

MOBILIDADE SUSTENTÁVEL EM CIDADES DO AGRONEGÓCIO: estratégias de requalificação urbana para Barreiras – BA

Haniel Israel¹ 

Vinicius Santana² 

Wellington Aragão³ 

Maurício Del Nero Oliveira⁴ 

Alana Izabel Basso Gama⁵ 

RESUMO: o objetivo deste trabalho é apresentar a relação entre políticas de desenvolvimento urbano e os princípios de mobilidade sustentável. Visa, em específico, explicitar à luz das cidades sustentáveis, aspectos conflituosos de macro e micromobilidade em cidades médias especializadas economicamente no agronegócio. Para além de revisões bibliográficas, recorreu-se como referência à cidade de Barreiras-BA, a fim de compreender, por vias de análises empíricas, as dinâmicas da produção de seu espaço intraurbano e a materialização das infraestruturas de circulação e desempenho ambiental dos sistemas de mobilidade. Parte-se do pressuposto de que a intensificação recente dos fluxos logísticos associados à modernização técnico-científica do campo projeta sobre essas cidades padrões específicos de expansão territorial, reestruturação funcional e organização da mobilidade. Desse modo, o estudo baseia-se na leitura histórico-territorial do processo de formação urbana de Barreiras-BA, cujos resultados indicam persistência de padrões rodoviaristas e a fragilidade dos sistemas de mobilidade coletiva e ativa ou não-motorizada. Por fim, o trabalho apresenta diretrizes para a realização de projetos voltados à requalificação de eixos estruturadores, à reintegração dos cursos d'água e à valorização do centro histórico, contribuindo para a formulação de estratégias de projeto urbano orientadas à mobilidade sustentável em cidades do agronegócio.

Palavras-chave: Mobilidade urbana; Cidade; Ambiente; Sustentabilidade; Projeto Urbano.

SUSTAINABLE MOBILITY IN AGRIBUSINESS CITIES: urban requalification strategies for Barreiras - BA

ABSTRACT: the objective of this paper is to present the relationship between urban development policies and the principles of sustainable mobility. More specifically, it seeks to clarify, in light of sustainable cities, configurative aspects of macro- and micromobility in medium-sized cities economically specialised in agribusiness. Beyond bibliographical reviews, the city of Barreiras, Bahia, was adopted as a reference in order to understand, through empirical analyses, the dynamics of intra-urban spatial production and the materialisation of circulation infrastructures and the environmental performance of mobility systems. The study is based on the assumption that the recent intensification of logistical flows associated with the technical-scientific modernisation of agriculture projects specific patterns of territorial expansion, functional restructuring, and mobility organisation onto these cities. Thus, the research relies on a historical-territorial reading of the urban formation process of Barreiras-BA, whose results indicate the persistence of road-oriented patterns and the fragility of collective and active, or non-motorised, mobility systems. Finally, the paper presents design-oriented contributions

¹ Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Barreiras-BA, Brasil - haniel.israel@ifba.edu.br

² Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Barreiras-BA, Brasil - vinicius.santana@ifba.edu.br

³ Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Barreiras-BA, Brasil - wellington.aragao@ifba.edu.br

⁴ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas-SP, Brasil - maudno@gmail.com

⁵ Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Barreiras-BA, Brasil - 20201950014@ifba.edu.br

aimed at the requalification of structuring corridors, the reintegration of watercourses, and the enhancement of the historic centre, contributing to the formulation of urban design strategies oriented towards sustainable mobility in agribusiness cities.

Keywords: Urban mobility; City; Environment; Sustainability; Urban design.

MOVILIDAD SOSTENIBLE EN CIUDADES DEL AGRONEGOCIO: estrategias de recalificación urbana para Barreiras - BA

RESUMEN: el objetivo de este trabajo es presentar la relación entre las políticas de desarrollo urbano y los principios de la movilidad sostenible. Busca, de manera específica, explicitar, a la luz de las ciudades sostenibles, aspectos configurativos de la macro y la micromovilidad en ciudades medias especializadas económicamente en el agronegocio. Más allá de las revisiones bibliográficas, se adoptó como referencia la ciudad de Barreiras, en el estado de Bahía, con el fin de comprender, mediante análisis empíricos, las dinámicas de la producción de su espacio intraurbano y la materialización de las infraestructuras de circulación y del desempeño ambiental de los sistemas de movilidad. Se parte del supuesto de que la reciente intensificación de los flujos logísticos asociados a la modernización técnico-científica del campo proyecta sobre estas ciudades patrones específicos de expansión territorial, reestructuración funcional y organización de la movilidad. De este modo, el estudio se basa en una lectura histórico-territorial del proceso de formación urbana de Barreiras-BA, cuyos resultados indican la persistencia de patrones orientados al transporte vial y la fragilidad de los sistemas de movilidad colectiva y activa o no motorizada. Por último, el trabajo presenta pautas proyectuales orientados a la recalificación de ejes estructurantes, a la reintegración de los cursos de agua y a la valorización del centro histórico, contribuyendo a la formulación de estrategias de proyecto urbano orientadas a la movilidad sostenible en ciudades del agronegocio.

Palabras clave: Movilidad urbana; Ciudad; Medio ambiente; Sostenibilidad; Proyecto urbano.

Introdução

A mobilidade urbana, enquanto dimensão essencial da vida nas cidades, constitui um campo de tensões, desigualdades e possibilidades. Suas dinâmicas excedem enquadramentos técnicos, que costumam reduzir a mobilidade urbana a uma questão de engenharia viária ou de ordenamento do tráfego, uma vez que a sua materialização inscreve relações sociais, culturais, econômicas e territoriais que moldam cotidianamente o espaço urbano (Reis, Vêras, 20024; França, 2024). Assim sendo, a mobilidade urbana é, ao mesmo tempo, uma expressão urbana e uma síntese das contradições sociais que repercutem na cidade.

Nos municípios de médio porte do interior brasileiro que se destacam como polos regionais vinculados à modernização de ciclos econômicos, a mobilidade sinaliza precariedades infraestruturais e evidencia como o urbano é seletivamente distribuído — e, por isso, seletivamente acessado (Reis; Vêras, 2024). Em última análise e pesquisa bibliográfica, constata-se empiricamente que cidades do agronegócio como Luís Eduardo Magalhães-BA, Rio Verde-GO, Sinop-MT, Dourados-MS, Balsas-MA e Petrolina-PE conformam um padrão de urbanização articulado à reestruturação produtiva, no qual a cidade protagoniza articulações entre a produção territorializada e os circuitos ampliados de circulação (Elias, 2012; Frederico, 2011; Castillo *et al.*, 2016)

Nesse contexto, a modernização técnico-científico-informacional do campo redefiniu escalas de produção e escoamento, projetando sobre essas cidades uma expansão urbana rápida, descontínua e seletiva, orientada por eixos rodoviários e áreas funcionais vinculadas ao consumo produtivo (Santos, 1996; Santos; Silveira, 2001; Castillo; Frederico, 2010). Nesse processo, a infraestrutura viária passa a priorizar dinâmicas logísticas intraurbanas e regionais, deslocando centralidades, induzindo o espraiamento e estruturando uma forma urbana na qual mobilidade e crescimento se organizam em torno da circulação de mercadorias mais do que da circulação de pessoas (Villaça, 2001; Castillo, 2014).

