

Mobilidade a pé: idosos e vulnerabilidade a alagamentos

Walking mobility: older adults and vulnerability to flooding

André Eiji SATO [I]
Solimar ISAAC [II]
Roberta KRONKA [III]

Resumo

Este artigo investiga a sobreposição entre mobilidade a pé de idosos e alagamentos urbanos no município de São Paulo. A análise utiliza dados da Pesquisa Origem e Destino 2023, filtrados para viagens a pé de pessoas com 60 anos ou mais, cruzados com o Índice de Suscetibilidade de Alagamentos (ISA) em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG). O método permitiu identificar zonas centrais, especialmente Higienópolis e República, onde 76,6% e 86% dos deslocamentos de pedestres idosos ocorrem em áreas de alta ou muito alta suscetibilidade. Os resultados revelam a concentração da mobilidade idosa em territórios vulneráveis a alagamento, apontando a necessidade de integrar planejamento de caminhabilidade, desenho urbano e adaptação climática para garantir segurança, acessibilidade e envelhecimento ativo.

Palavras-chave: idoso; caminhabilidade; alagamentos; áreas centrais; São Paulo.

Abstract

This article investigates the overlap between older adults' walking mobility and urban flooding in the municipality of São Paulo. The analysis uses data from the 2023 Origin and Destination Survey, filtered for walking trips made by individuals aged 60 and over, and combined with the Flooding Susceptibility Index (FSI) in a Geographic Information System environment (QGIS). The method allowed the identification of central zones, particularly Higienópolis and República, where 76.6% and 86% of older pedestrians' walking trips occur in areas of high or very high susceptibility. The results reveal that older adult mobility is concentrated within territories vulnerable to flooding and highlight the need to integrate walkability planning, urban design, and climate adaptation to ensure safety, accessibility, and active aging.

Keywords: older adult; walkability; floods; central areas; São Paulo.



Introdução

É inegável reconhecer que grandes aglomerações humanas estão enfrentando diversas crises ambientais e, por isso, é imperativo que sistemas urbanos e suas respectivas agendas se adaptem às mudanças climáticas (Amorim-Maia e Olazabal, 2025). O aquecimento global é um fenômeno causado pelas atividades humanas (principalmente pela emissão de gases do efeito estufa) e tem impactado de forma severa o clima, aumentando a frequência, a intensidade, a duração e a abrangência territorial de eventos climáticos extremos, como ondas de calor, tempestades severas, chuvas intensas e alagamentos (IPCC, 2023). É por tal razão que as cidades se tornaram um grande centro das atenções das nações e das políticas públicas.

Mais de 30 anos se passaram desde a Rio-92/ECO-92 e países ainda focam as suas estratégias em medidas de mitigação (em especial, da emissão dos gases de efeito estufa) do que de adaptação às mudanças climáticas (Biesbroek et al., 2022). Diversas cidades enfrentam uma intrínseca e complexa rede de crises que se somam e resultam em mudanças urbanas que beiram a irreversibilidade e um sentimento de incerteza (Panahi e Moayerian, 2025). Esse processo fez e ainda faz com que vulnerabilidades e discrepâncias existentes sejam intensificadas, principalmente em países em desenvolvimento (Veiga et al., 2024). Para Oliveira e Bhuiyan (2024), a grande razão para esse fato é que países em desenvolvimento já estavam lidando com seus “problemas antigos” (saneamento básico, infraestrutura e mobilidade urbana, etc.) e tiveram que somar a isso os “problemas atuais” (ilhas de calor, grandes volumes de chuva e alagamentos, etc.). No entanto, ao mesmo tempo que essa questão se apresenta como problema, há nela

uma potencialidade a ser trabalhada: a de novas soluções de urbanização – principalmente em cidades da América Latina.

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) é uma das maiores concentrações urbanas da América Latina (Marengo et al., 2020; Valente e Laurini, 2022) com mais de 20 milhões de habitantes (IBGE, 2023). Dada sua complexidade urbana, socioeconômica, industrial e ambiental, a RMSP é um organismo que combina concomitantemente uma série de inovações com deficiências. Di Giulio et al. (2018) destacam que ao mesmo tempo que há forças institucionais e financeiras que se preocupam com planos de ação climática, há ainda altos níveis de concentração de CO₂ e outros poluentes na atmosfera bem como uma alta intensidade no fenômeno urbano de ilha de calor e de chuvas e alagamentos.

Tornou-se comum observar um aumento na ocorrência de dias de chuvas intensas (mais de 50 mm de chuva) na RMSP. Marengo et al. (2020) destacam que, nos últimos dez anos, esses dias estão ocorrendo de duas a cinco vezes a mais por ano. Para Lima e Rueda (2018), um dos grandes agravantes nesse problema foram e são as mudanças ocorridas no uso e na ocupação do solo da região, já que houve uma perda de áreas verdes e permeáveis bem como um aumento na ocupação de áreas de risco.

As inundações e os alagamentos em áreas urbanas se configuram como um dos grandes entraves à resiliência das cidades contemporâneas, sobretudo em regiões metropolitanas tropicais e subtropicais como São Paulo. A frequência com que esses episódios ocorrem não pode ser explicada apenas pela intensidade das chuvas, pois resulta da combinação de múltiplos fatores inter-relacionados, tais como as condições ambientais e topográficas, a presença (ou ausência) de infraestrutura adequada, desigualdades

socioespaciais e o histórico acumulado de ocorrências em determinadas áreas (Marengo et al., 2020; Tucci, 2008).

Urgem, assim, novos *frameworks* que sejam dinâmicos e rápidos o suficiente para avaliar sob qual nível de vulnerabilidade as pessoas estão expostas. Ao mesmo tempo, é ainda incerto sob qual grau as sociedades realmente podem se adaptar às mudanças climáticas, bem como onde e quando a adaptação foi cumprida (Juhola et al., 2024). Quando se trata de pessoas vulneráveis em espaços urbanos, é imprescindível discutir sobre a caminhabilidade. Ser e estar pedestre é o meio de contato mais direto que qualquer cidadão pode ter na cidade (Gehl, 2013). Caminhabilidade pode ser entendida simplesmente como a qualidade de ser caminhável (Sato, 2021) e, indo além, pode se relacionar com variáveis físicas, ambientais, socioeconômicas e comportamentais (Kronka Mülfarth et al., 2024).

Além disso, questões de interseccionalidade¹ e acessibilidade se tornam fundamentais para serem discutidas no âmbito deste trabalho. Tendo em vista que a forma como os cidadãos se deslocam é fundamental para qualquer núcleo urbano – visto que gera benefícios sociais e econômicos (Glaeser, 2016), é necessário que isso deva ser feito de forma democrática. Apesar disso, nem todos conseguem se deslocar de maneira igualitária (Albala, 2022; Carunchio, 2023; Sato, 2021), principalmente em uma cidade como São Paulo.

Os idosos se configuram como um grupo social de alta vulnerabilidade dentro de São Paulo. Seja por razões climáticas de estresse térmico e desconforto ao calor (Alves, Duarte e Gonçalves, 2016), seja por razões ergonômicas de (i)mobilidade urbana (Carunchio, 2023), esse grupo social necessita de uma atenção maior tendo em vista o processo de envelhecimento da população brasileira (China et al., 2021), em especial a da cidade de São Paulo. De acordo com

dados do *Censo Demográfico 2022* (IBGE, 2023), a cidade conta com aproximadamente 17,7% de sua população na faixa de 60 anos ou mais. Enquanto o número de idosos em São Paulo cresceu mais de 50% de 2010 a 2022, o número de crianças reduziu aproximadamente 13,7%. O índice de envelhecimento da cidade paulistana é de 40 a 50 idosos para cada 100 menores de 15 anos (Seade, 2021).

