

Cidades e envelhecimento: proposições para uma cidade inteligente sensível à idade

Cities and aging: propositions for an age-sensitive smart city

Allan Leon Casemiro da SILVA [I]
Sandra Medina BENINI [II]
Jeane Aparecida Rombi de GODOY [III]

Resumo

O envelhecimento populacional impõe desafios à construção de cidades inteligentes sensíveis à idade. O artigo analisa criticamente as condições e limites da população idosa em São Paulo, diante do acelerado envelhecimento demográfico e à crescente digitalização dos serviços urbanos. Metodologicamente, adota-se abordagem teórico-empírica, exploratória, baseada em revisão bibliográfica, análise documental e dados secundários (Censo 2022, Informes Urbanos Municipais). A análise organizou-se em cinco critérios: infraestrutura urbana inadequada, exclusão digital, desigualdade territorial, baixa representatividade nos dados urbanos e transporte público insuficiente, propondo diretrizes para políticas urbanas integradas e sensíveis à idade. Concluiu-se que a construção de uma cidade inteligente exige inovação tecnológica e políticas públicas centradas na equidade e participação cidadã ativa das pessoas idosas nos processos de planejamento urbano.

Palavras-chave: cidades inteligentes; envelhecimento populacional; mobilidade urbana; justiça territorial.

Abstract

Population aging poses major challenges to the development of age-sensitive smart cities. This article critically analyzes the conditions and constraints affecting the older population in São Paulo, in the context of rapid demographic aging and the increasing digitalization of urban services. Methodologically, it adopts an exploratory, theory-driven empirical approach based on literature review, document analysis, and secondary data (2022 Census, Municipal Urban Reports). The analysis is structured around five criteria: inadequate urban infrastructure, digital divide, territorial inequality, low representativeness of older people in urban data, and insufficient public transportation. The study proposes guidelines for integrated, age-sensitive urban policies, concluding that building a smart city requires technological innovation and public policies centered on equity, as well as active civic participation of older people in urban planning processes.

Keywords: smart cities; population aging; urban mobility; territorial justice.



Introdução

O acelerado processo de envelhecimento populacional constitui um dos fenômenos demográficos mais significativos do século XXI, produzindo transformações estruturais nas dinâmicas urbanas. No Brasil, o índice de envelhecimento, razão entre a população idosa (60 anos ou mais) e a população de crianças e adolescentes (0 a 14 anos), passou de 28,9 em 2000 para 44,8 em 2010 e 57,4 em 2022, indicando uma transição de grande magnitude (IBGE, 2025).

Na cidade de São Paulo, essa transição assume contornos ainda mais agudos. A proporção de pessoas idosas na população total aumentou de 9,3% em 2000 para 17,7% em 2022 (IBGE, 2025; São Paulo, 2024), com projeções próximas de 29,8% em 2050. A reconfiguração da pirâmide etária altera de forma substantiva as demandas por infraestrutura, serviços e governança urbana, especialmente no que se refere à mobilidade, ao acesso a serviços públicos e ao exercício efetivo do direito à cidade pelas pessoas idosas.

Nesse contexto, consolidaram-se dois paradigmas centrais para orientar políticas urbanas voltadas ao envelhecimento: o conceito de “cidade amiga do idoso” (*age-friendly city*), desenvolvido pela Organização Mundial da Saúde (OMS) a partir de 2007, e o modelo de “cidades inteligentes” (*smart cities*) (Ahad et al., 2020; OMS, 2007). O primeiro enfatiza a adaptação do ambiente construído, dos serviços e das relações sociais às necessidades das pessoas idosas, promovendo autonomia e envelhecimento ativo; o segundo privilegia a integração de tecnologias de informação e comunicação (TICs) para otimizar a gestão urbana, a provisão de serviços e o uso das infraestruturas.

A experiência recente demonstra, contudo, que esses paradigmas não convergem automaticamente. Abordagens tecnocráticas

de cidades inteligentes tendem a ignorar desigualdades socioespaciais e especificidades etárias, enquanto iniciativas “sensíveis à idade” frequentemente permanecem setoriais e pouco articuladas à transformação digital. Em resposta, emergiu o conceito de “cidades inteligentes sensíveis à idade” (*age-friendly smart cities*), que busca articular princípios *age-friendly* e tecnologias digitais, incluindo Internet das Coisas e sistemas de dados urbanos (Van Leeuwen et al. 2022; Xu et al., 2025), por meio de soluções cocriadas com a participação ativa das pessoas idosas (Aranguren et al., 2024).

A exclusão digital das pessoas idosas manifesta-se multidimensionalmente: acesso desigual a dispositivos e à conectividade, baixa alfabetização digital, barreiras de usabilidade e escasso suporte técnico (Miranda, Mendes e Silva, 2016). Tecnologias urbanas operam “cegas à idade”, sem incorporar necessidades específicas desse grupo, reproduzindo desigualdades e ampliando a invisibilidade de populações vulneráveis (Kitchin, 2014; Van Leeuwen et al., 2022).

São Paulo configura-se como laboratório privilegiado para analisar tensões e sinergias entre esses paradigmas. A metrópole concentra o maior contingente absoluto de idosos do País – mais de dois milhões em 2022 – apresentando acentuadas desigualdades territoriais de renda, infraestrutura, transporte e saúde, enquanto implementa iniciativas como o programa São Paulo Amigo do Idoso (São Paulo, 2020, 2024), revelando potencialidades e limites das estratégias digitais em contexto de envelhecimento e forte desigualdade urbana.

O envelhecimento no Brasil exige análises que articulem teorias urbanas críticas e especificidades demográficas contemporâneas, evidenciando a necessidade de examinar criticamente oportunidades e riscos das tecnologias urbanas para o envelhecimento ativo e políticas públicas sensíveis à idade.

O objetivo geral é analisar criticamente condições, limites e potencialidades da mobilidade urbana da população idosa em São Paulo, considerando a convergência entre *smart cities* e *age-friendly cities*, sob dimensões de desigualdade territorial e exclusão digital. Especificamente: (a) articular fundamentos teóricos dos paradigmas *age-friendly* e *smart cities*, identificando convergências, tensões e a emergência das *age-friendly smart cities*; (b) caracterizar o envelhecimento demográfico em São Paulo mediante análise estatística de séries históricas e projeções populacionais; (c) identificar e sistematizar limites, desafios e potencialidades da mobilidade urbana sensível à idade a partir de cinco critérios: infraestrutura inadequada, exclusão digital, desigualdade territorial, representatividade nos dados urbanos e transporte público insuficiente.

Metodologicamente, adota-se abordagem teórico-empírica exploratória, fundada na triangulação entre revisão bibliográfica, análise documental e dados secundários. A revisão integra literatura nacional e internacional sobre cidades inteligentes, cidades amigas dos idosos e *age-friendly smart cities*, além de contribuições sobre justiça territorial, exclusão digital e governança de dados. No plano empírico, utilizam-se dados do Censo 2022 (IBGE, 2025), Informes Urbanos e Pesquisa Origem-Destino do Metrô (São Paulo, 2020, 2024), submetidos à análise estatística descritiva e análise documental. Esse percurso organizou a discussão nos cinco critérios que orientam a interpretação dos limites e potencialidades da mobilidade urbana sensível à idade.

Este artigo organiza-se em cinco seções. A segunda apresenta o referencial teórico articulando debates sobre paradigmas *age-friendly* e *smart cities*. A terceira explicita a metodologia. A quarta desenvolve o diagnóstico do envelhecimento e mobilidade em São Paulo. A quinta examina, a partir dos cinco critérios propostos,

limites e potencialidades da mobilidade urbana sensível à idade. A conclusão sintetiza os achados e indica caminhos para políticas urbanas voltadas à construção de cidades inteligentes sensíveis à idade.

Referencial teórico

O paradigma *age-friendly*: gênese e fundamentos

O conceito de “cidade amiga do idoso” (*age-friendly city*) desenvolvido pela OMS constitui um marco fundamental na convergência entre políticas de envelhecimento, promoção da saúde coletiva e planejamento urbano (OMS, 2007). Lançado internacionalmente em 2007, o Guia global da cidade amiga do idoso estabeleceu oito domínios estruturantes para avaliar e orientar políticas urbanas voltadas à longevidade: espaços abertos e edifícios; transporte; moradia; participação social; respeito e inclusão social; participação cívica e emprego; comunicação e informação; apoio comunitário e serviços de saúde (ibid.).