Por conseguinte, a sobreposição entre fluxos produtivos de longa distância e deslocamentos cotidianos reconfigura hierarquias viárias, intensifica conflitos de uso e expõe os limites de uma urbanização que avança mais rapidamente do que sua capacidade de prover

acesso digno à mobilidade (Vasconcellos, 2014; Maricato, 2011). A precariedade do transporte coletivo nas cidades-polo do agronegócio, associada ao espraiamento urbano e à dependência crescente de automóveis e motocicletas, sublinha desencontros socioespaciais e produz formas segregadoras de acesso ao urbano, nas quais tempo, custo e risco engendram filtros sociais, considerando a cidade enquanto espaço contraditório das ações de poder que nela operam e que nela explicitam os conflitos sociais, e portanto, os aspectos atrelados do direito ao urbano (Harvey, 2008; Santos, 2007). Nessas condições, os princípios de acesso à cidade e de cidadania tornam-se atravessados por filtros materiais — como a ineficiência ou inexistência de calçadas, ciclovias e transporte público — e por obstáculos institucionais que limitam quem pode circular, quando e em que condições. Se a mobilidade pode ser compreendida como indicador da qualidade de vida, a análise dos arranjos espaciais que configuram o espaço intraurbano revela-se fundamental.

A escolha de realizar leituras empíricas a partir de Barreiras-BA, vinculada às cadeias do agronegócio moderno, decorre da expressão aguda dessas dinâmicas: disparidade da qualidade urbanística operada pelo fator renda, instrumentalização de infraestruturas para sublinhar apartheids do solo urbano e priorização das demandas logísticas de longa distância em detrimento das questões cidadinas locais. Observa-se um crescimento urbano definido por lógicas fragmentadas, ocupações territoriais desiguais e infraestrutura que responde tardiamente às demandas da população, configurando uma urbanidade ainda em disputa, no plano material e simbólico (Ongaratto; Ferreira, 2024). A mobilidade urbana, tal como se manifesta nessas cidades, permite apreender os modos recentes de produção do espaço urbano e os limites dos modelos de crescimento que lhes deram suporte. Em contextos marcados pela centralidade das infraestruturas rodoviárias e pela intensificação dos fluxos logísticos, a cidade organiza-se segundo hierarquias que privilegiam a circulação produtiva, produzindo descontinuidades espaciais, fragilização dos sistemas coletivos e redução das condições de acesso ao urbano, para além dos mecanismos de segregação socioespacial. Nesse sentido, a mobilidade é compreendida como elemento revelador da forma urbana, de seus impasses ambientais e das assimetrias que estruturam o território.

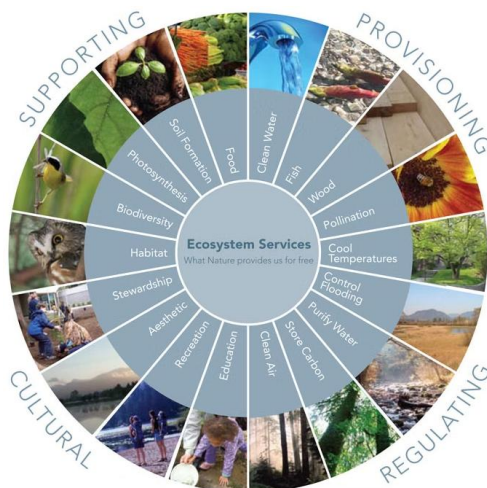
A partir desse enquadramento, o artigo adota como hipótese que, em Barreiras, assim como em cidades médias do agronegócio, a intensificação recente dos fluxos logísticos e a permanência de matrizes rodoviaristas estruturam padrões urbanos incompatíveis com a mobilidade sustentável. Tais padrões, contudo, não são irreversíveis, podendo ser reorientados por estratégias integradas de projeto urbano ancoradas na mobilidade, na reestruturação das infraestruturas existentes e na valorização dos serviços ecossistêmicos urbanos. Coloca-se, assim, como questão central: de que maneira é possível reorientar os sistemas de mobilidade urbana em cidades médias especializadas no agronegócio e estruturadas por lógicas rodoviaristas, de modo a promover sustentabilidade ambiental, integração urbana e melhoria da qualidade de vida?

Assim sendo, o objetivo geral consiste em apresentar a relação entre políticas de desenvolvimento urbano e princípios de mobilidade sustentável; como objetivo específico, explicitar, à luz das cidades sustentáveis, aspectos conflituosos da mobilidade urbana em cidades médias especializadas no agronegócio. O trabalho articula sistematização teórica e aplicação empírica baseada na leitura histórico-territorial de Barreiras como estudo de caso, examinando matrizes de circulação, morfologia do tecido intraurbano e sistemas de mobilidade em sua relação com forma urbana, desempenho ambiental e serviços ecossistêmico. Por conseguinte, o presente estudo envereda-se para a formulação de diretrizes projetuais, destacando a mobilidade urbana como ponto de partida para elaboração de ideias que visem a reorientação espacial, as quais se verão a seguir.

Cidade sustentável e mobilidade urbana: bases para uma leitura ambiental

A noção de cidade sustentável surge no debate internacional a partir da consolidação do conceito de desenvolvimento sustentável formulado pelo Relatório Brundtland (WCED, 1987). De acordo com o relatório, a sustentabilidade urbana compreende, em síntese, uma articulação entre crescimento econômico, equidade social e proteção ambiental. Nos anos subsequentes, nos campos interdisciplinares que lidam com o fenômeno urbano, formularam-se agendas reconhecendo que a cidade, enquanto espaço físico e construído, constitui simultaneamente a concentração de impactos ambientais e lugar privilegiado de inovação institucional e tecnológica. Esse pensamento encontra solo fértil nas leituras de Hebert Girardet (1999), que propõe pensar a cidade como ecossistema artificial, cujo funcionamento e desempenho deve ser reorganizado de modo a reduzir consumos de energia, materiais e água, bem como a produção de resíduos e emissões. De modo complementar, Peter Newman e Jeffrey Kenworthy (1999) situam a sustentabilidade urbana no interior das relações entre forma urbana, energia e mobilidade, destacando que padrões compactos, mistos e bem conectados apresentam desempenho ambiental significativamente superior aos modelos espalhados e dependentes do automóvel.

Figura 1 - Gráfico ilustrativo da classificação dos serviços ecossistêmicos



Fonte: Roncerel, *et al.*, 2020.

Por conseguinte, a partir dos anos 2000, o debate se amplia e se diversifica, agregando dimensões institucionais, culturais e territoriais, quando se disseminam sistematizações de planejamento sustentável (Campbell, 1996), situando a sustentabilidade urbana no campo das articulações entre desenvolvimento econômico, social e ambiental, assim reconhecendo a existência de conflitos estruturais entre essas dimensões. Daí em diante, surgem contribuições que propõem uma organização de critérios que caracterizam a cidade sustentável. Dentre estes critérios, normalmente consideram-se fatores de compacidade, diversidade funcional, eficiência energética, conectividade e qualidade ambiental, desdobrando-se em modelos de cidade compacta e sustentável no âmbito das limitações ambientais planetárias. Tais contribuições enfatizaram, também, que a sustentabilidade urbana depende substancialmente de estratégias integradas de longo prazo em detrimento de projetos isolados, envolvendo uso do solo, transportes, energia, habitação e governança (Jabareen, 2006; Richards, Gumuchdjian, 2012).