Dados da Prefeitura Municipal de São Paulo (2024) mostram que há na cidade mais de dois milhões de idosos. A Pesquisa Origem e Destino 2023 (Metrô, 2025), ao levantar dados sobre comportamentos de viagens de mobilidade urbana na RMSP, confirma o processo de envelhecimento que São Paulo está enfrentando, visto que o número de viagens diárias feitas por idosos também aumentou – apesar de não estar explícito no relatório divulgado, apenas quando é realizado um processamento dos dados.

Em suma, a crise ambiental urbana vem tornando mais visíveis as camadas de vulnerabilidade que atravessam os sujeitos nos seus deslocamentos cotidianos. Nesse contexto, em uma cidade do porte de São Paulo, as desigualdades socioespaciais e infraestruturais se tornam mais evidentes – especialmente para os corpos que envelhecem. Assim, o ato de caminhar pode se tornar um perigo não apenas no ambiente urbano existente (que já pode ser hostil aos idosos devido às calçadas irregulares e íngremes), mas principalmente quando há algum evento climático intenso – como as chuvas fortes e os alagamentos decorrentes. Com isso, a população idosa que cresce na cidade de São Paulo se torna protagonista de uma mobilidade que pode ser realizada cada vez mais sob risco climático.

A hipótese central é a de que há uma correlação preocupante entre a concentração de mobilidade pedestre idosa e zonas críticas de risco ambiental de alagamentos, indicando que o planejamento urbano paulistano não apenas falha em prover conforto e acessibilidade em

contextos ordinários, como também se mostra ineficaz diante de emergências climáticas. A ausência de calçadas regulares, pontos de apoio, rotas alternativas seguras e sinalização adequada dificulta não apenas o deslocamento, mas também a autoproteção em situações de urgência como alagamentos repentinos.

Este artigo propõe uma demonstração da aplicabilidade do Índice de Suscetibilidade a Alagamentos – ISA (Isaac, 2025) com foco na mobilidade a pé do idoso. Para isso, serão utilizados como base dados dos deslocamentos a pé da Pesquisa Origem e Destino 2023 (Metrô, 2025) que foram filtrados a partir do enfoque do envelhecimento. Com isso, houve a identificação das Zonas Origem e Destino (Zonas OD) onde há mais destinos a pé de idosos e, assim, foi feita a análise do ISA em tal localidade para averiguar sob qual nível essa classe de pedestres se encontra vulnerável. Toda essa análise foi realizada através da ferramenta QGIS (versão 3.26.2).

Para atingir tal objetivo, este artigo está estruturado em três seções: (1) referencial teórico sobre caminhabilidade, interseccionalidade e ergonomia de idosos; (2) materiais e métodos, com destaque para a aplicação do ISA em dados da Pesquisa Origem e Destino 2023 (Metrô, 2025); e (3) resultados e discussão.

Referencial teórico

A mobilidade urbana, frequentemente tratada em termos técnicos e funcionais, esconde camadas de desigualdade que afetam desproporcionalmente os sujeitos mais vulneráveis. Cada vez mais, pesquisas discutem sobre essa vulnerabilidade que está ligada principalmente a fatores socioeconômicos como gênero, faixa etária, renda e raça (Carvalho et al., 2023; Detomi, 2023; Jovchelovitch, 2019; Kronka Mülfarth et

al., 2024; Santoro e Rodrigues, 2023; Santos e Holanda, 2018). Em cidades como São Paulo, a estrutura socioespacial é altamente segregada por infraestruturas precárias, principalmente em áreas periféricas (Rolnik e Klintowitz, 2011). Assim, o direito à mobilidade cotidiana é tensionado pela intersecção entre fatores etários, corporais, territoriais e ambientais.

A Interseccionalidade é um conceito cunhado por Crenshaw (1989) e que hoje ganha relevância ao elucidar os desiguais acessos e alcance a diversos aspectos da vida só pelo fato de a pessoa pertencer a um determinado agrupamento socioeconômico – que, por sua vez, é o resultado de uma intersecção de gênero, faixa etária, renda e raça. Aqui, a discussão se restringe ao direito à cidade. Para Detomi (2023), analisar o espaço urbano contemporâneo significa entender a sociedade contemporânea que o habita. Assim, a mobilidade é um eixo fundamental na vida social, visto que ela se encontra na transversalidade de todas as demais práticas cotidianas de uma cidade. A inserção da interseccionalidade no prisma público se torna fundamental como paradigma que objetiva uma cidade menos desigual e mais plural (ibid.).

Carvalho et al. (2023) destacam a importância de se inserir a interseccionalidade como uma dimensão de análise da caminhabilidade. Os autores ressaltam que essa prática reforça a incorporação democrática que o papel do pedestre deveria ter nos espaços públicos urbanos e que pode assegurar que novas intervenções urbanas e políticas sejam sensíveis às necessidades e experiências de determinados grupos sociais. Assim, para cada agrupamento social, há um conjunto de parâmetros que devem ser levados ainda mais em conta, como, por exemplo, a legibilidade do traçado urbano, a segurança das travessias e o conforto das calçadas, aspectos que associam diretamente mobilidade, desenho urbano e ergonomia.

Dessa discussão emerge também o conceito de acessibilidade para além de uma simples construção técnica. Hoje o termo é comumente associado à Norma Brasileira 9050 (ABNT NBR, 2021) e a questões físicas e antropométricas (Kronka Mülfarth, 2022). No entanto, é necessário expandir esse constructo e ir em direção à incorporação da ideia de que ser acessível diz respeito à facilidade com que as calçadas permitem caminhadas mais seguras, confortáveis e protegidas (de perigos sociais e de riscos ambientais).

Ao relacionar ergonomia e mobilidade urbana, torna-se essencial considerar também o papel do desenho urbano. É por meio dele que as condições de deslocamento e permanência se materializam no espaço, traduzindo-se em dimensões de conforto, segurança e legibilidade (Gehl, 2013). O desenho das calçadas, a largura das vias, a presença de sombreamento, o mobiliário urbano e o ritmo dos percursos são elementos que, juntos, configuram a experiência cotidiana do pedestre idoso (Carunchio, 2023). Assim, a ergonomia urbana deve ser compreendida como uma abordagem integrada que articula as capacidades físicas e sensoriais do corpo envelhecido às condições espaciais e ambientais do meio construído, permitindo que o ato de caminhar se mantenha acessível, prazeroso e seguro ao longo do processo de envelhecimento.

Assim como a “acessibilidade”, a “ergonomia” também sofre de interpretações equivocadas e restritas apenas ao ambiente de trabalho – aspecto que enfraqueceu o seu caráter multi e interdisciplinar (Kronka Mülfarth, 2022). É comum observar inúmeros trabalhos pautados na antropometria e em questões de proporção, escala, esforço, estresse e fadiga, mas nem tanto dentro da área da cidade (Sato, 2021). Se é possível entender ergonomia como a disciplina científica que se propõe a compreender as interações entre os seres humanos e outros elementos de um sistema a fim de otimizar

o bem-estar humano e o desempenho geral desse sistema,² por que não entender esses “seres humanos” enquanto pedestres e os “outros elementos” como calçadas, mobiliário urbano, árvores, acesso ao sol e à sombra?

A Ergonomia é, sim, aplicável ao Urbanismo e possui como objeto o comportamento dos cidadãos para assim melhorar o planejamento. Ao aplicá-la em áreas urbanas, a ergonomia pode aferir estruturas e sistemas que correlacionam pessoas, lugares e funções (Appolloni et al., 2020). Dessa forma, quando se expande não só o conceito, mas a aplicação da ergonomia para o âmbito do urbanismo, ela pode auxiliar a sistematizar um levantamento de campo em prol da compreensão de quanto um determinado espaço já se encontra bom e o quanto é possível melhorá-lo para o bem-estar dos pedestres (Appolloni et al., 2020; Kronka Mülfarth, 2022; Sato, 2021).