A noção de cidade amiga do idoso vinculase ao paradigma do envelhecimento ativo, entendido como o “[...] processo de otimização das oportunidades para saúde, participação e segurança, com vistas a melhorar a qualidade de vida das pessoas à medida que envelhecem” (OMS, 2007; Torres et al., 2020)

Embora haja avanços conceituais, a implementação do paradigma *age-friendly* encontra assimetrias e limitações importantes, sobretudo em contextos marcados por desigualdades sociais e territoriais, como é o caso do Brasil. Estudos nacionais e internacionais evidenciam que a materialização do envelhecimento ativo depende de condições materiais, simbólicas e territoriais, superando a lógica do “declínio

terminal” para reconhecer o potencial de participação plena e produtiva do idoso na vida urbana (Abdala et al., 2014; Ivan, Beu e Van Hoof, 2020; Klimczuk e Tomczyk, 2016).

Cidades inteligentes e o paradigma age-friendly

A discussão sobre cidades inteligentes (*smart cities*) se intensificou nas últimas décadas a partir da convergência entre urbanização acelerada, transformação digital e necessidade de respostas inovadoras aos desafios urbanos (Ahad et al., 2020; Albino, Berardi e Dangelico, 2015; Angelidou, 2014). Esse conceito envolve não apenas a adoção de TICs, mas uma perspectiva sistêmica de integração entre dados, infraestrutura urbana, serviços e governança, visando à eficiência, sustentabilidade e qualidade de vida (Bukhari, Alshibani e Ali, 2024; Harrison et al., 2010).

O conceito de cidades *age-friendly* (sensíveis à idade) surge como resposta às limitações tecnocráticas das *smart cities*. A partir da iniciativa da OMS em 2007, o paradigma propõe um olhar centrado no envelhecimento ativo, saudável e seguro, reconhecendo a pluralidade das experiências e necessidades dos idosos nas cidades (OMS, 2007; WHO, 2021). Segundo a OMS (2007), uma cidade sensível ao idoso promove, em seus processos, serviços, espaços e infraestruturas, o respeito, a participação social, o acesso à informação, a mobilidade acessível, a moradia adequada e o suporte comunitário, permitindo autonomia e pertencimento à vida urbana.

Enquanto as *smart cities* privilegiam eficiência operacional, inovação tecnológica, conectividade e gestão baseada em dados (Albino, Berardi e Dangelico, 2015; Silva, Benini e Godoy, 2024), o enfoque *age-friendly* enfatiza equidade, inclusão, acessibilidade e justiça social. O desafio é evitar que o avanço tecnológico acirre

desigualdades e invisibilize grupos vulneráveis, pois tecnologias urbanas tendem a ser “cegas à idade”, reforçando etarismo e exclusão digital (Li e Woolrych, 2021; Tupasela et al., 2023).

A convergência entre ambos os paradigmas resultou no conceito de *age-friendly smart cities* (cidades inteligentes sensíveis à idade), que busca integrar princípios *age-friendly* às potencialidades das tecnologias digitais, inteligência artificial, Internet das Coisas e plataformas participativas (Abril-Jiménez et al., 2020; Klimczuk e Tomczyk, 2016; Li e Woolrych, 2021; Wright, Weber e Walton, 2023; Xu et al., 2025). Essa abordagem destaca a importância de integrar inovação tecnológica, design universal e políticas urbanas inclusivas, considerando a diversidade de capacidades dos idosos mediante criação de soluções digitais com participação ativa dos idosos e gestores públicos para que as tecnologias ampliem – e não limitem – inclusão, autonomia e segurança (Aranguren et al., 2024; Tupasela et al., 2023; Van Leeuwen et al., 2022; Silva e Godoy, 2025b).

Contudo, a adoção de dispositivos tecnológicos não garante inclusão dos idosos, pois muitas inovações são inadequadas à diversidade de capacidades cognitivas, físicas e culturais desse grupo. Há risco de agravamento das desigualdades urbanas se políticas de inclusão digital, design universal e acessibilidade não forem centralizadas nas estratégias *smart city* (Plouffe e Kalache, 2010; Tupasela et al., 2023; Warburton, Ng e Shardlow, 2013). Destaca-se a importância da acessibilidade digital, formação continuada, privacidade de dados e criação de redes intergeracionais para inclusão digital dos idosos (Li e Woolrych, 2021; Podgórnaiak-Krzykacz, Przywojska e Wiktorowicz, 2020).

O paradigma *age-friendly* aponta um novo horizonte normativo para o urbanismo digital: cidades inteligentes não apenas “para”, mas “com” e “pelas” pessoas idosas. Trata-se de deslocamento da cidade eficiente para a cidade

justa e sensível à idade, em que tecnologia, inclusão, equidade e participação se entrelaçam para responder aos desafios do envelhecimento demográfico em contextos urbanos complexos.

O paradigma age-friendly smart city: potencialidades e desafios

A partir da década de 2010, a agenda internacional avançou para o conceito de *age-friendly smart city* (cidade inteligente sensível à idade), que propõe a integração dos princípios *age-friendly* às potencialidades das tecnologias digitais, da inteligência artificial, da Internet das Coisas (IoT) e das plataformas participativas (Van Leeuwen et al., 2022; Xu et al., 2025). Tal integração demanda que o design de tecnologias, plataformas e serviços urbanos seja guiado por usabilidade universal, cocriados com a participação ativa de idosos e de populações vulnerabilizadas, evitando que a inovação reforce desigualdades preexistentes (Aranguren et al., 2024; Tupasela et al., 2023).

Diferente do enfoque tecnocrático das *smart cities*, o paradigma *age-friendly* enfatiza valores como equidade, inclusão, acessibilidade e justiça social e evidencia a necessidade de plataformas digitais, aplicativos e soluções de mobilidade urbana cocriadas, com garantia de acessibilidade, proteção de dados e participação efetiva dos idosos no planejamento urbano (Tupasela et al., 2023; Van Leeuwen et al., 2022; WHO, 2021).

A literatura recente ressalta que as soluções digitais devem ser implementadas de modo transversal aos oito domínios do paradigma OMS, superando riscos de segmentação ou de reforço de privilégios para grupos já integrados à cultura digital (Li e Woolrych, 2021; Podgórnjak-Krzykacz, Przywojska e Wiktorowicz, 2020). Destaca-se, ainda, a importância da acessibilidade digital, da formação continuada, da proteção

de dados e da criação de redes intergeracionais para inclusão digital dos idosos e monitoramento contínuo dos impactos sociais das soluções tecnológicas são princípios centrais para evitar a ampliação das desigualdades por meio da digitalização urbana (Wong e Neo, 2025).

Em síntese, o paradigma *age-friendly smart city* demanda um novo horizonte normativo para o urbanismo digital: cidades inteligentes não apenas para, mas com e pelas pessoas idosas, em um deslocamento da lógica da eficiência para a centralidade da justiça, inclusão e participação cidadã no contexto do envelhecimento populacional.

Críticas ao solucionismo tecnológico das smart cities

A intensificação dos debates sobre cidades inteligentes (*smart cities*) decorre da convergência entre urbanização acelerada, transformação digital e demanda por respostas inovadoras aos desafios urbanos (Silva, Benini e Godoy, 2024; Wong e Neo, 2025; Wright, Weber e Walton, 2023). O conceito envolve não apenas TICs, mas também integração sistêmica entre dados, infraestrutura, serviços e governança, visando à eficiência, sustentabilidade e qualidade de vida (Harrison et al., 2010; Sajhau, 2017; Silva e Godoy, 2025a).

Contudo, alerta-se para o solucionismo tecnológico, isto é, a crença na tecnologia como solução isolada para problemas urbanos complexos, ignorando vulnerabilidades de grupos específicos e desigualdades históricas. As *smart cities* exigem novas relações entre tecnologia e sociedade, sendo insuficiente a simples disponibilização de dispositivos digitais sem garantir condições reais de acesso, engajamento e apropriação social (Söderström, Paasche e Klauser, 2014). Os programas devem considerar limitações de letramento digital e diferentes

capacidades perceptivas dos idosos, sob pena de reforçar exclusões e ampliar vulnerabilidades, sobretudo em regiões periféricas (Podgórnjak-Krzykacz, Przywojska e Wiktorowicz, 2020).