Nesse mesmo contexto, o debate acrescenta de forma mais sistemática as dimensões ecológicas e territoriais do urbano, adicionando à produção de conhecimento, o conceito de “cidades verdes”, com o objetivo de destacar o papel das infraestruturas verdes, da

biodiversidade urbana e da integração entre sistemas naturais e construídos na promoção da qualidade ambiental (Beatley, 2000). No plano institucional, documentos da ONU-Habitat (2012) e da Agenda 2030 reforçam a relevância das cidades na agenda climática e na promoção de padrões urbanos de baixo impacto ambiental, assim como o desdobramento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) em nichos específicos de campos de estudo, em especial aqueles que enfocam a necessidade de articular planejamento urbano, mitigação climática, adaptação ambiental e redução de desigualdades para clarificar, no bojo da governança e da organização das políticas públicas, ações de intervenção urbanística em prol do estabelecimento gradual de princípios sustentáveis conforme realidades sociais, econômicas e ambientais em que se inserem as cidades (Sachs, 2015).

Essas contribuições iniciais servem para constituir o pano de fundo de compreensões que se complementam acerca da cidade sustentável e contemplam a consolidação da ideia-chave de que a cidade sustentável não se constitui em um modelo único, mas em um campo de abordagens e possibilidades múltiplas, articuladas em torno de princípios comuns. Nesse conjunto de abordagens, a cidade sustentável aparece menos como uma forma acabada e mais como um processo, definido por trajetórias de reorganização de formas urbanas, de requalificação ambiental e de (re)construção progressiva de sistemas urbanos mais eficientes, equitativos e ambientalmente equilibrados. É a partir desse quadro que se torna possível problematizar as cidades médias especializadas no agronegócio, cujas dinâmicas recentes de expansão territorial, reestruturação produtiva e intensificação de fluxos logísticos reconfiguram de modo particular as relações entre urbanização, seus organismos mais expressivos e sustentabilidade ambiental, colocando em evidência impasses específicos relacionados aos serviços ecossistêmicos (Fig. 1) que, em Barreiras excede, em suma, o sistema fluvial e se manifestam de forma mais ampla na baixa integração entre os componentes naturais e as dinâmicas urbanas. Trata-se de uma condição na qual rios, áreas verdes, remanescentes de Cerrado e atributos climáticos⁶ que, na cidade de Barreiras em específico, permanecem como suportes ambientais pouco ativados enquanto infraestruturas urbanas, limitando a efetivação de serviços ecossistêmicos de regulação microclimática, fruição paisagística, suporte à biodiversidade e construção de vínculos culturais entre cidade, natureza e vida cotidiana.

Em atenção particular à mobilidade sustentável, a qual se encontra circunscrita nos setores organizacionais das políticas de desenvolvimento urbano e nos nichos operacionais dos solos urbanos, sua incorporação ao debate ambiental contemporâneo pode ser vista como um movimento relativamente recente na literatura das cidades sustentáveis e no advento das cidades inteligentes (Leite; Awad, 2012; Barbi, 2019; Cortese *et al*, 2017; Rech; Rech, 2016). Nessa vertente, a mobilidade urbana, para além de suas questões operacionais, é também entendida como parte dos fluxos de energia, materiais, água e poluentes que atravessam e transformam os ecossistemas urbanos (Newman; Kenworthy, 1999), elementos esses que organizam os fios condutores de uma ampla complexidade das cadeias de produção entre cidade e natureza e que, concomitantemente, visam a diminuição de distâncias entre os estudos de transportes e os campos da ecologia urbana, do planejamento ambiental e da gestão de recursos naturais, ao passo que permite esclarecer ou problematizar questões complexas no interior de processos de urbanização e degradação ambiental.

Diante da crescente complexidade das relações entre cidade e sustentabilidade, bem como dos desdobramentos que consolidaram o campo da mobilidade urbana sustentável, o

⁶ Em Barreiras, os atributos climáticos associados à Bacia do Rio Grande, às matas ciliares e aos remanescentes de Cerrado permanecem parcialmente dissociados da vida urbana, embora estejam velados na paisagem urbana. Esses elementos, no entanto, quando integrados de forma mais ativa e perenizado no espaço urbano, possuem potencial para amenizar temperaturas, criar áreas de sombra, favorecer a circulação de ventos e qualificar ambientalmente os espaços públicos. Sua ativação pressupõe o reconhecimento desses elementos como parte da infraestrutura ecológica da cidade, e sobretudo a necessidade de trazê-los às estratégias de planejamento urbano, especialmente em áreas sujeitas à impermeabilização intensiva e à redução da cobertura vegetal, por exemplo.

desempenho ambiental dos sistemas de transporte passou destacar-se no bojo das questões urbanísticas, uma vez que tal centralidade evidenciou níveis elevados de interdependência entre os diferentes setores das políticas de desenvolvimento urbano, ao mesmo tempo em que destacou denominadores comuns entre planos e instrumentos setoriais. Desse modo, tornaram-se possíveis ações transversais orientadas tanto à mitigação quanto à prevenção da dispersão e da fragmentação urbana, articulando sistemas de macro e micromobilidade. A título de exemplo, cidades densas, com maior diversidade funcional e continuidade espacial, apresentam menores consumos energéticos *per capita* no setor de transportes e níveis reduzidos de emissões atmosféricas; em contraposição, formas urbanas espraiadas e monofuncionais aparecem associadas a deslocamentos extensos, elevada taxa de motorização e maior produção de externalidades ambientais (Newman; Kenworthy, 1999). Robert Cervero e Kara Kockelman (1997) aprofundam essa relação ao identificar densidade, diversidade e desenho urbano como variáveis estruturantes da demanda por viagens motorizadas, sugerindo que os padrões de mobilidade resultam, em grande medida, da configuração espacial da cidade e não apenas de preferências individuais.

Trazendo esses conceitos à luz da realidade urbana brasileira, essa articulação entre mobilidade, uso do solo e sustentabilidade se consubstanciou em marco normativo pela Política Nacional de Mobilidade Urbana, que estabeleceu princípios de integração entre políticas urbanas, a priorização dos modos coletivos e não motorizados e a promoção da sustentabilidade ambiental (Brasil, 2012). Contudo, estudos posteriores têm observado, que a implementação desses princípios não se faz de modo equânime, apresentando variações significativas entre cidades e regiões. Tais discrepâncias sinalizam um processo amplo, cujos resultados mais palpáveis dependem de longos prazos. No caso das cidades que se empenharam urbanisticamente como centros das especialidades econômicas do agronegócio moderno, o crescimento urbano se mantém orientado por lógicas rodoviaristas, nas quais a ampliação da capacidade viária prevalece sobre estratégias de reorganização do uso do solo e de qualificação ambiental dos espaços intraurbanos (Vasconcellos, 2014, p. 29-33).