Entre esses pedestres, a população idosa, que tem crescido de forma significativa nas últimas décadas, na cidade de São Paulo, torna-se protagonista de uma mobilidade silenciosa, geralmente a pé, realizada sob condições de conforto reduzido (Alves, Duarte e Gonçalves, 2016), insegurança urbana (Carunchio, 2023) e, cada vez mais, risco climático. O deslocamento a pé por parte de idosos – muitas vezes por ausência de alternativas acessíveis ou pela necessidade de proximidade de serviços essenciais – expõe um conjunto de fragilidades urbanas que extrapolam o viés da infraestrutura física urbana. O corpo envelhecido caminha mais devagar, exige pausas, enfrenta limites sensoriais e motores e sofre com a ausência de mobiliário urbano, proteção climática e travessias adaptadas. Essa vulnerabilidade se agrava quando sobreposta aos eventos extremos decorrentes de mudanças climáticas como os alagamentos cada vez mais frequentes e intensos em São Paulo. Nessas situações, não apenas o

deslocamento cotidiano é afetado, mas também a capacidade de resposta e autoproteção em momentos de crise ambiental.

Materiais e métodos

Esta pesquisa adota uma abordagem metodológica quantitativa e espacial, voltada à compreensão das relações entre a mobilidade a pé de pedestres idosos e a vulnerabilidade a alagamentos na zona central do município de São Paulo. O método combina bases de dados secundárias – provenientes da Pesquisa OD 2023 (Metrô, 2025) e do Índice de Suscetibilidade a Alagamentos – ISA (Isaac, 2025) – processadas em ambiente de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) por meio do *software* QGIS. Essa integração permite observar o cruzamento entre deslocamentos a pé e zonas de risco por alagamento, evidenciando áreas críticas sob a ótica de pedestres idosos. O procedimento metodológico foi estruturado em três etapas: (1) seleção e filtragem dos dados da Pesquisa Origem e Destino (Metrô, 2025); (2) georreferenciamento e espacialização via QGIS; (3) sobreposição dos resultados com o ISA, conforme descrito a seguir.

A Pesquisa Origem e Destino 2023 – Dados a pé

A edição mais recente da Pesquisa Origem e Destino – OD, referente ao ano de 2023, foi publicada em fevereiro de 2025 pela empresa Companhia do Metropolitano de São Paulo (Metrô, 2025). Trata-se da maior e mais abrangente pesquisa de mobilidade urbana da América Latina, iniciada em 1968 com o objetivo de subsidiar a implantação do sistema metroviário paulistano por meio da modelagem dos fluxos

de deslocamento intermodais na RMSP. A Pesquisa Origem e Destino divide o território da RMSP em 517 Zonas OD, sendo que 66% desse total se encontra no município de São Paulo, representando 342 Zonas. Além disso, a pesquisa capta dados socioeconômicos (gênero, faixa etária, rendimento familiar, escolaridade, aspectos domiciliares, etc.) e dados de comportamento de mobilidade urbana (quantas viagens diárias foram realizadas, quais modais de transporte foram utilizados nelas, de onde saiu e para onde foi) (ibid.).

Tradicionalmente realizada em ciclos decenais, a edição de 2023 rompeu com essa periodicidade em resposta à necessidade de reavaliar os padrões de mobilidade após as alterações provocadas pela pandemia de covid-19. Em 2023, 35,6 milhões de viagens diárias na RMSP foram realizadas. No entanto, de forma inédita, houve uma retração no volume total de viagens diárias da ordem de 15,1% – o que representa uma redução absoluta de 6,3 milhões de deslocamentos em relação ao levantamento anterior (em 2017). Por um lado, o transporte coletivo foi o modal mais afetado, registrando uma perda de aproximadamente 3 milhões de viagens. Por outro, observou-se um aumento expressivo na frota de veículos motorizados individuais, notadamente automóveis e motocicletas associados a plataformas de transporte por aplicativo (ibid.).

Do total de viagens diárias ocorridas na RMSP, aproximadamente 30% delas são feitas de modo não motorizado (a pé e de bicicleta). Dessa amostra, as viagens a pé tiveram uma diminuição de 24,7% (em relação a 2017) e perfizeram o total de 10,1 milhões em 2023. Seus principais motivos são educação e trabalho e atingem um pico ao meio-dia, quando se tornam o segundo modo de transporte mais utilizado na RMSP – perdendo apenas para o transporte motorizado individual. Isto se dá devido às viagens a pé para almoço ou para entrada e saída de escolas e universidades. Para uma viagem diária ser

considerada a pé, ela precisa ter uma distância percorrida superior a 500 metros ou quando o motivo da viagem é trabalho ou escola – de modo independente da distância percorrida (ibid.).

Essa mudança nos padrões de deslocamento revela transformações estruturais nas dinâmicas socioespaciais da metrópole paulistana, influenciadas pela consolidação de regimes híbridos de trabalho e ensino, além da intensificação da precarização das formas de mobilidade urbana. A ampliação da motorização individual, por sua vez, expressa a continuidade de um modelo urbano centrado na infraestrutura rodoviária e na racionalidade da fluidez automotiva, em detrimento dos modos sustentáveis e coletivos de transporte.

Nesse cenário, a Pesquisa OD (Metrô, 2025) permanece como um instrumento estratégico para o planejamento integrado da mobilidade e do território. Sua capacidade de detalhar os motivos, horários, modos e destinos dos deslocamentos permite fundamentar políticas públicas voltadas à promoção da equidade territorial, à melhoria da eficiência dos sistemas de transporte e à qualificação dos espaços públicos urbanos com base em critérios de justiça espacial e acessibilidade universal.

Este trabalho se utilizou da base de dados disponível na plataforma on-line da própria Pesquisa OD 2023 em formato .csv.³ Para tanto, fez-se uma sanitização dos dados via Microsoft Excel, aplicando-se um filtro para os dados de viagens a pé (modo de número 17 na planilha) apenas do município de São Paulo (343 Zonas OD), feitos por pedestres de 60 anos ou mais. A partir disso, obteve-se uma coordenada “x” e outra “y” para cada viagem a pé de idosos residentes na cidade – o que possibilitou o seu georreferenciamento com o auxílio do *software* QGIS.

Processamento dos dados via QGIS

O software QGIS é uma ferramenta de código-fonte aberto e gratuita para Sistema de Informação Geográfica (SIG). Consiste em uma gama de recursos computacionais de manipulação, armazenamento, processamento e análise de dados de diversas fontes. Tais dados podem ser obtidos a partir de coordenadas geográficas, sistemas de projeções e até de imagens rasterizadas (Brasil, 2023).

Os dados da Pesquisa OD 2023 (Metrô, 2025) já sanitizados e tratados são importados com arquivos *shapefiles* das delimitações territoriais de Zonas OD disponibilizadas na plataforma on-line da Pesquisa. A partir de ferramentas do próprio QGIS, foi possível obter a espacialização de dados de destino a pé de idosos no município de São Paulo. Para facilitar a visualização, mapas foram feitos a partir da classificação dos dados trabalhados no programa. Dessa maneira, foi possível observar em quais Zonas OD havia maiores quantidades de destinos a pé de idosos no município de São Paulo. Essa análise permitiu que fosse escolhida a Zona OD com mais destinos para a aplicação do ISA.