A articulação entre as agendas *age-friendly* e *smart cities* revela tensões epistêmicas fundamentais. Enquanto cidades amigas do idoso enfatizam participação, inclusão e adaptação ambiental às suas necessidades, o paradigma *smart cities* privilegia eficiência, racionalização e centralidade tecnológica (Li e Woolrych, 2021; Woolrych e Li, 2024). O desenvolvimento de políticas públicas urbanas integradas deve orientar-se para empoderamento dos idosos, justiça territorial e promoção de ambientes urbanos que articulem, indissociavelmente, inclusão, inovação e equidade.

A superação dessas tensões demanda uma reorientação epistêmica que transcenda dicotomias reducionistas entre eficiência e equidade, ou entre inovação e inclusão. Bria e Morozov (2020) alertam que o paradigma das *smart cities*, frequentemente capturado por interesses corporativos e pelo capitalismo de vigilância, opera sob a falsa narrativa da neutralidade técnica, quando na realidade instrumentaliza tecnologias para extração de dados, modelação de comportamentos e aprofundamento de lógicas neoliberais de mercantilização do espaço urbano.

Nesse sentido, emerge o paradigma das cidades inteligentes sensíveis à idade (*age-friendly smart cities*) como proposta de síntese que articula as potencialidades das tecnologias digitais aos princípios normativos de envelhecimento ativo, autonomia e participação social, rejeitando tanto o solucionismo tecnológico quanto o urbanismo empreendedor e financiado. Essa abordagem integrada reconhece que tecnologias urbanas constituem mediações sociais capazes tanto de reproduzir quanto de transformar estruturas de desigualdade territorial, exigindo políticas públicas intersetoriais

ancoradas em forte articulação com movimentos sociais e orientadas pela defesa da esfera pública e dos direitos coletivos (ibid.).

Trata-se de reorientar a inteligência urbana não apenas para otimização de fluxos e serviços, mas fundamentalmente para garantia do direito à cidade e ao envelhecimento digno mediante soberania tecnológica municipal, transparência algorítmica e governança democrática das infraestruturas digitais em contextos de acelerada transformação demográfica (Aranguren et al., 2024; Van Leeuwen et al., 2022; Xu et al., 2025).

Sinergia dos conceitos cidades inteligentes e cidades sensíveis à idade

A combinação entre *smart cities* e *age-friendly cities* representa o horizonte mais promissor para enfrentar os desafios do envelhecimento populacional nos centros urbanos brasileiros, articulando capacidades tecnológicas avançadas e um referencial normativo centrado em direitos, equidade e sensibilidade à idade. Enquanto o paradigma das cidades inteligentes enfatiza integração de tecnologias de informação, sensores urbanos, plataformas digitais e sistemas de dados massivos para otimizar fluxos e serviços (Albino, Berardi e Dangelico, 2015; Silva e Godoy, 2025a), o paradigma *age-friendly* prioriza a experiência dos idosos no território, valorizando acessibilidade, mobilidade segura, participação social e envelhecimento ativo (OMS, 2007; WHO, 2021). Em sociedades que envelhecem rapidamente, como a brasileira, nenhuma agenda isoladamente responde de forma robusta às múltiplas dimensões da velhice urbana: ou se corre o risco de um tecnologismo cego à idade, ou de políticas bem-intencionadas, porém desarticuladas das infraestruturas digitais que estruturam a vida cotidiana.

O referencial *age-friendly* funciona como filtro normativo e ético para soluções inteligentes, orientando-as para o cuidado com a

diversidade funcional, cognitiva e socioeconômica dos idosos e fornece instrumentos de governança, monitoramento e coordenação em escala metropolitana.

Operacionalmente, isso significa utilizar dados georreferenciados, plataformas de participação digital e sistemas de apoio à decisão para identificar territórios onde envelhecimento, baixa renda e precariedade infraestrutural geram maior vulnerabilidade, priorizando esses espaços para políticas acessíveis, transporte adaptado e serviços de saúde de proximidade (Li e Woolrych, 2021; Van Leeuwen et al., 2022). Simultaneamente, significa conceber essas tecnologias com base em usabilidade universal e cocriação com idosos, evitando que interfaces complexas, linguagens excludentes ou requisitos de conectividade inacessíveis aprofundem a exclusão digital (Miranda, Mendes e Silva, 2016; Tupasela et al., 2023).

Nos contextos urbanos brasileiros, onde o envelhecimento avança paralelamente à persistência de desigualdades socioespaciais, fragilidade de políticas de mobilidade e digitalização acelerada de serviços públicos, essa combinação apresenta vantagens adicionais. As cidades inteligentes sensíveis à idade permitem construir sistemas de informação capazes de tornar visível a presença e as necessidades dos idosos nos bancos de dados urbanos, combatendo o apagamento estatístico e algorítmico que os invisibiliza (Kitchin, 2014; Wong e Neo, 2025) e ancoram o uso dessas informações em uma agenda de justiça territorial e direitos do idoso, conforme o Estatuto do Idoso. Trata-se menos de digitalizar a cidade e mais de reorientar a inteligência urbana para redução das desigualdades etárias e territoriais.

Por fim, a integração é promissora porque reconhece o envelhecimento não como problema a ser administrado, mas como dimensão estruturante do planejamento urbano contemporâneo. Ao articular inovação tecnológica,

desenho universal, participação intergeracional e governança de dados com sensibilidade à idade, esse modelo amplia significativamente a capacidade dos municípios brasileiros para formular políticas de mobilidade, habitação, saúde e uso do espaço público compatíveis com uma sociedade que envelhece. Em vez de optar entre cidade "eficiente" e cidade "amiga do idoso", a proposta de cidades inteligentes sensíveis à idade aponta uma síntese: cidades em que a inteligência digital é mobilizada para garantir, de maneira territorialmente situada, o direito a envelhecer de forma autônoma, segura e socialmente integrada.

Metodologia

Este estudo adota uma abordagem teórico-empírica, fundamentada na triangulação de métodos e fontes, com o objetivo de analisar criticamente as condições, limites e potencialidades da mobilidade urbana da população idosa no município de São Paulo, à luz do paradigma das cidades inteligentes sensíveis à idade. A escolha do recorte territorial justifica-se pela relevância demográfica e pela complexidade socioespacial da metrópole, que concentra um dos maiores contingentes de pessoas idosas do País em meio a fortes desigualdades de renda, cor/raça, acesso à infraestrutura urbana, serviços públicos e oportunidades de mobilidade

Revisão bibliográfica e análise documental

A fundamentação teórica organizou-se em dois eixos articulados: (1) literatura nacional e internacional sobre cidades inteligentes (*smart cities*), cidades amigas da pessoa idosa (*age-friendly cities*) e a convergência proposta em

termos de *age-friendly smart cities*; (2) marcos legais, normativos e programáticos relativos à mobilidade urbana, acessibilidade, envelhecimento ativo e direitos da pessoa idosa.

A revisão bibliográfica foi conduzida de forma sistematizada em bases nacionais e internacionais, no período de 2007 a 2025, utilizando descritores em português e inglês relacionados a cidades inteligentes, cidades amigas da pessoa idosa, mobilidade urbana, envelhecimento populacional, exclusão digital e justiça territorial, priorizando artigos avaliados por pares, relatórios técnicos e documentos normativos com aderência temática e explicitação mínima de método e excluindo textos estritamente opinativos ou sem respaldo empírico.

Procedimentos analíticos

A análise empírica foi dividida em três etapas:

1) *análise estatística descritiva*: foram construídas séries históricas e projeções lineares da estrutura etária paulistana (1991-2052) a partir de IBGE (2025) e São Paulo (2024), representadas em gráficos e pirâmides etárias, de modo a explicitar o ritmo de envelhecimento e a mudança na composição etária do município;

2) *análise documental e normativa*: os documentos legais e os programas governamentais foram examinados à luz dos conceitos *age-friendly* e *smart city* (Albino, Berardi e Dangelico, 2015; OMS, 2007; Silva e Godoy, 2025b), identificando convergências e lacunas. Foram codificados trechos sobre acessibilidade física, transporte público, inclusão digital, governança de dados e participação de pessoas idosas nos processos decisórios;

3) *integração crítico-interpretativa com a literatura*: os resultados estatísticos e documentais foram integrados à literatura sobre cidades inteligentes sensíveis à idade e justiça tecnológica (Kitchin, 2014; Li e Woolrych, 2021;

Tupasela et al., 2023; Van Leeuwen et al., 2022; Wong e Neo, 2025). A partir dessa integração, sistematizaram-se cinco critérios analíticos – infraestrutura urbana inadequada, exclusão digital, desigualdade territorial, representatividade nos dados urbanos e transporte público insuficiente – organizados no Quadro 1, que sintetiza limites, desafios e potencialidades da mobilidade urbana de pessoas idosas em São Paulo.