De maneira similar ao que ocorre nas grandes metrópoles, os padrões de crescimento advindos de processos mais amplos de espraiamento periférico, fragmentação funcional e baixa densidade produzem sistemas urbanos energeticamente dispendiosos e ambientalmente vulneráveis. Tendo em vista que a mobilidade desempenha papel relevante no âmbito das políticas transversais de desenvolvimento urbano sustentável, por outro lado, a implementação de seus sistemas emblemática, para além de suas estratégias incipientes de intervenção urbana, as ineficiências da ação pública-administrativa para superar os problemas dos deslocamentos longos, consumo intensivo de combustíveis fósseis, expansão contínua de superfícies impermeabilizadas e persistência em modelos obsoletos de crescimento urbano (Maricato, 2011)

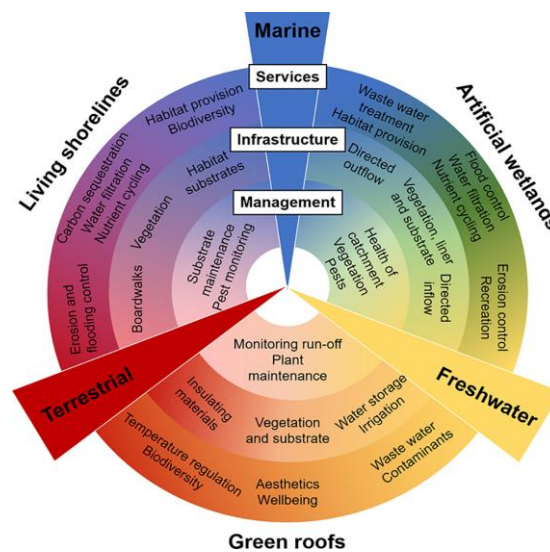
Além da exaustão evidente do modelo de espraiamento, importado das grandes cidades para as médias cidades brasileiras sem que houvesse revisões claras no âmbito político-administrativo, percebe-se o aumento considerável das lacunas dos sistemas de mobilidade a longa e média distâncias. Isso se dá porque o *modus operandi* político e administrativo brasileiro é engrenado por ideias de cunho progressista, cujo agravante reside na mercantilização dos solos, onde o sinônimo de terra barata é terra distante, somada à letargia da esfera pública em suprir os bolsões de ausência de transportes públicos, comprometendo, de modo geral, o direito de ir e vir de populações locais. Além dessas questões sociais e urbanas inerentes aos sistemas de mobilidade, Eduardo Vasconcellos (2014) ressalta que esses processos se refletem na intensificação de ilhas de calor, no agravamento da poluição atmosférica e na sobrecarga de sistemas de drenagem urbana, elementos frequentemente associados aos impactos ambientais da mobilidade motorizada, tornando-se mais complexos no bojo das crises climáticas recentes.

Paralelamente, desenvolveu-se um campo específico de estudos sobre serviços ecossistêmicos urbanos (Fig. 2), que passou a formular categorias analíticas para compreender as relações entre urbanização, infraestrutura e funcionamento de sistemas naturais. Essa

abordagem alternativa e que dialoga com o tema da cidade sustentável e da mobilidade sustentável consiste basicamente na organização e na classificação de serviços de provisão, regulação, suporte e culturais(?) que são proporcionados por ecossistemas locais, através da perspectiva urbanística, abrindo margens para discutir que a urbanização contemporânea compromete, de modo sistemático, funções como regulação microclimática, controle de enchentes, purificação do ar e manutenção da qualidade hídrica, entre outras especificidades (Lowe *et al.*, 2022).

Nesse âmbito relacional entre o urbano e os serviços ecossistêmicos, é possível verificar que a redução da cobertura vegetal, a fragmentação de habitats e a impermeabilização extensiva podem afetar a capacidade das cidades de prover serviços ecossistêmicos, com impactos sobre o conforto térmico, a qualidade atmosférica e a regulação hidrológica. Já no que concerne à mobilidade urbana vinculada à capacidade dos serviços ecossistêmicos, a degradação ambiental promovida pela lógica rodoviarista é recorrente, devido a abertura de grandes vias e de praças de estacionamento, que demandam extensas superfícies impermeáveis, alteram padrões de escoamento superficial e contribuem para a fragmentação de cobertura vegetal (Bolund; Hunhammar, 1999). Além disso, o setor de transportes figura entre os principais responsáveis pelas emissões urbanas de dióxido de carbono, óxidos de nitrogênio e material particulado, com efeitos diretos sobre a qualidade do ar e a saúde pública (Newman; Kenworthy, 1999).

Figura 2 - Integração entre domínios terrestre, marinho e de água doce na provisão de serviços ecossistêmicos urbanos, infraestrutura e gestão



Fonte: Lowe *et al.*, 2022

Ainda no início do século XXI, observa-se um adensamento da literatura que aproxima mobilidade urbana e serviços ecossistêmicos, sobretudo no âmbito do planejamento ambiental e dos estudos sobre adaptação climática. Nesse conjunto de trabalhos, a infraestrutura verde passa a ser tratada como parte constitutiva dos sistemas urbanos, com potencial de articular funções como circulação, drenagem, regulação térmica e conectividade ecológica, e de produzir efeitos ambientais diretamente observáveis, como a redução de temperaturas superficiais, a retenção de águas pluviais e a melhoria da qualidade do ar (Gómez-Baggethun; Barton, 2013).

Desse modo, a presença de corredores verdes, parques lineares e sistemas de arborização juntos a infraestruturas de mobilidade urbana, adquirem outros usos, não mais limitando-se a elementos de composição paisagística, mas ampliando suas funções para integrar o debate sobre infraestruturas ambientais, dinâmica ecológica urbana e

funcionamento dos sistemas naturais no interior da cidade, com vistas às reparações dos processos degenerativos que acompanharam a implementação de sistemas de mobilidade à guisa do rodoviarismo. Revisões internacionais e documentos técnicos sobre soluções baseadas na natureza destacam, nesse sentido, as relações entre qualificação dos espaços de circulação, estímulo à mobilidade ativa, efeitos sobre a saúde urbana e provisão de serviços ecossistêmicos, com ênfase em processos como atenuação de ilhas de calor, controle de escoamentos superficiais e redução de poluentes atmosféricos (TEEB, 2011; Gómez-Baggethun; Barton, 2013).

Logo, a mobilidade urbana é concebida para além do domínio funcional isolado e adquire progressivamente relações mais amplas entre urbanização, organização territorial e funcionamento ambiental dos sistemas urbanos. Quando vista na sua dimensão constitutiva dos fluxos de energia, materiais, água e poluentes que atravessam o espaço construído, tal profusão aproxima os estudos da mobilidade dos campos da ecologia urbana, do planejamento ambiental e da gestão de recursos naturais. Nessa perspectiva, tornam-se visíveis possibilidades de eficiência operacional dos sistemas de transporte em circunstâncias mais amplas. Sobre essas circunstâncias, os efeitos ambientais das infraestruturas de mobilidade podem oferecer oportunidades de requalificação, sobretudo no que se refere às variáveis de consumo energético, padrões de emissões, impermeabilização do solo, fragmentação dos sistemas de vegetação e provisão de serviços ecossistêmicos, enquanto elementos estruturantes da própria forma urbana.

