge, Taylor & Francis Group, 2021.
- BERTOLA, L. *et al.* Prevalence of Dementia and Cognitive Impairment No Dementia in a Large and Diverse Nationally Representative Sample: The ELSI-Brazil Study. **The Journ of Gerontology**, 2023.
- CERIN, E. *et al.* From urban neighbourhood environments to cognitive health: a cross-sectional analysis of the role of physical activity and sedentary behaviours. **BMC Public Health**, v. 21, 2021.
- CIRINO, D. W. *et al.* Balanced spatial distribution of green areas creates healthier urban landscapes. **Journal of Applied Ecology**, v. 59, n. 7, p. 1884–1896, 17 maio 2022.
- CITY OF MELBOURNE. **Royal Park, wetlands system**. Disponível em: <<https://www.melbourne.vic.gov.au/Pages/home.aspx>>. Acesso em: 29 maio. 2024.
- CRIMMINS, A. *et al.* The Impacts of Climate Change on Human Health in the United States: A Scientific Assessment. **U.S. Global Change Research Program**, 2016.
- DA SILVA, T. A. *et al.* Describing physical activity in public open spaces in Brazil: Active City, Healthy City Program. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 28, 2023.
- FALCON, C. *et al.* Brain correlates of urban environmental exposures in cognitively unimpaired individuals at increased risk for Alzheimer's disease: A study on Barcelona's population. **Alzheimer's & Dementia: Diagnosis, Assessment & Disease Monitoring**, v. 13, n. 1, 1 jan. 2021.
- GOCHOO, M. *et al.* Towards Privacy-Preserved Aging in Place: A Systematic Review. **Sensors**, 2021.



Megaeventos como Estratégia para o Desenvolvimento Urbano: Balanço crítico e expectativas da COP30 no Brasil

Belém, 06 a 08 de maio de 2024
Universidade da Amazônia - UNAMA

- GRIGOLETTO, A. *et al.* Impact of Different Types of Physical Activity in Green Urban Space on Adult Health and Behaviors: A Systematic Review. **European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education**, v. 11, n. 1, p. 263–275, 4 mar. 2021.
- HOSSEINI, M.; ZARGOUSH, M.; GHAZALBASH, S. Climate crisis risks to elderly health: strategies for effective promotion and response. **Health Promotion International**, v. 39, n. 2, 2024.
- IGWE, A. E. *et al.* Architectural Mitigating Strategies for Air Pollution in the Built Environment. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, v. 1054, n. 1, p. 012046, 1 set. 2022.
- IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. **Climate Change 2023: Synthesis Report, Summary for Policymakers**. Contribution of Working Groups to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, Geneva, Switzerland. IPCC, 2023.
- ITDP - INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO BRASIL. **Ruas Mais Seguras: Boletim de Mobilidade Urbana**. ITDP BRASIL, 2023.
- KIM, K. *et al.* Inequalities in urban greenness and epigenetic aging: Different associations by race and neighborhood socioeconomic status. **Science Advances**, v. 9, n. 26, 28 jun. 2023.
- KIM, Y.; YEO, H.; LIM, L. Sustainable, Walkable Cities for the Elderly: Identification of the Built Environment for Walkability by Activity Purpose. **Sustainable Cities and Society**, v. 100, 2024.
- LI, L.; LANGE, K. W. Assessing the Relationship between Urban Blue-Green Infrastructure and Stress Resilience in Real Settings: A Systematic Review. **Sustainability**, v. 15, 2023.
- LONG, X. *et al.* Virtual reality reproducing outdoor audio-visual environments in nursing homes: exploring the restorative effects of soundscapes on the elderly. **NOISE-CON proceedings**, 2023.
- MANCA, R. *et al.* The Impact of Social Isolation Due to COVID-19 on Symptom Progression in People With Dementia: Findings of the SOLITUDE Study. **Frontiers in Psychiatry**, v. 13, 2022.
- MARZOLA, P. *et al.* Exploring the Role of Neuroplasticity in Development, Aging, and Neurodegeneration. **Brain Sciences**, v. 13, n. 12, p. 1610, 2023.
- MMAKO, N. J.; COURTNEY-PRATT, H.; MARSH, P. Green spaces, dementia and a meaningful life in the community: A mixed studies review. **Health & Place**, v. 63, 2020.
- OMS - Organização Mundial Da Saúde. **About the Global Network for Age-friendly Cities and Communities**, 2023.
- OPAS - Organização Pan-Americana da Saúde. **Década do Envelhecimento Saudável nas Américas (2021-2030)**. OMS, 2020.
- SARKAR, A. *et al.* Climate Change as a Social Determinant of Health: An Interactive Case-Based Learning Activity. MedEdPORTAL: **The Journal of Teaching and Learning Resources**, 2023.
- STERN, Y. *et al.* A framework for concepts of reserve and resilience in aging. **Neurobiology of Aging**, v. 124, p. 100–103, 2023.
- SUEMOTO, C. K. *et al.* Risk factors for dementia in Brazil: Differences by region and race. **Alzheimer's & Dementia**, 3 nov. 2022.
- SURGET, A.; BELZUNG, C. Adult hippocampal neurogenesis shapes adaptation and improves stress response: a mechanistic and integrative perspective. **Molecular Psychiatry**, 2021.
- UN - United Nations. **World Cities Report 2023**. United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat), 2023.
- WMO - World Meteorological Organization (WMO). **State of the Global Climate 2023**. WMO - No. 1347. United Nation: Climate Statement, 53p, 2023, ISBN: 978-92-63-11347-4.
- YANAGIYA, T.; ABIKO, A. Métodos para redução do ruído urbano. **Simpósio Nacional de Gestão e Engenharia Urbana**, 20 dez. 2021.
- YANG, X. *et al.* Elderly Residents' Uses of and Preferences for Community Outdoor Spaces during Heat Periods. **Sustainability**, v. 15, n. 14, p. 11264, 1 jan. 2023.
- YIN, P. *et al.* Temperature-related death burden of various neurodegenerative diseases under climate warming: a nationwide modelling study. **Nature Communications**, v. 14, n. 1, p. 8236, 2023.
- ZUELSDORFF, M.; LIMAYE, V. S. A Framework for Assessing the Effects of Climate Change on Dementia Risk and Burden. **Gerontologist**, 1 jul. 2023.