Ressalte-se, ainda, que as principais limitações associadas ao uso de dados secundários se referem: (a) à heterogeneidade de critérios de coleta e agregação; (b) à insuficiente desagregação por interseccionalidades (gênero, raça/cor, deficiência); (c) à ausência de indicadores que expressem dimensões subjetivas da mobilidade (percepção de segurança, conforto, medo de quedas, barreiras nas interfaces digitais). Essas limitações reforçam a necessidade de pesquisas futuras que incorporem metodologias participativas e abordagens qualitativas, de modo a valorizar o protagonismo das pessoas idosas na produção de diagnósticos e soluções para as cidades inteligentes.

Análise do envelhecimento em São Paulo

O processo de envelhecimento da população paulistana manifesta-se de forma acelerada e desigual, configurando desafios estruturais para a promoção de cidades inteligentes sensíveis à idade e para o avanço das políticas públicas de justiça territorial. Dados extraídos do Informe Urbano n. 63 (São Paulo, 2024), baseados em informações do Censo Demográfico de 2022 (São Paulo, 2025), indicam que o município de São Paulo contabiliza mais de dois milhões de pessoas idosas, correspondendo a 17,7% de sua

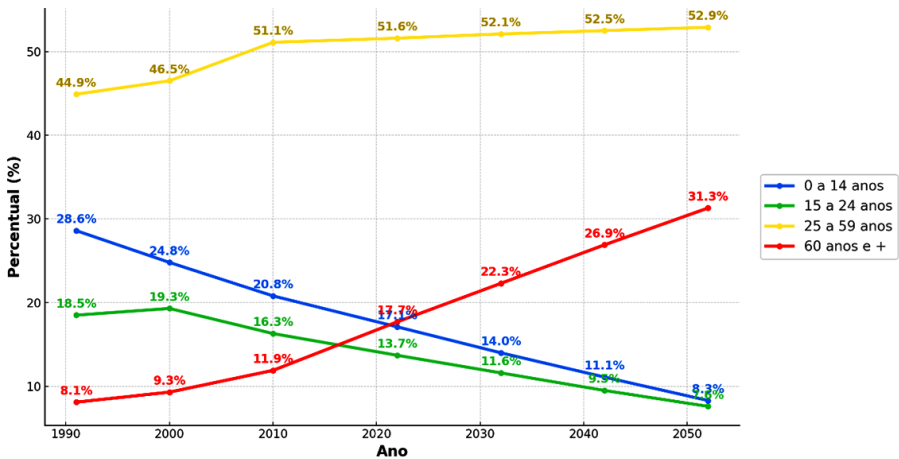
população total. As projeções sinalizam que esse contingente deve atingir 22,33% já em 2032, antecipando um cenário de superação da proporção de crianças e adolescentes em muitas regiões da cidade.

O ritmo do envelhecimento paulistano revela intensidade sem precedentes: enquanto entre 2000 e 2010 o crescimento da representação de idosos foi de 2,6 pontos percentuais, entre 2010 e 2022 esse aumento atingiu 5,8 pontos percentuais, mais que o dobro do período anterior. Em números absolutos, São Paulo alcançou mais de dois milhões de idosos em 2022 – contingente equivalente à população total da cidade de Manaus e quase três vezes superior ao registrado em 1991 (São Paulo, 2024). As projeções demográficas desenvolvidas nesse trabalho indicam que esse segmento populacional alcançará 2.596.780 pessoas (22,3%) em 2032 e 3.744.220 (31,3%) em 2052, configurando transformação demográfica de magnitude histórica.

O gráfico ilustra a evolução histórica e as projeções populacionais do município de São Paulo por faixas etárias no período de 1991 a 2022 (IBGE, 2025), com projeção até 2052, com base no comportamento dos dados (Figura 1). Trata-se de uma projeção linear, sem considerar eventuais inflexões nas taxas de natalidade, mortalidade, migração e intervenções de políticas públicas estruturantes.

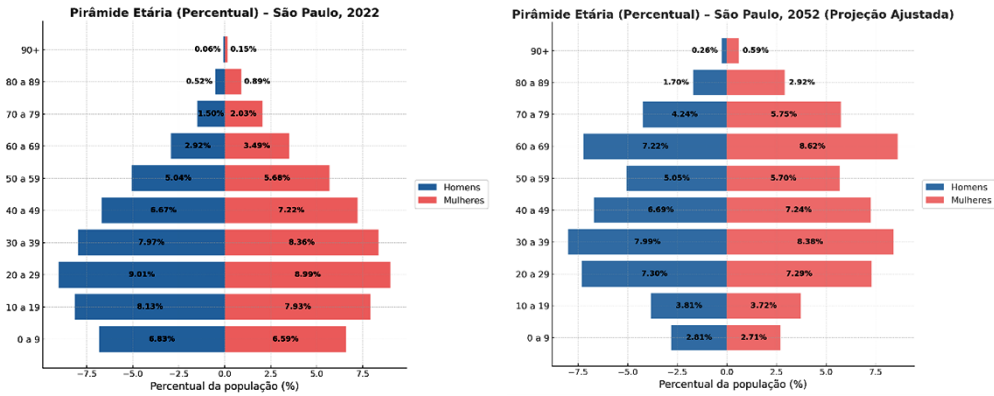
Observa-se um declínio contínuo das populações nas faixas etárias de 0 a 14 anos e de 15 a 24 anos, o que reafirma a consolidação do envelhecimento populacional como processo estrutural. A população com 60 anos ou mais apresenta trajetória ascendente expressiva, indicando não apenas o aumento da longevidade, mas a intensificação da transição demográfica no município. A faixa intermediária, de 25 a 59 anos, demonstra relativa estabilidade, com leve tendência de crescimento, seguida por uma possível inflexão nas décadas seguintes, conforme os dados projetados (São Paulo, 2024).

Figura 1 – Composição percentual por faixa etária baseada no Censo do IBGE realizado em 2022, com projeção até 2052



Fonte: adaptado de IBGE (2025) e São Paulo (2024).

Figura 2 – Pirâmide etária da população de São Paulo em 2022, comparada com a projeção da pirâmide etária da população de São Paulo em 2052



Fonte: adaptado de IBGE (2025).

A análise comparativa da estrutura etária do município de São Paulo entre os anos de 2022 e a projeção para 2052 revela um processo acelerado de envelhecimento populacional e um esgotamento do padrão piramidal clássico, característico de sociedades em transição demográfica avançada. Em 2022, observa-se uma distribuição ainda relativamente equilibrada, com predominância das faixas adultas (20 a 59 anos) e participação significativa de crianças, adolescentes e jovens, reflexo do passado recente de maior fecundidade. Contudo, já se destaca o crescimento do segmento idoso, que ultrapassa 15% do total populacional e antecipa a tendência observada nos países desenvolvidos. A base da pirâmide etária, formada pelas faixas de 0 a 9 anos e 10 a 19 anos, apresenta retração consistente, evidenciando a diminuição das taxas de natalidade e a redefinição dos projetos familiares no contexto urbano paulistano.

Para 2052, as projeções ajustadas indicam um cenário de predomínio absoluto dos grupos de 60 anos ou mais, que devem representar aproximadamente um terço da população total,

enquanto os grupos de 0 a 19 anos tendem a corresponder a menos de 15%. Esse quadro traz desafios de grandes proporções para o planejamento público e a sustentabilidade social: haverá uma elevação drástica na demanda por serviços de saúde e cuidados prolongados, pressão crescente sobre a previdência social e necessidade de adaptação do mercado de trabalho e da infraestrutura urbana às demandas de uma sociedade envelhecida. A relação de dependência entre população ativa e idosa será profundamente alterada, exigindo políticas inovadoras e integradas para garantir a inclusão, a qualidade de vida e a equidade intergeracional no maior centro urbano do País.

Esse cenário aponta para transformações sociais e econômicas profundas, que exigem o redesenho das políticas públicas em diversas frentes – saúde, previdência, habitação, mobilidade urbana e participação cidadã –, a partir de abordagens intersetoriais e inclusivas.