Nesse horizonte, a mobilidade urbana, que se projeta qualitativamente nos termos da sustentabilidade do século XXI, pode ser entendida como expressão de arranjos espaciais, institucionais e ambientais historicamente produzidos, cujos efeitos se distribuem de maneira desigual no território e que sugerem descompassos a serem superados por seus processos graduais. É a partir desse enquadramento que se torna possível deslocar o debate para as cidades médias especializadas no agronegócio, nas quais a recente intensificação de fluxos produtivos, a reconfiguração acelerada do uso do solo e a centralidade adquirida pelas infraestruturas logísticas produzem combinações singulares entre expansão urbana, circulação e desempenho ambiental, passíveis de serem interpretadas segundo três linhas de abordagem analiticamente distintas e, ao mesmo tempo, mutuamente implicadas.

A primeira linha de abordagem privilegia a relação entre forma urbana e desempenho ambiental dos sistemas de transporte e permite compreender as cidades do agronegócio como formações espaciais em que os efeitos céleres e recentes da urbanização precária tendem a produzir condições estruturais pouco favoráveis à mobilidade sustentável. Nessas cidades, de modo geral, constata-se que o crescimento acelerado associado à especialização produtiva frequentemente se organiza por frentes descontínuas, loteamentos de baixa densidade e enclaves funcionais vinculados a serviços técnicos, áreas logísticas e distritos industriais, configurando um tecido urbano fragmentado e fortemente dependente de eixos rodoviários. A partir dessas condições, fatores como densidade, diversidade funcional e conectividade operam como variáveis críticas para a definição do horizonte efetivo de viabilidade de modos coletivos e ativos, ao passo que sua insuficiência se traduz em deslocamentos mais extensos, maior consumo energético e intensificação de emissões atmosféricas (Newman; Kenworthy, 1999; Cervero; Kockelman, 1997).

Em contrapartida, a segunda vertente está centrada nos impactos ambientais diretos da infraestrutura de mobilidade. Análises por esta vertente reconfiguram o foco para as materialidades que sustentam a inserção dessas cidades nas redes logísticas regionais. Essa infraestrutura inclui as ampliações de acessos rodoviários, vias de contorno, alças, anéis e áreas de apoio à circulação pesada, que constituem elementos recorrentes na produção do espaço urbano em cidades do agronegócio, frequentemente antecedendo ou condicionando processos de ocupação do solo. Sob essa ótica, tais infraestruturas viárias de acesso podem ser interpretadas como vetores cumulativos de impermeabilização, anulação de cobertura vegetal e intensificação de ilhas de calor, com efeitos diretos sobre regulação hidrológica, microclimas urbanos e qualidade atmosférica (Bolund; Hunhammar, 1999; Vasconcellos, 2014). Em

idades médias especializadas, onde fluxos regionais de carga atravessam ou tangenciam tecidos urbanos em consolidação, a sobreposição entre circulação produtiva e mobilidade cotidiana tende a produzir zonas críticas de pressão ambiental, nas quais se concentram emissões, ruídos e riscos hidrológicos, configurando um conjunto de impactos pouco visíveis nos instrumentos tradicionais de planejamento urbano.

Por fim, a terceira vertente articula mobilidade e serviços ecossistêmicos no âmbito das infraestruturas verdes. Esta abordagem oferece um contexto particularmente produtivo para interpretar cidades do agronegócio em contextos de expansão recente e transformação acelerada. Nessas cidades, sabe-se que a implantação ou ampliação de sistemas viários para facilitar a circulação de produtos, tende a ocorrer em descompasso com a estruturação de redes ambientais capazes de assegurar continuidade ecológica e provisão estável de serviços de regulação ambiental à disposição do espaço intraurbano. Assim sendo, a infraestrutura viária e os eixos logísticos podem ser lidos como componentes centrais do funcionamento ecológico urbano, na medida em que concentram processos de retenção e escoamento de águas pluviais, modulação térmica e exposição a poluentes atmosféricos (Gómez-Baggethun; Barton, 2013; TEEB, 2011). No caso das cidades do agronegócio, esse enfoque permite examinar os pontos de fricção e de potencial integração entre circulação, adaptação climática e provisão de serviços ecossistêmicos, situando a mobilidade no interior de um metabolismo urbano em transformação, no qual expansão produtiva, infraestrutura logística e funcionamento ambiental se articulam de forma indissociável.

Matrizes de circulação e urbanização em Barreiras: breve panorama histórico

Para analisar a formação e as transformações urbanas de Barreiras se faz necessário definir um recorte que possibilite a articulação entre tempos históricos, organização territorial e sistemas de circulação. Nesse sentido, a análise dos processos de urbanização a partir da mobilidade demanda uma periodização que reconheça as continuidades e as rupturas inscritas nas infraestruturas de transporte que, em diferentes momentos, sustentaram a cidade e orientaram suas formas de inserção regional. O trabalho de Paulo Brandão (2024) mostra-se particularmente esclarecedor ao propor a distinção entre a “cidade do rio” e a “cidade das estradas”, oferecendo uma interpretação para compreender as mudanças das dinâmicas urbanas barreirenses a partir das matrizes de circulação. É a partir desse referencial que se estrutura a leitura aqui desenvolvida, à qual se acrescenta uma etapa mais recente do rodoviarismo. Embora a análise considere a mobilidade em suas diferentes escalas, opta-se por não incorporar, neste momento, a Ferrovia de Integração Oeste–Leste⁷, cuja natureza logística e cujos impactos territoriais exigem tratamento próprio.

A formação da cidade de Barreiras pode ser explicada a partir da ocupação e estruturação territorial da Bacia do Rio Grande, principal afluente da margem esquerda do São Francisco, cuja navegabilidade constituiu, por longo período, a principal matriz de circulação regional. O sítio urbano, que se consolidava como cidade no início do século XIX, havia se originado de uma fazenda que, por sua vez, esteve articulada às economias agropecuárias e extrativistas, organizadas em função dos fluxos fluviais que ligavam o Cerrado às áreas ribeirinhas do Médio São Francisco (Brandão, 2024). Nesse sistema, o Rio Grande e seus capilares atuaram simultaneamente como canais de transporte, eixos de integração produtiva e suporte de uma rede de cidades ribeirinhas para manutenção material das trocas comerciais, permitindo a circulação relativamente equilibrada de mercadorias, pessoas e informações entre núcleos urbanos ainda incipientes. Barreiras, assim, não se constitui inicialmente como centro isolado, mas como nó de uma rede dendrítica de cidades ribeirinhas cuja lógica espacial

⁷ A Ferrovia de Integração Oeste–Leste (FIOL) é uma ferrovia federal em implantação que atravessa o estado da Bahia, conectando o interior produtivo do Oeste baiano ao litoral, com destino ao Porto Sul, no município de Ilhéus. No município de Barreiras, a FIOL constitui uma infraestrutura ferroviária de caráter logístico voltada ao transporte de cargas de longa distância, especialmente associadas às cadeias do agronegócio e da mineração.

era estruturada pela continuidade e fluidez dos cursos naturais e pela dependência funcional das rotas fluviais (Santos, 2018).