O Índice de Suscetibilidade a Alagamentos (ISA)

O ISA é uma ferramenta desenvolvida por Isaac (2025) com o objetivo de mensurar e espacializar, de forma integrada, a suscetibilidade urbana a alagamentos em áreas densamente urbanizadas de cidades como São Paulo. Trata-se de um índice composto, concebido por meio de análise

multicritério em ambiente de SIG, que permite identificar zonas críticas em termos de exposição e fragilidade perante os alagamentos. Para isso, o ISA foi operacionalizado em ambiente SIG a partir da atribuição de valores de suscetibilidade diretamente a pontos georreferenciados da malha urbana, obtidos pela sobreposição ponderada de variáveis físico-ambientais, socioeconômicas, infraestruturais e climáticas. A unidade espacial de análise do índice é, portanto, o ponto, o que possibilita representar com precisão a suscetibilidade ao longo da rede viária e identificar trechos específicos de maior risco. A partir dos valores atribuídos a esses pontos, o território é classificado em cinco níveis de suscetibilidade (muito baixa; baixa; média; alta; e muito alta), permitindo a identificação de áreas críticas e oferecendo suporte à formulação de intervenções urbanas adaptativas. Segundo a autora, o ISA “[...] se propõe como subsídio técnico-científico para o ordenamento territorial a partir da identificação de áreas suscetíveis ao alagamento e da proposição de diretrizes projetuais adaptadas” (ibid., p. 17).

A ferramenta tem como finalidade apoiar o planejamento urbano adaptativo e a formulação de políticas públicas mais sensíveis ao risco de alagamentos, superando abordagens pontuais baseadas unicamente em volumes de chuva e escoamento superficial. Ao conjugar múltiplos critérios, o ISA revela espacialmente as interações entre fatores físicos, infraestruturais, socioeconômicos e climáticos que contribuem para a ocorrência e a intensificação dos alagamentos. Dessa forma, amplia-se a capacidade de antecipação e resposta às mudanças climáticas em escala local.

O modelo metodológico do ISA se estrutura em quatro dimensões principais: física e ambiental; socioeconômica; infraestrutural; e climática. A dimensão física e ambiental incorpora

dados como declividade, proximidade de cursos d’água, rede de drenagem e percentual de solo impermeável. A dimensão socioeconômica considera a densidade demográfica, o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS), o percentual de população com acesso precário a serviços públicos e a presença de equipamentos urbanos. Já a dimensão infraestrutural inclui o uso do solo, a classificação das vias e a acessibilidade ao transporte coletivo. Por fim, a dimensão climática integra indicadores como volume de precipitação, frequência e duração de alagamentos registrados entre 2006 e 2024.

A construção do IPVS envolve a normalização estatística dos indicadores, ponderação por meio de análise hierárquica (AHP) e combinação espacial em ambiente QGIS, resultando na classificação do território em cinco faixas de suscetibilidade (muito baixa a muito alta). Além disso, o ISA foi projetado para simular cenários prospectivos: o cenário atual, o cenário tendencial (que faz a projeção pelo aumento da precipitação) e o cenário induzido (que faz a projeção com maior permeabilidade do solo). Tal versatilidade possibilita comparar períodos a partir de 2009 e estimar a evolução da suscetibilidade sob diferentes pressões climáticas e urbanísticas (ibid.).

Em síntese, o ISA integra dados físico-ambientais, socioeconômicos, infraestruturais e climáticos em um processo analítico geoespacial de alta resolução, atribuindo valores de suscetibilidade diretamente a pontos georreferenciados da malha urbana. Esse procedimento gera diagnósticos precisos da vulnerabilidade a alagamentos, permitindo identificar trechos específicos da rede viária onde o risco é mais elevado e subsidiando intervenções de adaptação urbana baseadas em evidências. No contexto deste artigo, o ISA é sobreposto aos deslocamentos a pé realizados por pessoas idosas, possibilitando identificar áreas de interseção crítica

entre caminhabilidade e suscetibilidade a alagamentos, ou seja, pontos da cidade onde trajetos cotidianos de idosos coincidem com condições ambientais de maior risco.

Resultados e análises

Os resultados aqui apresentados derivam da integração entre os dados de mobilidade pedestre da Pesquisa OD 2023 (Metrô, 2025) e o ISA (Isaac, 2025). O objetivo central foi identificar como os deslocamentos a pé de idosos se relacionam com áreas de maior vulnerabilidade por alagamento em São Paulo. A análise compreende uma leitura geral das Zonas OD com mais destinos de pedestres idosos e o detalhamento de dois estudos de caso – Higienópolis e República – que concentram altos volumes de viagens a pé por esses usuários e elevada suscetibilidade a alagamentos.

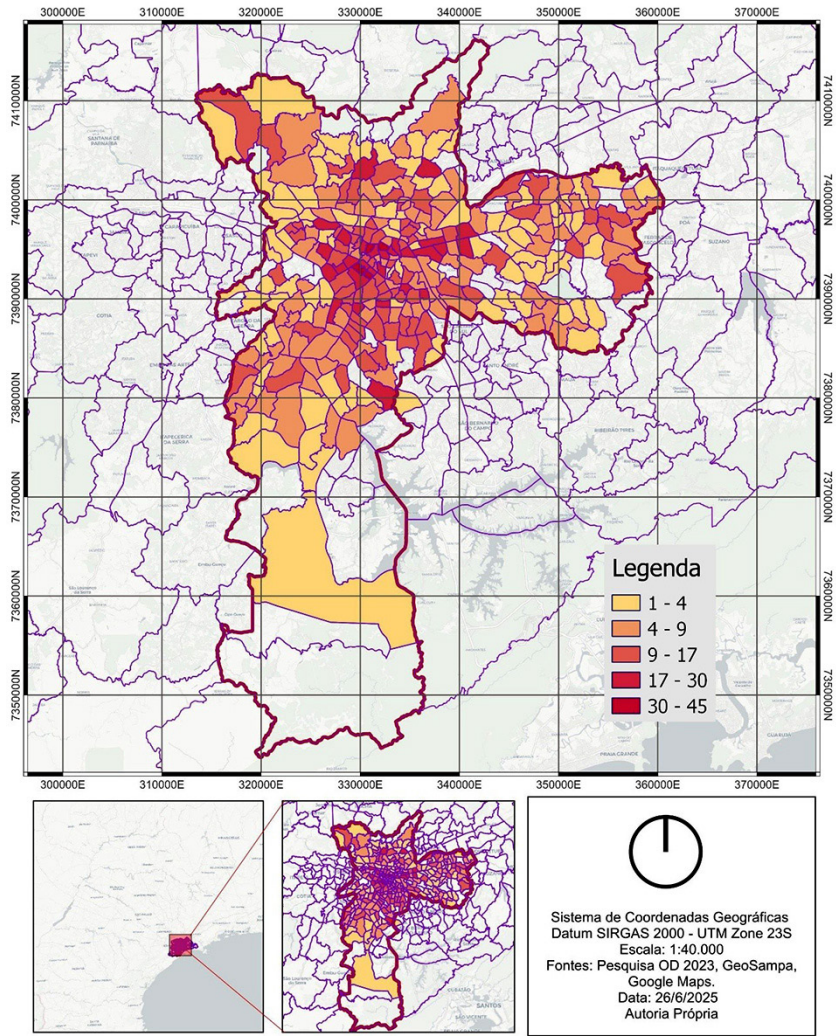
Zonas OD com mais idosos andando a pé

O município de São Paulo apresentou um total de 19.844 viagens a pé, sendo 2.639 realizadas por pessoas com 60 anos ou mais, representando aproximadamente 13,2% do total. Na Pesquisa OD 2023 (Metrô, 2025), esses números

correspondem a viagens médias diárias estimadas a partir da amostra levantada, ou seja, viagens realizadas em um dia útil, extrapoladas para todo o universo pesquisado (município ou RMSP). Ressalta-se que esse valor se refere aos registros da amostra filtrados apenas para viagens a pé no município de São Paulo,⁴ e não ao número total estimado de viagens diárias da população, que é significativamente maior. Além disso, foram considerados os dados de destino a pé (e não os de origem), com o objetivo de identificar quais Zonas OD concentram o maior número de destinos realizados por pedestres idosos. É importante destacar que a origem desses trajetos a pé se localiza tanto dentro da própria zona quanto fora dela.