Em síntese, a análise diagnóstica do envelhecimento em São Paulo evidencia a coexistência de duas dinâmicas: de um lado, a ampliação

do contingente idoso; de outro, a intensificação do processo de envelhecimento. Esse quadro reforça a urgência de estratégias intersetoriais e para enfrentar a desigualdade na velhice paulistana e orientar políticas públicas de cidades inteligentes inclusivas.

Limites, desafios e potencialidades para a população idosa em São Paulo

As cidades inteligentes, definidas pela integração de tecnologias digitais, governança de dados e infraestrutura urbana eficiente, oferecem potencial significativo para enfrentar os desafios do envelhecimento populacional nas grandes metrópoles (Angelidou, 2014; Silva e Godoy, 2025a; Van Leeuwen et al., 2022). No entanto, no município de São Paulo, a aplicação prática desse paradigma encontra limites e desafios específicos, sobretudo na promoção da mobilidade segura e inclusiva para a população idosa. Este artigo aborda esses aspectos considerando cinco critérios centrais: infraestrutura urbana inadequada, exclusão digital, desigualdade territorial, representatividade nos dados urbanos e transporte público insuficiente.

A mobilidade urbana da população idosa em São Paulo enfrenta uma série de desafios estruturais, considerando o contexto das cidades inteligentes. Esses desafios decorrem,

sobretudo, das deficiências de infraestrutura urbana, da persistente exclusão digital, das intensas desigualdades territoriais, da insuficiente representatividade nos dados urbanos e das limitações dos serviços de transporte público. Nesse cenário, é fundamental reconhecer e analisar esses aspectos para compreender as condições reais de mobilidade dos idosos e, assim, orientar políticas públicas mais eficazes e inclusivas.

O Quadro 1 sintetiza os limites, desafios e potencialidades relacionados a cada um desses cinco critérios, com o objetivo de fornecer uma visão sistematizada dos principais fatores que impactam a mobilidade da população idosa paulistana. Para cada critério, são destacadas as barreiras existentes, os desafios específicos que precisam ser enfrentados e as potenciais contribuições que o paradigma das cidades inteligentes pode oferecer, embasadas na literatura especializada e em modelos práticos já testados ou implementados em contextos urbanos semelhantes.

A sistematização apresentada no Quadro 1 fornece a base analítica para o aprofundamento empírico realizado a seguir. A partir desses critérios, as subseções subsequentes examinam de forma detalhada como os limites identificados se manifestam no território paulistano e de que modo as propostas associadas ao paradigma das cidades inteligentes sensíveis à idade podem contribuir para a reorientação das políticas de mobilidade urbana.

Quadro 1 – Síntese dos critérios de análise do envelhecimento e mobilidade na cidade de São Paulo

Critério	Limites	Desafios	Propostas Inteligentes sensíveis a idade
Infraestrutura urbana inadequada	Calçadas irregulares, má iluminação, falta de acessibilidade nas periferias.	Universalizar intervenções de acessibilidade; integrar soluções tecnológicas à melhoria física urbana.	Aplicativos de monitoramento (Portal SP156); sensores urbanos e cruzamentos inteligentes adaptados ao idoso.
Exclusão digital	Acesso limitado a dispositivos, conectividade deficiente e baixo letramento digital dos idosos.	Implementar políticas de alfabetização digital adaptadas às periferias e necessidades dos idosos.	Capacitação tecnológica (Telecentros); interfaces adaptadas e simples já utilizadas internacionalmente.
Desigualdade territorial	Diferença significativa entre infraestrutura de áreas centrais e periféricas.	Desenvolver políticas públicas integradas e equitativas territorialmente, com inclusão digital.	Plataformas digitais para monitoramento territorial; expansão do programa São Paulo Amigo do Idoso.
Representatividade nos dados urbanos	Sub-representação ou ausência dos idosos nas bases de dados urbanas.	Incorporar dados específicos dos idosos na gestão urbana; garantir transparência e ética no uso.	Plataformas digitais participativas e coleta sistemática das demandas dos idosos.
Transporte público insuficiente e inadequado às populações mais vulneráveis	Transporte público com baixa frequência, veículos lotados e insuficientes adaptações para idosos.	Ampliar veículos adaptados; otimizar frequência e segurança; ampliar serviços especiais (Atende+).	Aplicativos de transporte integrados, sistemas inteligentes para agendamento e otimização de rotas.

Fonte: elaboração dos autores, em 2025.

Infraestrutura urbana inadequada

A infraestrutura urbana de São Paulo, especialmente nas periferias, limita a mobilidade segura da população idosa. Calçadas irregulares, com buracos e desnivelamentos aumentam riscos de quedas para idosos e pessoas com mobilidade reduzida que utilizam bengalas, andadores ou cadeiras de rodas (São Paulo, 2020).

O principal desafio é universalizar intervenções de acessibilidade, hoje concentradas nas áreas centrais. Políticas públicas municipais precisam investir em larga escala na requalificação de calçadas, instalação de rampas e adequação da iluminação pública nas periferias.

As cidades inteligentes oferecem soluções promissoras adaptáveis a São Paulo. Aplicativos como o Portal SP156 permitem monitoramento e relato em tempo real das condições urbanas, facilitando intervenções rápidas (WHO, 2021; Wong e Neo, 2025). Sensores urbanos inteligentes, utilizados no programa Urbanage europeu, detectam irregularidades e obstáculos nas vias, prevenindo acidentes e otimizando ações corretivas. Cruzamentos inteligentes com sensores e temporizadores ajustáveis ao ritmo dos idosos aumentam a segurança nas travessias, reduzindo atropelamentos e quedas (Abril-Jiménez et al., 2020; Tupasela et al., 2023).

Assim, soluções tecnológicas inteligentes combinadas a políticas urbanas inclusivas e territorialmente equitativas representam caminhos viáveis para melhorar a infraestrutura urbana paulistana, favorecendo a mobilidade e qualidade de vida dos idosos.

Exclusão digital

A exclusão digital representa desafio significativo para a mobilidade urbana da população idosa em São Paulo, limitando o acesso às soluções tecnológicas das cidades inteligentes. Grande parte dos idosos paulistanos enfrenta dificuldades no uso de tecnologias digitais devido ao baixo letramento digital, à ausência ou insuficiência de dispositivos adequados (*smartphones*, *tablets* e computadores) e à limitada cobertura de conectividade em regiões periféricas (Colnar, Dimovski e Bogataj, 2021; Li e Woolrych, 2021). Esses fatores são críticos para idosos de baixa renda e menor escolaridade, acentuando desigualdades e criando barreiras para acesso a serviços essenciais, como transporte público, atendimento médico remoto e informações sobre mobilidade urbana (Van Leeuwen et al., 2022; Xu et al., 2025).

Essa limitação se verifica no uso de aplicativos de transporte público da cidade de São Paulo como o SPTrans e o TOP, desenvolvidos para facilitar mobilidade e informar sobre horários e rotas. Embora eficazes para usuários familiarizados com o ambiente digital, mostram-se inacessíveis para idosos devido ao design pouco intuitivo e à complexidade das interfaces. Além disso, muitos idosos não dispõem de smartphones ou pacotes de dados para uso frequente dessas ferramentas, especialmente em periferias onde a exclusão digital é mais intensa (São Paulo, 2020).

O principal desafio reside na elaboração de políticas públicas amplas de inclusão e alfabetização digital voltadas para idosos, alcançando

equitativamente as regiões periféricas onde a exclusão é mais severa. Iniciativas que combinam treinamentos presenciais e virtuais, capacitação tecnológica contínua e fornecimento de dispositivos de baixo custo podem mitigar essas barreiras (Marè, Gogliano Sobrinho e Malatesta, 2024; Pereira et al., 2015). Ação relevante é a ampliação dos Telecentros municipais, com ações específicas para idosos já implementadas em bairros como São Miguel Paulista e Capão Redondo, que poderiam ser expandidas para outras regiões vulneráveis.

As cidades inteligentes oferecem potencialidades importantes para superar a exclusão digital. Projetos do programa europeu Urbanage demonstram que interfaces simplificadas, aplicativos com linguagem acessível e ferramentas cocriadas com participação dos idosos melhoram usabilidade e aceitação. A adoção do design universal, considerando desde o início as necessidades cognitivas e perceptivas específicas dos idosos, permite desenvolver soluções digitais mais acessíveis e eficazes (Tupasela et al., 2023; Van Leeuwen et al., 2022).