Figura 3 - Fotografia histórica do vapor São Francisco atracado no porto de Barreiras



Fonte: IBGE – Acervo dos Municípios Brasileiros. Fotografia de Napoleão Macedo (1949).

Assim sendo, a localização geográfica de Barreiras, em posição intermediária, conferiu à cidade um papel estratégico na articulação entre distintas economias regionais, funcionando como ponto de encontro entre as áreas de produção do planalto e os circuitos comerciais do vale do São Francisco. Diferentemente de processos de urbanização marcados por ciclos abruptos de expansão ou por forte especialização funcional, o crescimento de Barreiras esteve associado a uma dinâmica gradual de consolidação, sustentada por fluxos relativamente equilibrados e por relações de troca menos assimétricas entre campo e cidade (IBGE, 1958; Santos, 2021). Desse modo, a navegabilidade regular do Rio Grande favoreceu uma temporalidade própria da urbanização, servindo como uma infraestrutura de transporte, ao passo que condicionava a própria morfologia urbana, resultando em uma cidade que se organiza como expressão espacial de uma economia de circulação (Fig. 3), cuja mobilidade e cuja produção se articulam para organizar processos relativamente estáveis e menos agressivos de ocupação do território (Brandão, 2024).

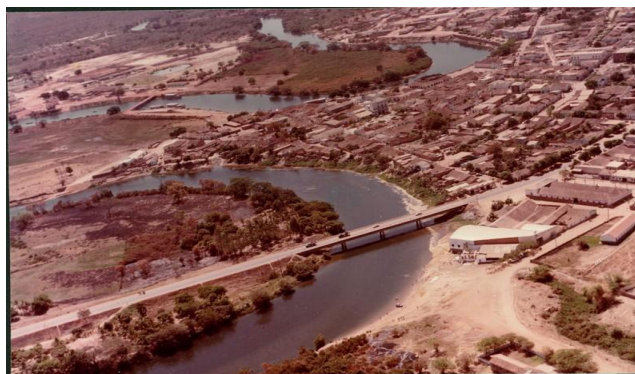
Por meio de um olhar histórico-urbanístico, muitas das características e infraestruturas desse processo de desenvolvimento inicial ainda permanecem perceptíveis no tecido urbano consolidado atualmente, sobretudo no centro da cidade, cuja configuração histórica parece se voltar para o curso d'água, revelando vestígios de uma urbanização pautada pela integração com os sistemas naturais. Para além desse legado formal, sublinha-se o simbolismo histórico de relações ligeiramente estáveis entre mobilidade, economia e meio físico, nas quais a cidade se desenvolveu em consonância com os ritmos da navegação e com a capacidade de suporte do território (Brandão, 2024). Por conseguinte, os processos que culminaram na substituição progressiva das rotas fluviais pelas matrizes rodoviárias, entretanto, reorientaram significativamente os sentidos daquele modo de fazer cidade, inaugurando novas formas de dependência através de infraestruturas modernas de transporte voltadas para longas distâncias (Santos, 2021).

Compreender essa gênese fluvial é, portanto, fundamental para interpretar tanto os padrões históricos de mobilidade quanto as inflexões contemporâneas que redefinem o papel de Barreiras na rede urbana do Oeste baiano. Se, em sua formação inicial, a urbe consolidada em meados do século XIX se estruturava em estreita dependência da mobilidade fluvial, no decorrer do século XX, a cidade passou a reorientar progressivamente sua base territorial e funcional que, talvez por motivações associadas à sobrevivência econômica e à reconfiguração dos circuitos de circulação, afastou-se do cais que a originara, voltando-se para o eixo rodoviário. Essa alteração resultou no deslocamento de atividades de comércio e serviços, outrora concentradas no núcleo antigo, para uma redistribuição axial no entorno da BR-242, atual Rodovia Milton Santos (Fig. 4), atualmente principal infraestrutura de ligação

transversal da Bahia e que é responsável por articular o litoral baiano ao interior do país, integrando Barreiras aos fluxos nacionais entre duas capitais: Brasília e Salvador.

Conquanto a implantação da rodovia BR-242 vinculasse Barreiras a um processo mais amplo de reorganização territorial, também associado à política nacional de integração viária desencadeada com a construção de Brasília, esse eixo quando situado em seu perímetro urbano, portanto, deve ser compreendido como instrumento de transformação urbana, que impõe novos padrões configurativos, alteram condições de acesso e reposicionam cidades intermediárias na hierarquia regional (Brandão, 2024). Paralelamente, a abertura dessa infraestrutura coincide com a incorporação produtiva das áreas de mesa ou das superfícies mais planas do relevo do Oeste baiano, cujas condições geomorfológicas favoreceram a expansão da agricultura mecanizada em áreas como Roda Velha (distrito de São Desidério-BA), Luís Eduardo Magalhães e o entorno imediato de Barreiras, ampliando de modo expressivo os volumes de produção, as distâncias de escoamento e a densidade logística dos sistemas regionais (Santos, 2021). Portanto, cabe assim dizer que a rodovia BR-242 passa a constituir o suporte material de uma nova territorialidade econômica, fundada em escalas ampliadas de circulação e em relações cada vez mais intensas com os mercados nacionais.

Figura 4 - Vista aérea da Ponte Aylon Macedo, eixo da rodovia BR-242



Fonte: IBGE – Acervo dos Municípios Brasileiros. Autor [s.i.], Data [s.i.]

No interior da cidade, a presença desse eixo adquire um significado particular de configuração, atuando como travessia urbana ao percorrer áreas consolidadas e reorganizar diretamente a distribuição espacial das atividades. Ao longo de seu traçado, formam-se frentes lineares de comércio e serviços que passam a concentrar funções antes associadas ao núcleo antigo, deslocando gradualmente a dinâmica do centro da cidade para estabelecer um paradigma fortemente dependente da proximidade à via (Santos, 2021). Ainda que inexistam registros consistentes de intervenções sistemáticas de demolição em larga escala ou de operações formais de substituição do tecido preexistente, é evidente que a rodovia impôs adaptações sucessivas às quadras, aos alinhamentos e às frentes edificadas, adaptando o espaço urbano às exigências geométricas e operacionais de um sistema concebido para fluxos interurbanos de média e longa distância (Brandão, 2024). Assim, a cidade acomoda no seu espaço intraurbano uma infraestrutura cujo funcionamento responde prioritariamente a escalas externas, alterando a relação entre circulação regional e uso cotidiano do solo urbano.