Com base na sanitização dos dados e no seu processamento georreferenciado, chegou-se ao mapa com a classificação das viagens a pé feitas diariamente por idosos no município de São Paulo (Figura 1). A partir dela, observa-se que as três Zonas OD com mais destinos a pé de idosos (em números absolutos) são: Higienópolis, Oscar Freire e República. A primeira e a segunda contaram com 45 viagens a pé e a terceira com 42. No entanto, analisando os mesmos dados com base no total de pedestres (todas as faixas etárias) nessas três zonas, a Zona OD Oscar Freire é a que mais teve a participação de idosos, com 38,13%, seguida pela Zona OD República, 34,71% e por fim, Higienópolis com 29,41%.

Figura 1 – Viagens a pé de idosos no município de São Paulo



Fonte: elaboração dos autores, em 2025.

Assim, os dados foram tabulados em dois quadros. O Quadro 1 diz respeito aos resultados por números absolutos; e o Quadro 2 por porcentagem em relação ao total de destinos a pé de todas as faixas etárias daquela determinada Zona OD. É interessante notar que os resultados

não são os mesmos. Enquanto no Quadro 1 há apenas duas Zonas OD fora do Centro Expandido da cidade de São Paulo (Jardim Miriam e Gomes Cardim), no Quadro 2, há diversas Zonas OD fora desse Centro.

Quadro 1 – Total absoluto de viagens a pé de idosos nas 20 primeiras Zonas OD de São Paulo

Posição	Zona OD	Distrito	Total absoluto
1ª	Higienópolis	Consolação	45
2ª	Oscar Freire	Jardim Paulista	45
3ª	República	República	42
4ª	Pamplona	Jardim Paulista	35
5ª	Jardim da Glória	Vila Mariana	30
6ª	Sé	Sé	28
7ª	Quarta Parada	Belém	27
8ª	Jardins	Jardim Paulista	27
9ª	Perdizes	Perdizes	27
10ª	Campinas	Jardim Paulista	26
11ª	Trianon	Jardim Paulista	26
12ª	Pinheiros	Pinheiros	26
13ª	Ladeira da Memória	República	25
14ª	Bela Vista	Bela Vista	24
15ª	Clínicas	Jardim Paulista	24
16ª	Lapa	Lapa	24
17ª	Jardim Miriam	Cidade Ademar	24
18ª	Vila Buarque	Consolação	22
19ª	Mooca	Mooca	22
20ª	Gomes Cardim	Tatuapé	22

Fonte: elaboração dos autores, em 2025.

Quadro 2 – Porcentagem de viagens a pé de idosos nas 20 primeiras Zonas OD de São Paulo

Posição	Zona OD	Distrito	Relação com o total de pedestres
1ª	Jardim da Glória	Vila Mariana	59%
2ª	Vila Beatriz	Alto de Pinheiros	48%
3ª	Guarapiranga	Jardim São Luís	47%
4ª	Vila Nova Conceição	Moema	47%
5ª	Portal do Morumbi	Vila Sônia	47%
6ª	Mirandópolis	Saúde	45%
7ª	Vila Mariana	Vila Mariana	43%
8ª	Planalto Paulista	Saúde	42%
9ª	Pamplona	Jardim Paulista	39%
10ª	Jardins	Jardim Paulista	39%
11ª	Jardim Luzitânia	Moema	39%
12ª	Jardim São Paulo	Santana	38%
13ª	Oscar Freire	Jardim Paulista	38%
14ª	Jardim Jussara	Vila Sônia	38%
15ª	Chácara Klabin	Vila Mariana	37%
16ª	Vila São Pedro	Campo Grande	37%
17ª	Pacaembu	Consolação	35%
18ª	República	República	35%
19ª	Parque São Jorge	Tatuapé	34%
20ª	Estação Eng. Goulart	Cangaíba	33%

Fonte: elaboração dos autores, em 2025.

Segundo o Quadro 1, é possível observar que os idosos têm como destinos Zonas OD localizadas no Centro Expandido de São Paulo. Dentre as 20 primeiras, apenas duas estão fora do Centro. No entanto, quando se faz a porcentagem pelo total de viagens a pé, há diferenças de resultados, tendo a predominância de mais Zonas da Região Sul de São Paulo (Quadro 2). Apesar disso, este trabalho optou por utilizar os valores absolutos de destinos a pé de idosos como critério para a seleção das áreas de estudo. Essa opção visa identificar as Zonas OD com maior concentração efetiva de deslocamentos de pedestres, e não apenas aquelas em que os idosos apresentam uma participação proporcionalmente mais elevada no total de viagens. Embora o uso de valores percentuais seja útil para análises comparativas, ele poderia evidenciar zonas com baixa representatividade amostral. Já os valores absolutos permitem destacar os territórios com maior volume real de deslocamentos, o que se mostra mais coerente com o objetivo de selecionar casos com relevância empírica e densidade significativa de registros.

Em suma, os dados do Quadro 1 mostram que as Zonas OD mais frequentadas sob o modo a pé por idosos são espaços da cidade já consolidados urbanisticamente, ou seja, dotados de infraestrutura básica de calçada, iluminação pública e escoamento pluvial. No entanto, isso não quer dizer que essas áreas estão isentas de alagamentos. Para avaliar essa questão, as Zonas OD Higienópolis e República foram eleitas como estudos de caso, já que apresentaram as maiores quantidades de deslocamentos a pé de idosos.

A Zona OD Higienópolis e o Índice de Suscetibilidade a Alagamentos (ISA)