O enfrentamento efetivo da exclusão digital em São Paulo, alinhado aos paradigmas *smart cities* e *age-friendly*, requer esforço integrado entre políticas públicas inclusivas, capacitação tecnológica contínua e desenvolvimento participativo de tecnologias digitais acessíveis, garantindo que todos os idosos usufruam das oportunidades oferecidas pelas cidades inteligentes.

Desigualdade territorial

A desigualdade territorial em São Paulo afeta significativamente a mobilidade e qualidade de vida da população idosa, agravando disparidades no acesso aos benefícios das cidades inteligentes. A cidade apresenta grandes contrastes entre áreas centrais e periféricas, com diferenças na disponibilidade e qualidade de infraestrutura urbana, transporte público, acesso a serviços

digitais e cobertura tecnológica. Regiões periféricas, como Cidade Tiradentes, Brasilândia e Parelheiros, enfrentam precariedade estrutural e socioeconômica, resultando em restrições severas à mobilidade segura e autônoma dos idosos, comparadas a regiões centrais, como Pinheiros, Sé ou Vila Mariana (Marè, Gogliano Sobrinho e Malatesta, 2024; Pereira et al., 2015).

Essa desigualdade manifesta-se no contraste entre a avenida Paulista, com ampla conectividade, acessibilidade e oferta diversificada de serviços inteligentes e regiões como Parelheiros, onde a cobertura de internet é limitada, o transporte público insuficiente e a infraestrutura inadequada. Esse cenário evidencia o desafio de garantir que inovações tecnológicas das cidades inteligentes beneficiem todos os idosos, independentemente de localização geográfica ou condição socioeconômica (Bushatsky et al., 2018; Marè, Gogliano Sobrinho e Malatesta, 2024).

O principal desafio municipal é desenvolver políticas públicas integradas e equitativas que reduzam efetivamente disparidades regionais, priorizando investimentos em infraestrutura digital e física nas áreas periféricas e fortalecendo capacidades locais para uso efetivo de tecnologias urbanas inteligentes. A expansão do programa São Paulo Amigo do Idoso para distritos periféricos representa abordagem promissora. Investimentos em calçadas acessíveis, rampas, transporte adaptado e centros de inclusão digital podem reduzir desigualdades territoriais e promover envelhecimento ativo e saudável nas periferias (São Paulo, 2020).

O paradigma das cidades inteligentes apresenta potencialidades relevantes para lidar com desigualdades territoriais paulistanas. Soluções como plataformas digitais de monitoramento e gestão urbana baseadas em georreferenciamento e análises espaciais permitem à administração pública identificar com maior precisão e rapidez áreas críticas e demandas específicas dos idosos em cada região (Ivan, Beu e Van Hoof, 2020).

A desigualdade territorial em São Paulo não apenas limita a mobilidade da população idosa, mas é ativamente reproduzida e ampliada pelo modelo tecnocrático e financeirizado de implementação de *smart cities*. Bria e Morozov (2020) alertam que a concentração de infraestruturas digitais avançadas, conectividade de alta velocidade e serviços inteligentes nas regiões centrais respondem à lógica do urbanismo empreendedor que prioriza territórios com maior potencial de valorização imobiliária e retorno financeiro para investidores privados, relegando periferias como Cidade Tiradentes, Brasilândia e Parelheiros à condição de zonas tecnologicamente marginalizadas.

Esse padrão de investimento seletivo materializa o que os autores denominam gentrificação tecnológica, processo no qual soluções digitais operam como vetores de segregação socioespacial, transformando inovações urbanas em privilégios territorialmente restritos em vez de direitos universalmente acessíveis (Bria e Morozov, 2020; Marè, Gogliano Sobrinho e Malatesta, 2024). A assimetria entre a avenida Paulista, dotada de ampla conectividade, acessibilidade urbana e oferta diversificada de serviços inteligentes, e regiões periféricas com cobertura limitada de internet, transporte público insuficiente e infraestrutura inadequada evidencia como as tecnologias urbanas, quando mediadas exclusivamente pela racionalidade de mercado, aprofundam desigualdades históricas em vez de superá-las (Bushatsky et al., 2018; Pereira et al., 2015).

Representatividade nos dados urbanos

A insuficiente representatividade da população idosa nos dados urbanos para planejamento e gestão é limitação crítica enfrentada por São Paulo no desenvolvimento de políticas de mobilidade no contexto das cidades inteligentes. Idosos são frequentemente sub-representados ou negligenciados nas bases

de dados que fundamentam decisões sobre investimentos urbanos, planejamento de transporte e implementação de tecnologias inteligentes. Essa exclusão algorítmica resulta em políticas públicas pouco eficazes e mal adaptadas às necessidades reais dos idosos, especialmente os residentes em áreas periféricas ou em vulnerabilidade socioeconômica, aprofundando desigualdades existentes (Pereira et al., 2015; Wong e Neo, 2025).

Essa limitação manifesta-se nos bancos de dados que orientam o planejamento do transporte público paulistano. Informações detalhadas sobre padrões de deslocamento e necessidades específicas dos idosos são escassas ou fragmentadas, dificultando a implementação de soluções que atendam a suas demandas de acessibilidade, segurança e conforto. Essa lacuna impede que políticas como ampliação de linhas adaptadas ou melhorias nas estações e pontos de ônibus sejam priorizadas em regiões com idosos mais vulneráveis e socialmente isolados (São Paulo, 2020).

O principal desafio para São Paulo é integrar idosos de maneira ativa e representativa nas bases de dados urbanas, demandando estratégias desde coleta sistemática de dados quantitativos detalhados até a incorporação de dados qualitativos que capturem percepções e experiências dos idosos sobre mobilidade e ambiente urbano. Outro desafio é garantir que a utilização desses dados seja ética, transparente e participativa, permitindo participação ativa dos idosos no planejamento e tomada de decisão sobre questões urbanas que afetam suas vidas (Woolrych e Li, 2024; Godoy, 2025).

O paradigma das cidades inteligentes traz potencialidades significativas para melhorar a representatividade dos idosos nos dados urbanos. Projetos como o Urbanage demonstram como plataformas digitais participativas permitem coleta direta e contínua de informações junto aos idosos, envolvendo-os na geração de dados

sobre necessidades, desafios e preferências relacionadas à mobilidade urbana. Aplicativos móveis, sites interativos e pesquisas digitais simples podem permitir que idosos relatem experiências em tempo real, proporcionando dados qualitativos valiosos para planejamento urbano inclusivo. Essas iniciativas podem ser adaptadas em São Paulo, fortalecendo representatividade e voz dos idosos nas cidades inteligentes (Tupasela et al., 2023).

A construção de base de dados urbana robusta e representativa dos idosos em São Paulo é essencial para políticas públicas de mobilidade eficazes, inclusivas e adaptadas à realidade específica da população idosa, garantindo autonomia e plena participação no ambiente urbano inteligente e amigável à idade.

Transporte público insuficiente e inadequado às populações mais vulneráveis

O transporte público constitui dimensão essencial para mobilidade urbana dos idosos em São Paulo, porém enfrenta limitações críticas quanto à adequação e disponibilidade diante do envelhecimento populacional, especialmente para as populações mais vulneráveis. Os idosos paulistanos relatam dificuldades relacionadas à insuficiência de veículos adaptados, lotação excessiva, baixa frequência de linhas e inadequação das condições físicas de estações, terminais e pontos de ônibus.

Essas deficiências são particularmente severas nas periferias, onde a oferta de transporte adaptado para mobilidade reduzida é ainda mais restrita, afetando desproporcionalmente idosos de baixa renda e em situação de vulnerabilidade social, comprometendo sua autonomia e qualidade de vida (Marè, Gogliano Sobrinho e Malatesta, 2024; Pereira et al., 2015).

Esses limites são observados no serviço municipal Atende+, criado para atender a idosos e pessoas com deficiência em mobilidade reduzida severa. Embora represente iniciativa

positiva, seu alcance é restrito devido à frota limitada e alta demanda, resultando em longo tempo de espera e impossibilidade de atender às necessidades reais dos idosos mais vulneráveis. Nas linhas regulares de ônibus e metrô, veículos adaptados continuam insuficientes, especialmente em áreas afastadas do centro, como Parelheiros, São Mateus ou Jaraguá, territórios marcados por vulnerabilidade socioeconômica, onde os idosos enfrentam as maiores dificuldades para acessar transporte público com conforto e segurança (São Paulo, 2020).