Para tanto, a consolidação desse traçado colaborou para um padrão de crescimento que orientou de forma persistente a expansão de Barreiras. A rodovia BR-242 se converteu em referência para o espraiamento urbano, abrindo novas frentes de localização de atividades especializadas e reserva de áreas preferenciais para empreendimentos imobiliários, ao mesmo tempo em que induziu (e ainda induz) transformações no sistema viário do centro, ajustando ruas e calçadas a uma hierarquia crescentemente favorável ao tráfego motorizado (Brandão, 2024). Seguindo a lógica desse rodoviarismo galopante, o alargamento das pistas, a difusão da pavimentação asfáltica e a reorganização das interseções reduzem progressivamente o espaço destinado aos deslocamentos pedonais e às práticas de curta distância. Sob a aparência de

modernização técnica, afirma-se uma dinâmica de produção do espaço urbano consideravelmente subordinada à circulação automotiva, que reconfigura centralidades, redefine prioridades urbanas e coloca em voga outras questões subjacentes, como a preservação e memória urbana, por exemplo, em áreas de interesse histórico, sobretudo no próprio centro.

A partir dos anos 2000, a continuidade da lógica rodoviária em Barreiras, conquanto se explique fundamentalmente pela consolidação e modernização das atividades econômicas do agronegócio, assume feições distintas daquelas associadas à integração produtiva e à circulação inter-regional que haviam orientado as etapas anteriores, corroborando para uma nova fase das infraestruturas rodoviárias. Tendo em vista que a expansão recente da infraestrutura viária já não responde integralmente às exigências das cadeias agroindustriais ou aos fluxos de longa distância, mas se articula para agregar uma nova configuração urbana marcada pelo espraiamento da cidade e pela emergência de grandes empreendimentos imobiliários periféricos, há de se considerar as velhas formas sob novas nuances contemporâneas. Nesse contexto, a abertura de vias radiais e de traçados concêntricos, a exemplo de rodoadéis e variantes projetadas como soluções técnicas para aliviar a saturação de tráfego do eixo principal, oblitera outras intencionalidades mercantilistas que instrumentalizam os chamados “complexos” e “nós viários” em peças fundamentais na valorização de áreas periféricas e na criação de novos vetores de urbanização, assim orientadas por interesses fundiários privados, sem que necessariamente haja um alcance de políticas públicas de mobilidade a essas novas áreas de crescimento urbano (Fig. 5).

Figura 5 - Avenida Enock Ismael: trecho do rodoanel e intervenção de desmonte do relevo



Fonte: Prefeitura Municipal de Barreiras (Disponível em: barreiras.ba.gov.br).

Essa mudança revela uma questão sensível no papel desempenhado pelas rodovias no interior do processo urbano. Se anteriormente a abertura de eixos respondia sobretudo à necessidade de conectar territórios produtivos e mercados distantes, nas décadas recentes, a construção viária passa a operar também como condição preliminar para a viabilização de empreendimentos residenciais fechados, loteamentos extensivos e conjuntos de padrão condominial inspirados em modelos do tipo “Alphaville”. É importante ressaltar que a justificativa técnica da mobilidade, seja para desafogar o tráfego intraurbano, seja para redistribuir fluxos provenientes de municípios vizinhos como São Desidério, Riachão das Neves e Angical (Fig. 6), a priori, convive de maneira cada vez mais explícita, com estratégias de abertura de acessos privilegiados a glebas que estão em processo de urbanização ou ainda não urbanizadas, antecipando valorizações imobiliárias por mecanismos de reservas de valor e definindo, por meio da infraestrutura, os sentidos preferenciais da expansão urbana (Brandão, 2024).

organização funcional do território em um mesmo plano de intervenção e não mais sob as estanqueidades de projetos tecnicistas de produção e estruturação de cidades. Convém ressaltar que a revisão de seções viárias, a redefinição de prioridades de uso, a reintrodução de percursos de curta distância e a integração entre sistemas de transporte e espaços públicos constituem ações elementares capazes de superar impasses do colapso entre as formas da cidade do século XX e a cidade do século XXI, através de valores e princípios de sustentabilidade, no intuito de mitigar os processos históricos de fragmentação, assim como os efeitos acumulados do rodoviarismo intraurbano. A partir desse enquadramento, torna-se possível apresentar um conjunto de estratégias voltadas à reconfiguração progressiva da cidade, tomando a mobilidade sustentável como vetor de reorganização espacial e de qualificação ambiental integrada.

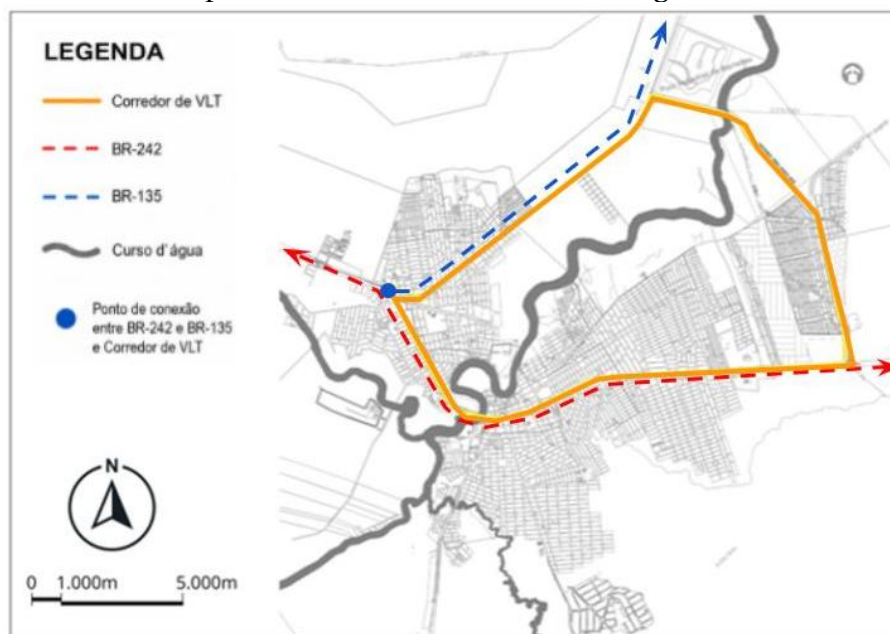
Eixos rodoviários estruturantes e reorganização da mobilidade intraurbana

Em Barreiras, a persistente sobreposição entre circulação regional de carga e deslocamentos cotidianos em corredores que concentram usos urbanos consolidados pode ser entendida como um dos problemas mais explícitos da mobilidade local. As rodovias BR-242 (Avenida Milton Santos, na zona urbana) e BR-135 (Avenida Juscelino Kubitschek, em seu trecho urbano) configuram seções viárias nas quais pistas marginais, acessos diretos e interseções em nível absorvem simultaneamente veículos pesados, tráfego de passagem e circulação local, produzindo conflitos de velocidade, deterioração acelerada do pavimento, comprometimento da segurança viária para pedestres e elevação contínua dos níveis de ruído e poluição atmosférica. Nessas condições, a ampliação pontual de capacidade ou o simples redirecionamento parcial de fluxos não altera substancialmente a lógica que sustenta esses corredores, pois permanece inalterada a hierarquia funcional que subordina o espaço urbano às exigências da circulação interurbana. A questão da fluidez, portanto, não se resume a dados quantitativos de volume de tráfego, mas se expande para a reorganização das funções viárias e para a redefinição dos papéis atribuídos a esses eixos no interior da estrutura urbana para vivências cidadinas.