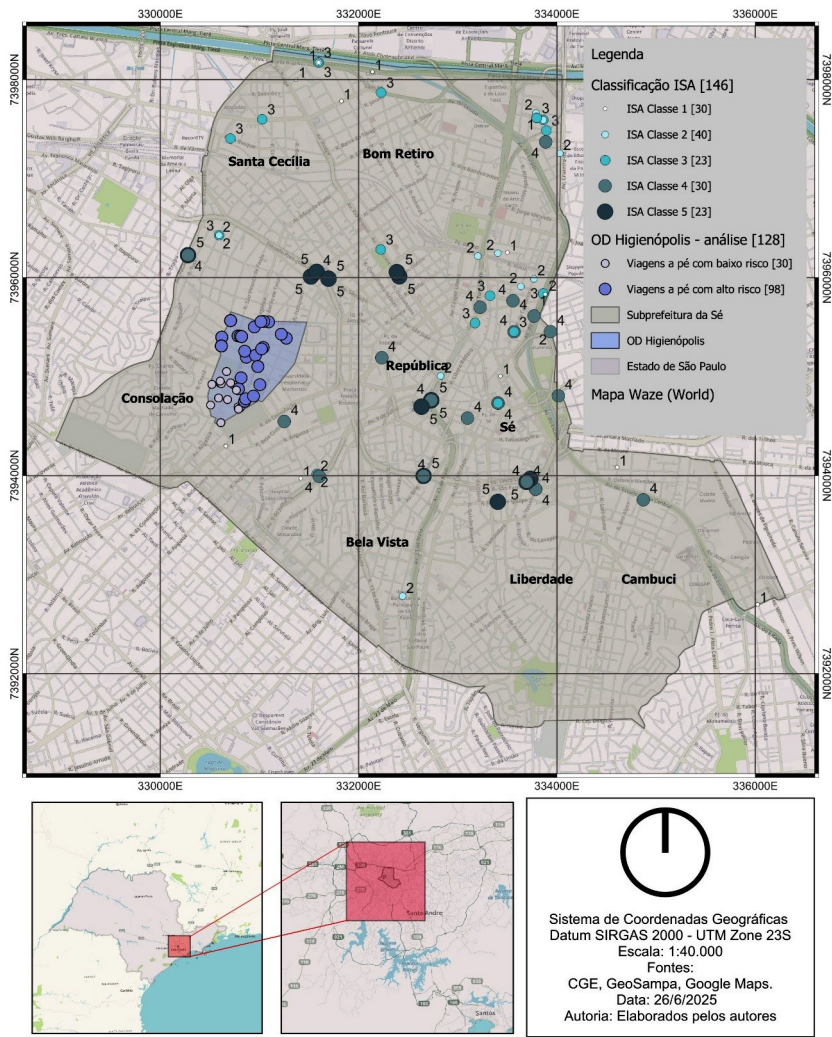
A Zona OD Higienópolis se encontra dentro do distrito da Consolação, que, por sua vez, está localizado dentro da subprefeitura da Sé. Ela possui uma área de 67,81 ha e, retomando os dados da seção anterior, possui a atração de 45 viagens a pé de idosos – a maior que apareceu no estudo da Pesquisa OD 2023 (Metrô, 2025).

A partir da aplicação do ISA sobre os dados georreferenciados de mobilidade da população idosa, foi realizada uma análise de interseção espacial na Zona OD Higienópolis, localizada no distrito da Consolação (Figura 2). O cruzamento entre os 45 destinos a pé realizados por idosos, segundo a Pesquisa OD 2023 (Metrô, 2025), e os pontos classificados pelo ISA no cenário atual resultou em 128 interseções geográficas.

Essa multiplicidade de registros ocorre porque um mesmo ponto de destino pode estar equidistante de dois ou mais pontos de alagamento próximos, o que é coerente com a lógica do método espacial adotado. O mesmo ponto de destino pode estar equidistante de dois ou mais registros de alagamento localizados dentro de um raio de 50 metros, critério adotado para definir a proximidade espacial entre eventos, coerente com a escala microurbana analisada.

Após a interseção espacial entre os pontos de destino a pé de idosos e os registros de alagamentos classificados pelo ISA, verificou-se que 98 dos 128 registros (76,6%) estavam localizados em áreas de alta ou muito alta suscetibilidade ao alagamento (classes 4 e 5).

Figura 2 – Distribuição espacial do Índice de Suscetibilidade a Alagamentos (ISA) na subprefeitura da Sé e das viagens a pé de idosos na Zona OD Higienópolis



Fonte: elaboração dos autores, em 2025.

É importante destacar que os valores utilizados nesse cruzamento derivam do ISA em sua totalidade, composto pelas quatro dimensões que o estruturam – física, ambiental, socioeconômica e infraestrutural. Portanto, a classificação final resulta da combinação multicritério dessas quatro dimensões, conforme estabelecido na formulação original do método. Esse dado revela uma sobreposição crítica entre a mobilidade pedestre da população idosa e as zonas de risco de alagamento urbano. Embora a Zona OD Higienópolis esteja situada em uma área consolidada em termos de infraestrutura, o fato de mais de três quartos dos deslocamentos a pé ocorrerem sob elevado risco de alagamento reforça a vulnerabilidade dos pedestres idosos ao caminhar na malha urbana – tendo em vista que pedestres idosos possuem um ritmo mais lento de andar a pé, bem como um nível de acuidade visual reduzida, o que pode gerar acidentes por escorregamentos ou quedas nas calçadas (Carunchio, 2023).

O mapa da Figura 2 ilustra essa sobreposição espacial: os pontos na cor azul escuro representam os deslocamentos de idosos que ocorrem em áreas de risco elevado, enquanto os pontos na cor azul claro indicam trajetos em zonas de risco baixo ou moderado. As regiões com maior concentração de registros de alagamentos coincidem com os principais destinos de pedestres idosos dentro da zona analisada, indicando uma sobreposição entre fluxos de deslocamento e áreas de vulnerabilidade ambiental. Tal

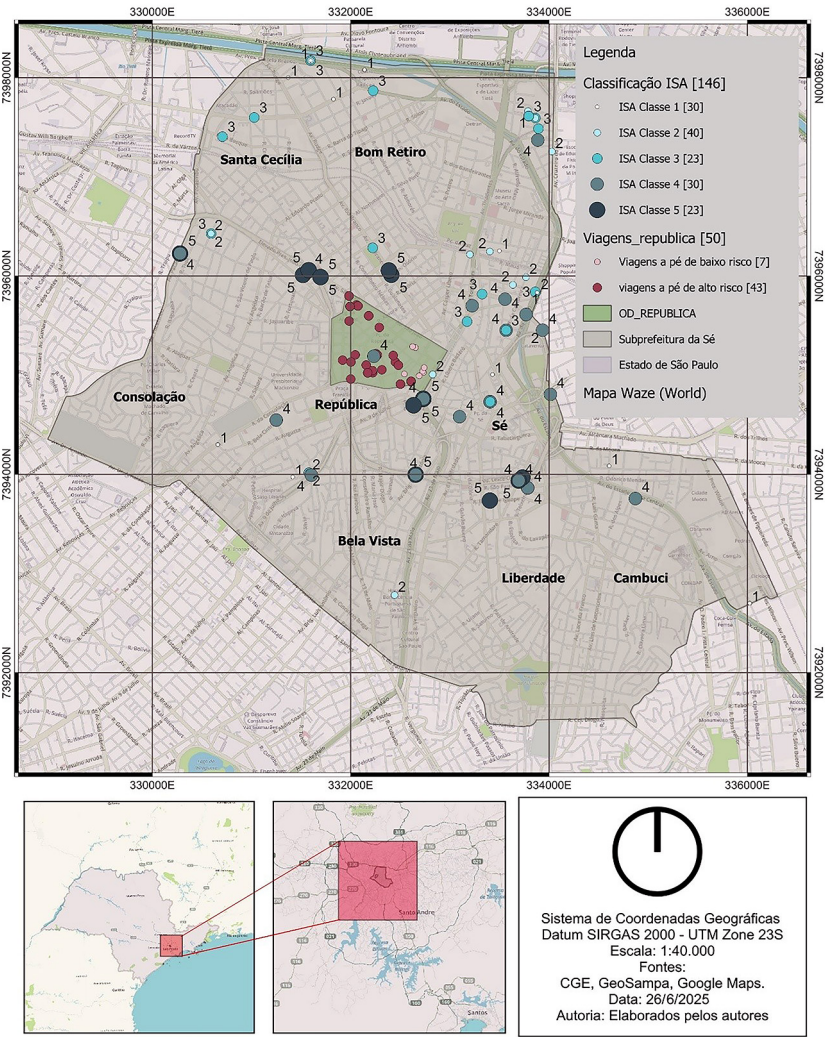
configuração sugere limitações na infraestrutura urbana de drenagem e circulação, especialmente em contextos de relevo acidentado e alta impermeabilização – características recorrentes no tecido urbano central de São Paulo (Marengo et al., 2020; Tucci, 2008). Embora essa análise esteja restrita ao caso estudado, ela pode ser um reflexo de um padrão observado em outras áreas consolidadas da metrópole paulistana.