Os desafios municipais exigem ações integradas e urgentes com foco prioritário nas populações vulneráveis: ampliar veículos adaptados disponíveis nas periferias, garantir maior frequência e regularidade nas linhas que atendem a territórios de baixa renda, investir na qualificação das infraestruturas físicas de terminais e pontos de ônibus em regiões periféricas, proporcionando condições seguras e confortáveis para idosos em situação de vulnerabilidade. Além disso, aplicativos digitais para planejamento e acompanhamento do transporte público devem ser ajustados para atender melhor aos idosos com baixo letramento digital, dificuldades visuais e menor acesso a recursos tecnológicos, características prevalentes entre populações vulneráveis (Marè, Gogliano Sobrinho e Malatesta, 2024; São Paulo, 2020).

As cidades inteligentes oferecem soluções tecnológicas inovadoras capazes de melhorar o transporte público paulistano, beneficiando prioritariamente idosos em situação de vulnerabilidade. Modelos bem-sucedidos incluem sistemas inteligentes para gestão e agendamento de transporte especializado em áreas periféricas, aplicativos com informações em tempo real sobre horários e rotas adaptadas acessíveis para populações com baixo letramento digital e sensores que permitem otimizar rotas, reduzir tempo de espera e garantir maior segurança

nas viagens, especialmente em territórios vulneráveis (Pereira et al., 2015). Projetos com essas características demonstram que tecnologias como georreferenciamento, sensores inteligentes e aplicativos adaptados podem melhorar substancialmente as condições de transporte público para idosos vulneráveis, permitindo maior autonomia, segurança e qualidade nos deslocamentos urbanos (Tupasela et al., 2023; Xu et al., 2025).

A integração dessas tecnologias ao sistema de transporte público paulistano, com priorização de investimentos em territórios vulneráveis, representa oportunidade concreta para enfrentar limitações atuais e garantir mobilidade mais digna, segura e autônoma para a população idosa em toda São Paulo, especialmente nas periferias onde idosos em situação de vulnerabilidade socioeconômica enfrentam as demandas mais intensas e urgentes, promovendo, assim, justiça territorial e redução das desigualdades urbanas.

Conclusões

O presente estudo evidenciou tensões epistêmicas e políticas inerentes à convergência entre os paradigmas das cidades inteligentes (*smart cities*) e sensíveis à idade (*age-friendly cities*) na metrópole paulistana. A análise crítica, fundamentada na triangulação entre marcos teóricos internacionais, dados demográficos territorializados e avaliação de políticas públicas revelou que a materialização de cidades inteligentes sensíveis à idade demanda superação de dicotomias reducionistas entre eficiência tecnológica e justiça social, inovação e inclusão, racionalização algorítmica e participação cidadã.

A sistematização dos cinco critérios críticos para mobilidade da população idosa paulistana revelou que os limites à implementação de

cidades inteligentes sensíveis à idade transcendem questões técnicas ou de recursos financeiros. Tais limitações derivam da persistência de concepções urbanísticas que privilegiam eficiência operacional sobre equidade territorial, racionalização tecnológica sobre participação social e padronização de soluções sobre diversidade de demandas dos diferentes grupos etários.

A exclusão digital dos idosos constitui mecanismo de reprodução e ampliação das desigualdades urbanas preexistentes quando soluções de mobilidade são mediadas por plataformas digitais, aplicativos e sistemas inteligentes. A baixa representatividade dos idosos nas bases de dados que orientam o planejamento municipal resulta em políticas inadequadas às suas necessidades, reforçando invisibilidade algorítmica de grupos vulnerabilizados e perpetuando cidades "cegas à idade".

A pesquisa identificou potencialidades significativas: tecnologias urbanas cocriadas com participação ativa de idosos, orientadas por design universal e fundamentadas em transparência, acessibilidade e proteção de dados podem ampliar autonomia, participação social e exercício do direito à cidade pelas populações envelhecidas. Aplicativos de monitoramento participativo, sensores adaptados às necessidades de acessibilidade, transporte público integrado e plataformas de gestão territorial podem melhorar mobilidade urbana dos idosos, desde que implementadas em estratégias intersetoriais de justiça territorial.

A ampliação dessas políticas para periferias, a criação de mecanismos efetivos de participação dos idosos em processos decisórios urbanos e a implementação de sistemas de monitoramento contínuo dos impactos sociais das

inovações tecnológicas são condições indispensáveis para materialização de cidades inteligentes sensíveis à idade.

O paradigma *age-friendly smart city* demanda novo horizonte normativo para o urbanismo digital: cidades inteligentes não apenas para, mas com e pelas pessoas idosas. Trata-se de deslocamento epistêmico fundamental, da cidade eficiente para a cidade justa e sensível à idade, que reconhece tecnologias urbanas como mediações sociais capazes de reproduzir ou transformar relações de poder e estruturas de desigualdade territorial.

As limitações metodológicas inerentes ao uso de dados secundários e heterogeneidade dos indicadores reforçam a necessidade de pesquisas futuras que incorporem metodologias participativas, abordagens qualitativas e perspectivas interseccionais capazes de capturar múltiplas dimensões da experiência urbana dos idosos. Estudos longitudinais sobre impactos subjetivos das políticas de mobilidade, análises comparativas entre territórios metropolitanos e avaliações de experiências internacionais de cidades *age-friendly smart* podem aprofundar debates teóricos e aprimorar práticas de planejamento urbano inclusivo.

A construção de cidades inteligentes sensíveis à idade constitui imperativo ético, político e técnico inadiável para metrópoles como São Paulo, onde acelerado envelhecimento populacional coexiste com intensas desigualdades territoriais e crescente digitalização dos serviços urbanos. Tal desafio demanda convergência entre inovação tecnológica e justiça territorial, eficiência operacional e participação cidadã, racionalização algorítmica e sensibilidade às diversidades etárias, culturais e socioeconômicas das sociedades urbanas contemporâneas.

[I] <https://orcid.org/0000-0002-2397-3492>

Centro Universitário de Várzea Grande, curso de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Várzea Grande/MT, Brasil.
allanleon@gmail.com

[II] <https://orcid.org/0000-0002-7109-8717>

Centro Universitário de Várzea Grande, curso de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Várzea Grande/MT, Brasil.
arquiteta.benini@gmail.com

[III] <https://orcid.org/0000-0003-4577-4651>

Centro Universitário de Várzea Grande, curso de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Várzea Grande/MT, Brasil.
urbanista.jeane@gmail.com

Referências

- ABDALA, L. N. et al. (2014). Como as cidades inteligentes contribuem para o desenvolvimento de cidades sustentáveis? Uma revisão sistemática de literatura. *International Journal of Knowledge Engineering and Management*, v. 3, n. 5, p. 98.
- ABRIL-JIMÉNEZ, P. et al. (2020). Ageing-friendly cities for assessing older adults' decline: IoT-based system for continuous monitoring of frailty risks using smart city infrastructure. *Aging Clinical and Experimental Research*, v. 32, n. 4, pp. 663-671.
- AHAD, M. A. et al. (2020). Enabling technologies and sustainable smart cities. *Sustainable Cities and Society*, v. 61, p. 102301.
- ALAN TURING INSTITUTE (2021). Advancing Data Justice Research and Practice. In: *Interim Report for the 2021 GPAI Paris Summit*. Paris, GPAI.
- ALBINO, V.; BERARDI, U.; DANGELICO, R. M. (2015). Smart Cities: definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of Urban Technology*, v. 22, n. 1, pp. 3-21.
- ANGELIDOU, M. (2014). Smart city policies: a spatial approach. *Cities*, v. 41, pp. S3-S11.
- ARANGUREN, A. et al. (2024). "Age-friendly route planner: calculating comfortable routes for senior citizens". In: ROCHA, A. et al. (org.). *Information Systems and Technologies. Lecture Notes in Networks and Systems*, v. 802. Cham, Springer Nature Switzerland, pp. 192-202.
- BRIA, F.; MOROZOV, E. (2020). *A cidade inteligente: tecnologias urbanas e democracia*. São Paulo, Ubu Editora.
- BUKHARI, A.; ALSHIBANI, S. M.; ALI, M. A. (2024). Smart city as an ecosystem to foster entrepreneurship and well-being: current state and future directions. *Sustainability*, v. 16, n. 24, p. 11209.
- BUSHATSKY, A. et al. (2018). Fatores associados às alterações de equilíbrio em idosos residentes no município de São Paulo em 2006: evidências do Estudo Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento (SABE). *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 21, n. supl. 2, p. e180016.

- COLNAR, S.; DIMOVSKI, V.; BOGATAJ, D. (2021). Review of telecare in smart age-friendly cities. *IFAC-PapersOnLine*, v. 54, n. 13, pp 744-749.
- GODOY, J. A. R.; BENINI, S. M.; PALMISANO, A. (2025). Dicotomias na participação democrática: conformação e desilusão no planejamento urbano brasileiro. *Cadernos Metrópole*. São Paulo, v. 27, n. 63.
- HARRISON, C. et al. (2010). Foundations for Smarter Cities. *IBM Journal of Research and Development*, v. 54, n. 4, pp 1-16.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2025). *Censo demográfico 2022: resultados preliminares*. Rio de Janeiro, IBGE. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>. Acesso em: 6 maio 2025.
- IVAN, L.; BEU, D.; VAN HOOFF, J. (2020). Smart and age-friendly cities in Romania: an overview of public policy and practice. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 17, n. 14, p. 5202.
- KITCHIN, R. (2014). Big Data, new epistemologies and paradigm shifts. *Big Data & Society*, v. 1, n. 1, p. 2053951714528481.
- KLIMCZUK, A.; TOMCZYK, Ł. (2016). “Smart, age-friendly cities and communities: the emergence of socio-technological solutions in the Central and Eastern Europe”. In: FLOREZ-REVUELTA, F.; CHAARAOUI, A. A. *Active and assisted living: technologies and applications*. Londres, IET, pp. 335-359.
- LI, M.; WOOLRYCH, R. (2021). Experiences of older people and social inclusion in relation to smart “age-friendly” cities: a case study of Chongqing, China. *Frontiers in Public Health*, v. 9, p. 779913.
- MARÊ, R.; GOGLIANO SOBRINHO, O.; MALATESTA, M. E. B. (2024). Efetividade do transporte público gratuito para inclusão de pessoas idosas (São Paulo). *Cadernos Metrópole*. São Paulo, v. 26, n. 60, pp. 707-726.
- MIRANDA, G. M. D.; MENDES, A. D. C. G.; SILVA, A. L. A. (2016). Population aging in Brazil: current and future social challenges and consequences. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 19, n. 3, pp. 507-519.
- OMS – Organização Mundial de Saúde. (2007). *Guia global das cidades amigas das pessoas idosas. Envelhecimento e ciclo de vida, saúde na família e na comunidade*. Disponível em: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43755/9789899556867_por.pdf?sequence=3. Acesso em: 30 jun 2025.
- PEREIRA, R. H. M. et al. (2015). Envelhecimento populacional, gratuidades no transporte público e seus efeitos sobre as tarifas na Região Metropolitana de São Paulo. *Revista Brasileira de Estudos de População*, v. 32, n. 1, pp. 101-120.
- PLOUFFE, L.; KALACHE, A. (2010). Towards global age-friendly cities: determining urban features that promote active aging. *Journal of Urban Health*, v. 87, n. 5, pp. 733-739.
- PODGÓRNIK-KRZYKACZ, A.; PRZYWOJSKA, J.; WIKTOROWICZ, J. (2020). Smart and age-friendly communities in Poland. An analysis of institutional and individual conditions for a new concept of smart development of ageing communities. *Energies*, v. 13, n. 9, p. 2268.
- SAJHAU, P. (2017). IBM – Building sustainable cities through partnerships and integrated approaches. *Field Actions Science Reports*, v. special issue 16, pp. 52-57.
- SÃO PAULO (2020). Mobilidade dos idosos na cidade de São Paulo: resultados da Pesquisa Origem e Destino 2017. *Informes Urbanos*, fev. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/Informes_Urbanos/43_IU_IDOSO_2020_3p.pdf. Acesso em: 30 jun 2025.
- _____. (2024). *São Paulo supera a marca de 2 milhões de idosos*. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/licenciamento/63_IU_CENSO_MUNICIPIO_IDADE.pdf. Acesso em: 30 jun 2025.

- SILVA, A. L. C.; BENINI, S. M.; GODOY, J. A. R. (2024). Smart cities and sustainable cities: contradictions and synergy for construction of an integrated model. *Boletim de Conjuntura (BOCA)*, v. 20, n. 58, pp. 350-382.
- SILVA, A. L. C.; GODOY, J. A. R. (2025a). Strategic urban planning for smart and sustainable cities in Brazil: an approach based on SWOT analysis. *Boletim de Conjuntura (BOCA)*, v. 22, n. 66, pp. 77-102.
- _____. (2025b). Conceito multidimensional para o planejamento urbano de cidades inteligentes: da inovação tecnológica à integração humana e institucional. *Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista*, v. 21, n. 1.
- SÖDERSTRÖM, O.; PAASCHE, T.; KLAUSER, F. (2014). Smart cities as corporate storytelling. *City*, v. 18, n. 3, pp. 307-320.
- STOPARO, T. R. (2021). Smart cities, mobilidade urbana e envelhecimento humano em tempos de pandemia: exclusão e isolamento. *Boletim de Conjuntura (BOCA)*, v.5, n. 14, pp. 102-109.
- TORRES, K. R. B. et al. (2020). Evolução das políticas públicas para a saúde do idoso no contexto do Sistema Único de Saúde. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, v. 30, n. 1, p. e300113.
- TUPASELA, A. et al. (2023). Older people and the smart city – Developing inclusive practices to protect and serve a vulnerable population. *Internet Policy Review*, v. 12, n. 1, 31 mar.
- VAN LEEUWEN, C. et al. (2022). Invisible in the smart city: Using participatory design methods for age-friendly solutions. *Frontiers in Sustainable Cities*, v. 4, p. 956787, 4 ago.
- VÉRAS, M. P. B.; FELIX, J. (2016). Questão urbana e envelhecimento populacional: breves conexões entre o direito à cidade e o idoso no mercado de trabalho. *Cadernos Metrópole*, v. 18, n. 36, pp. 441-459, dez.
- WARBURTON, J.; NG, S. H.; SHARDLOW, S. M. (2013). Social inclusion in an ageing world: introduction to the special issue. *Ageing and Society*, v. 33, n. 1, pp. 1-15, jan.
- WHO – World Health Organization (2005). *Envelhecimento ativo: uma política de saúde*. Disponível em: https://www.who.int/ageing/publications/active_ageing/en/. Acesso em: 7 jun 2025.
- _____. (2021). *Decade of healthy ageing: baseline report*. 1 ed. [S.l.], WHO, v. 1. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/decade-of-healthy-ageing-baseline-report>. Acesso em: 7 jun 2025.
- WILES, J. L. et al. (2012). The meaning of “Aging in Place” to older people. *The Gerontologist*, v. 52, n. 3, pp. 357-366.
- WONG, Y.; NEO, X. S. (2025). Smart cities for aging populations: future trends in age-friendly public health policies. *Journal of Foresight and Health Governance*, v. 2, n. 1.
- WOOLRYCH, R.; LI, M. (2024). Exploring the role of smart cities in supporting ageing-in-place in Chongqing, China. *Australasian Journal on Ageing*, v. 43, n. 2, pp. 264-270.
- WRIGHT, J.; WEBER, V.; WALTON, G. F. (2023). Identifying potential emerging human rights implications in Chinese smart cities via machine-learning aided patent analysis. *Internet Policy Review*, v. 12, n. 3.
- XU, W. et al. (2025). Creating age-friendly environments in a smart society in China: a policy review. *Journal of Aging & Social Policy*, v. 37, n. 2, pp. 216-235.

Contribuição de autoria

Allan Leon Casemiro da Silva: administração de projetos; análise formal; conceitualização; curadoria de dados; investigação; metodologia; recursos; redação—rascunho original; software; visualização.

Sandra Medina Benini: administração de projetos; análise formal; conceitualização; curadoria de dados; investigação; recursos; redação—revisão e edição.

Jeane Aparecida Rombi de Godoy: administração de projetos; conceitualização; curadoria de dados; 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 da pesquisa

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