A Zona OD República e o Índice de Suscetibilidade a Alagamentos (ISA)

A Zona OD República se encontra dentro do distrito da República, que, por sua vez, está localizado dentro da subprefeitura da Sé, com uma área de 74,95 ha. Ela atrai 42 destinos a pé de idosos.

O mapa da Figura 3 apresenta a Zona OD República e os seus respectivos resultados. Os dados apontaram um padrão ainda mais acentuado de sobreposição entre mobilidade de pedestres idosos e áreas críticas de alagamento. Das 50 interseções espaciais geradas entre os destinos a pé de idosos e os pontos do ISA no cenário atual, 43 (86%) ocorreram em pontos classificados como de alta ou muito alta suscetibilidade ao alagamento (classes 4 e 5). Essa concentração de deslocamentos em zonas de risco climático eleva substancialmente a vulnerabilidade urbana desse grupo etário.

Figura 3 – Distribuição espacial do Índice de Suscetibilidade a Alagamentos (ISA) na subprefeitura da Sé e das viagens a pé de idosos na Zona OD República



Fonte: elaboração dos autores, em 2025.

Quadro 3 – Comparativo entre zonas OD: mobilidade pedestre idosa e risco climático urbano (Índice de Suscetibilidade a Alagamentos, cenário atual)

Indicador	Higienópolis	República
Total de registros (pontos após união espacial)	128	50
Registros em ISA Classes 4 ou 5	98	43
Proporção em alto risco (%)	76,60%	86,00%
Localização	Consolação	República
Tipo de área	Consolidada	Consolidada
Implicação	Exposição elevada aos alagamentos mesmo em áreas centrais urbanizadas	

Fonte: elaboração dos autores, em 2025, com base na Pesquisa OD 2023 (Metrô, 2025) e no Índice de Suscetibilidade a Alagamentos – ISA (Isaac, 2025).

Conclusão

Os resultados obtidos neste estudo evidenciam uma sobreposição preocupante entre a mobilidade pedestre de idosos e as zonas de alta suscetibilidade a alagamentos no município de São Paulo. A aplicação do ISA em duas zonas com elevada atratividade para destinos a pé por pessoas com 60 anos ou mais – Higienópolis e República – revelou que, respectivamente, 76,6% e 86% dos registros de deslocamentos ocorrem em áreas classificadas como de alta ou muito alta suscetibilidade. Esses achados apontam para a necessidade urgente de integrar parâmetros de risco climático nos planos de caminhabilidade urbana, especialmente em territórios centrais já consolidados, onde a densidade de deslocamentos e a infraestrutura existente não são suficientes para garantir segurança em situações de emergência hidrometeorológica.

A análise geoespacial demonstrou o potencial dos SIG como instrumentos estratégicos para o diagnóstico interseccional de vulnerabilidades urbanas, permitindo identificar com precisão zonas de risco ampliado. Ao confrontar variáveis de mobilidade a pé, faixa etária e risco

climático, este artigo reforça a importância de uma abordagem integrada no planejamento urbano, que considere os indivíduos em suas múltiplas dimensões de vulnerabilidade.

É importante reconhecer, contudo, uma limitação metodológica deste estudo: os dados da Pesquisa OD 2023 (Metrô, 2025) foram utilizados aqui para observar apenas os destinos finais das viagens, sem representar o trajeto percorrido entre origem e destino de cada idoso. Essa restrição implica que a análise do risco se limita ao ponto de chegada, não abrangendo possíveis exposições intermediárias ao longo do percurso. Estudos futuros podem superar essa limitação por meio da integração de rastreamentos espaciais contínuos tanto no QGIS como em dados de GPS, sensores móveis ou observações em campo – capazes de representar de forma mais completa o risco ao longo do deslocamento a pé.

A promoção de uma cidade acessível, resiliente e segura para o envelhecimento ativo requer que os deslocamentos a pé sejam tratados não apenas como uma prática cotidiana, mas como um direito urbano interseccionado por questões ambientais, infraestruturais e sociais.

[I] <https://orcid.org/0000-0002-9231-7077>

Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. São Paulo, SP/Brasil.
andre.e.sato@gmail.com

[II] <https://orcid.org/0000-0002-6512-7788>

Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. São Paulo, SP/Brasil.
solimar.isaac@gmail.com

[III] <https://orcid.org/0000-0002-2309-667X>

Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Departamento de Tecnologia. São Paulo, SP/Brasil.
rkronka@usp.br

Nota de agradecimento

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, Brasil. Processo n. 2023/15898-4 e Processo n. 2024/01097-2.

Notas

- (1) O conceito de interseccionalidade foi introduzido pela jurista e teórica norte-americana Crenshaw (1989) para explicar como diferentes dimensões de desigualdade, como gênero, raça, classe, idade, deficiência ou sexualidade se cruzam e produzem formas específicas de opressão e privilégio.
- (2) Definição contida no website da Associação Internacional de Ergonomia (International Ergonomics and Human Factors Association). Disponível em: <http://iea.cc/about/what-is-ergonomics/>. Acesso em: 23 jun 2025.
- (3) Dados aqui utilizados foram extraídos da base de dados da Pesquisa OD 2023. Disponível em: <https://transparencia.metrosp.com.br/dataset/pesquisa-origem-e-destino-2023-anexos>. Acesso em: 23 de jun 2025.
- (4) Da planilha de dados “Tabelas_Site_OD2023” da Pesquisa OD 2023 (2025), apenas os dados classificados como “Opção 17 – A Pé” dentro do “Modo 1” (modo principal) foram utilizados. Disponível em: <https://transparencia.metrosp.com.br/dataset/pesquisa-origem-e-destino-2023-anexos>. Acesso em: 20 mar 2025.

Referências

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas (2021). *NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. Rio de Janeiro, ABNT.
- ALBALA, P. L. R. (2022). *Percursos de pedestres: caminhabilidade, conforto ambiental e planejamento estratégico*. Tese de doutorado. São Paulo, Universidade de São Paulo.
- ALVES, C. A.; DUARTE, D. H. S.; GONÇALVES, F. L. T. (2016). Residential buildings' thermal performance and comfort for the elderly under climate changes context in the city of São Paulo, Brazil. *Energy and Buildings*, v. 114, n. 1, pp. 62-71. DOI: 10.1016/j.enbuild.2015.06.044. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378778815300736?via%3Dihub>.
- AMORIM-MAIA, A. T.; OLAZABAL, M. (2025). Beyond adjustment: A new paradigm for climate change adaptation in a complex world. *Global Environmental Change*, v. 93, n. 1, pp. 1-14. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2025.103027. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378025000640?via%3Dihub>.
- APPOLLONI, L. et al. (2020). Walkable urban environments: an ergonomic approach of evaluation. *Sustainability*, v. 12, n. 20, pp. 1-31. DOI: 10.3390/su12208347. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/20/8347>.
- BIESBROEK, R. et al. (2022). Policy attention to climate change impacts, adaptation and vulnerability: a global assessment of National Communications (1994-2019). *Climate Policy*, v. 22, n. 1, pp. 997-111. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14693062.2021.2018986%4010.1080/tfocoll.2022.0.issue-Adaptation-Climate-Policy>. DOI: 10.1080/14693062.2021.2018986.
- BRASIL. Ministério da Economia (2023). *Sistema de Informação Geográfica (SIG)*, online. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/patrimonio-da-uniao/arquivos-antiores-privados/programa-de-modernizacao/linha-do-tempo/34-sig-apostila.pdf/view>. Acesso em: 23 jun 2025.
- CARUNCHIO, C. F. (2023). *O meio urbano como indutor do envelhecimento ativo: desempenho ergonômico com foco no usuário idoso*. Dissertação de mestrado. São Paulo, Universidade de São Paulo.
- CARVALHO, G. L. L. et al. (2023). Percursos iguais, experiências distintas: discussões de possíveis caminhos para ferramenta de avaliação da caminhabilidade incluindo a interseccionalidade. *Scientific Journal ANAP*, v. 1, n. 3, pp. 1117-1131. Disponível em: <https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/anap/article/view/3874>. Acesso em: 23 jun 2025.
- CHINA, D. L. et al. (2021). Envelhecimento ativo e fatores associados. *Kairós Gerontologia*, v. 24, n. 29, pp. 141-156. DOI: 10.23925/2176-901X.2021v24i0p141-156. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/kairos/article/view/53768>. Acesso em: 23 jun 2025.
- CRENSHAW, K. W. (1989). Demarginalizing the Intersection of race and sex: a black feminist critique of antidiscrimination doctrine, feminist theory and antiracist politics. *University of Chicago Legal Forum*, v. 1989, n. 1, pp. 139-167. Disponível em: <https://chicagounbound.uchicago.edu/uclf/vol1989/iss1/8>. Acesso em: 10 out 2025.
- DETOMI, I. (2023). Uma análise interseccional da mobilidade urbana: um direito social. *Artigos Archdaily*, online. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/994552/uma-analise-interseccional-da-mobilidade-urbana-um-direito-social>. Acesso em: 23 jun 2025.
- DI GIULIO, G. M. et al. (2018). Mainstreaming climate adaptation in the megacity of São Paulo, Brazil. *Cities*, v. 72, p. B, pp. 237-244. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.09.001>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264275117300471>.
- GEHL, J. (2013). *Cidade para pessoas*. São Paulo, Perspectiva.

- GLAESER, E. (2016). *O Triunfo da Cidade*. São Paulo, BEI.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2023). Censo Demográfico 2022: População das Cidades Brasileiras. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>. Acesso em: 16 jun 2025.
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2023). Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. Geneva, Suíça. DOI: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.
- ISAAC, S. M. (2025). *Índice de Suscetibilidade de Alagamento (ISA) em áreas urbanas: análise multicritério para a resiliência urbana*. Tese de doutorado. São Paulo, Universidade de São Paulo.
- JOVCHELOVITCH, S. (2019). *Cidades e modos de vida: experiências de envelhecimento em contextos urbanos desiguais*. São Paulo, Fundação Perseu Abramo.
- JUHOLA, S. et al. (2024). A new dynamic framework is required to assess adaptation limits. *Global Environmental Change*, v. 97, n. 1, pp. 1-7. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2024.102884. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378024000888>.
- KRONKA MÜLFARTH, R. C. (2022). *Repensando ergonomia: do edifício ao espaço urbano*. Rio de Janeiro, LTC.
- KRONKA MÜLFARTH, R. C. et al. (2024). Género y caminabilidad. Estudios de caso en la ciudad de São Paulo. *Ensayo Arquitectura PUCP*, v. 5, pp. 77-97. DOI: 10.18800/ensayo.202405.004. Disponível em: <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/ensayo/article/view/30175>.
- LIMA, G. N.; RUEDA, V. O. M. (2018). The urban growth of the metropolitan area of Sao Paulo and its impact on the climate. *Weather and Climate Extremes*, v. 21, n. 1, pp. 17-26. DOI: 10.1016/j.wace.2018.05.002. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212094718300082>.
- MARENGO, J. A. et al. (2020). Trends in extreme rainfall and hydrogeometeorological disasters in the Metropolitan Area of São Paulo: a review. *The New York Academy of Sciences*, v. 1472, n. 1, pp. 5-20. DOI: 10.1111/nyas.14307. Disponível em: <https://nyaspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/nyas.14307>.
- PANAHI, M. M.; MOAYERIAN, N. (2025). Seeds of resilience: How social capital cultivates community strength in environmental crisis management. *Journal of Environmental Management*, v. 380, n. 1, pp. 1-10. DOI: 10.1016/j.jenvman.2025.124937. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301479725009132>.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. (2024). São Paulo supera a marca de 2 milhões de idosos, aponta estudo da Prefeitura. *Notícia na íntegra*, online. Disponível em: <https://prefeitura.sp.gov.br/w/s%C3%A3o-paulo-supera-a-marca-de-2-milh%C3%B5es-de-idosos-aponta-estudo-da-prefeitura>. Acesso em: 23 jun 2025.
- OLIVEIRA, J. A. P.; BHUIYAN, S. (2024). Cities and climate change in developing countries. *Urban Climate*, v. 58, n. 1, pp. 1-4. DOI: 10.1016/j.uclim.2024.102169. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212095524003663>.
- ROLNIK, R.; KLINTOWITZ, D. (2011). (I)mobilidade na cidade de São Paulo. *Estudos Avançados*, v. 25, n. 71, pp. 899-108. DOI: 10.1590/S0103-40142011000100007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/xM3HNxRtNM5RqtjKjxgJb/?lang=pt>.
- SANTORO, P. F.; RODRIGUES, S. (2023). A abordagem de gênero e interseccional nos planos diretores. *Fórum SP* 22/23, v. 1, n. 1, pp. 1-16. Disponível em: https://www.labcidade.fau.usp.br/wp-content/uploads/2024/02/artigo-fo%CC%81rum-SP-23_ge%CC%82nero-e-pd_paulasamira_final.pdf. Acesso em: 20 jun 2025.
- SANTOS, M.; de HOLANDA, F. (2018). Mobilidade urbana e acessibilidade para idosos: caminhos de inclusão em cidades brasileiras. *Cadernos de Arquitetura e Urbanismo*, n. 15, pp. 50-67.

- SATO, A. E. (2021). *Streetscapes para São Paulo: caminhabilidade & ergonomia*. Dissertação de mestrado. São Paulo, Universidade de São Paulo.
- SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise De Dados (2021). *SEADE informa demografia: população paulista em 2021*. Disponível em: <https://informa.seade.gov.br/populacao-paulista-2021/>. Acesso em: 16 jun 2025.
- TUCCI, C. E. M. (2008). *Gestão da drenagem urbana*. Porto Alegre, Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH).
- VALENTE, F.; LAURINI, M. (2022). Urban climate change: a statistical analysis for São Paulo. *Urban Climate*, v. 41, n. 1, pp. 1-18. DOI: 10.1016/j.uclim.2021.101077. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212095521003072>.
- VEIGA, C. et al. (2024). Urban computing for climate and environmental justice: early perspectives from two research initiatives. *Computers and Society*, v. 1, pp. 1-4. DOI: 10.48550/arXiv.2410.04318. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2410.04318>.

Contribuição de autoria

André Eiji Sato: administração de projetos; análise formal; aquisição de financiamento; conceitualização; curadoria de dados; investigação; metodologia; recursos; redação–rascunho original; redação–revisão e edição; software; validação; visualização.

Solimar Isaac: análise formal; conceitualização; curadoria de dados; investigação; metodologia; recursos; redação–rascunho original; redação–revisão e edição; software; validação; visualização.

Roberta Consentino Kronka Mülthar: aquisição de financiamento; conceitualização; investigação; metodologia; recursos; redação–revisão e edição; supervisão; validação.

Declaração de conflito de interesse

Os autores declaram que não há conflito de interesse.

Declaração de disponibilidade de dados

Todo o conjunto de dados de apoio aos resultados deste estudo foi publicado no próprio artigo.

Editores: Lucia Bógus e Luiz César de Queiroz Ribeiro

Organizadores deste número: Ana Marcela Ardila Pinto, Carlos Fernando Ferreira Lobo, Natália Villamizar Duarte

Texto recebido em 30/jun/2025
Texto aprovado em 24/set/2025