Diante disso, fundamenta-se como hipótese de projeto urbano a longo prazo a implantação de um sistema de veículo leve sobre trilhos (VLT) que, pela sua pertinência analítica às infraestruturas rodoviárias existentes, além de possibilitar alternativa modal, apresenta potenciais para requalificação urbana dos próprios corredores que recebem alta demanda de fluxo. Essa ideia se fundamenta nas funções operativas de sistemas de VLT, com capacidade intermediária, operação em plataforma segregada e intervalos regulares, que permitem estruturar fluxos longitudinais em eixos de elevada demanda sem recorrer às escalas e aos custos dos sistemas pesados, ao mesmo tempo em que introduzem maior estabilidade geométrica no desenho urbano. Contudo, sua efetividade depende menos de atributos tecnológicos e mais da inserção em rede articulada de transportes urbanos, com integração direta a linhas alimentadoras, redes cicloviárias estruturantes e sistemas pedonais contínuos, além da organização criteriosa dos acessos às estações e dos polos geradores de viagem.

Em que pese as ações transversais ao desenvolvimento urbano, principalmente em projetos à guisa do Desenvolvimento Orientado pelo Transporte Sustentável (DOTS), a adaptação desses corredores intermediada pelo VLT pode oferecer oportunidade para melhorias de qualidade de vida urbana, ao associar transporte de média capacidade à requalificação do espaço público e à recomposição ambiental em uma mesma operação urbanística. A estabilização das seções viárias favorece reorganização dos alinhamentos, controle de acessos e redefinição das frentes edificadas, criando condições para ampliação de calçadas, introdução de faixas verdes longitudinais e incorporação de elementos paisagísticos para drenagem e sombreamento, contribuindo para a continuidade ambiental e para a qualificação dos espaços de uso cotidiano ao longo dos principais eixos estruturantes de Barreiras.

Figura 7 – Mapa esquemático contendo a proposição de requalificação urbana dos eixos rodoviários por meio de corredores verdes integrados com VLT



Fonte: Elaboração própria dos autores, 2026 (Base: Prefeitura Municipal de Barreiras, 2012).

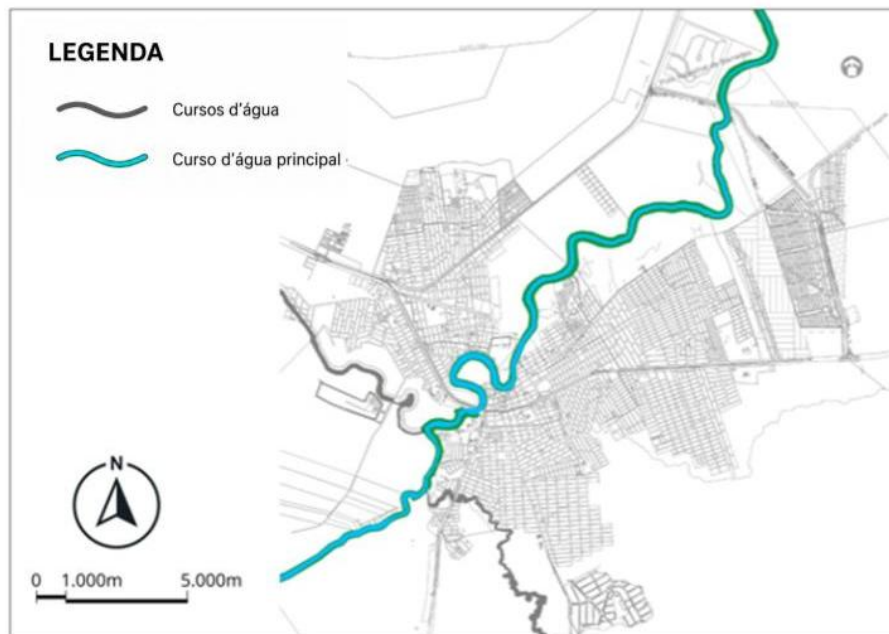
Mobilidade aquática e requalificação das margens urbanas

Como visto em leitura histórica, os cursos d'água exercem influência na origem e identidade de cidades ribeirinhas e esse paradigma urbanístico não se deu de maneira diferente com Barreiras, cuja presença do Rio Grande no interior no seu tecido urbano introduz um lugar de leitura ainda pouco explorado no debate local sobre mobilidade e requalificação urbana. Nesse sentido, o Rio Grande que atravessa a cidade no sentido norte-sul, cruzando na sua porção intermediária com o eixo leste-oeste da rodovia BR-242, portanto, configura uma estrutura territorial de grande relevância, sobre a qual a sua condição atual contrasta com o papel que desempenhou nos processos iniciais de formação e integração regional da cidade. Enquanto no passado a navegabilidade sustentou fluxos regulares de mercadorias e pessoas, hoje, essa característica encontra-se praticamente suprimida, reduzindo gradativamente o rio a um elemento residual da paisagem urbana, margeado por áreas verdes descontínuas e subutilizadas. Essa perda de funcionalidade não decorre apenas de transformações técnicas nos sistemas de transporte, mas de um processo mais amplo de dissociação entre cidade e sistema hídrico, no qual os cursos d'água foram progressivamente afastados das dinâmicas cotidianas de circulação e de uso público.

Nos últimos anos, contudo, observa-se uma revalorização crescente dos rios urbanos como infraestruturas potenciais de mobilidade, lazer e recomposição ambiental, em experiências que articulam meios de circulação, fruição paisagística e qualificação do espaço público. Casos recentes em cidades europeias e latino-americanas revelam que a reintrodução controlada de usos balneários, de transporte fluvial leve ou de deslocamentos recreativos pode atuar como instrumento de reconexão entre população e sistemas naturais, ao mesmo tempo em que amplia o repertório modal disponível nas cidades. Tal movimento recoloca em pauta a viabilidade técnica da navegação urbana assim como o sentido mais amplo de uma reparação histórica dos usos do rio, entendida como recuperação de sua vitalidade funcional e simbólica no interior da vida urbana. Trata-se menos de restaurar integralmente antigos sistemas de transporte fluvial e mais de reinscrever o curso d'água no conjunto das infraestruturas contemporâneas de circulação e de uso coletivo.

No caso de Barreiras, a extensão de margens quase que desocupadas na sua totalidade e demarcadas pela presença de áreas verdes subjacentes ao rio, oferecem condições favoráveis à construção de um sistema integrado de mobilidade aquática, espaços de lazer e corredores ambientais. Assim sendo, a introdução de embarcações de pequeno porte para deslocamentos de curta distância, associada à implantação de píeres urbanos fixos ou flutuantes, percursos pedonais contínuos e ciclovias ribeirinhas, permitiria articular transporte, recreação e regulação ambiental em uma mesma operação territorial, tornando o rio, para além de sua elementaridade paisagística, lazer e vestígio histórico, em infraestrutura urbana multifuncional, que pode prover serviços ecossistêmicos, qualificar o espaço público e ampliar as possibilidades de circulação sustentável.

Figura 8 – Mapa esquemático contendo a proposição de requalificação urbana do curso do Rio Grande através de espaços públicos adjacentes e sistema de transporte aquático

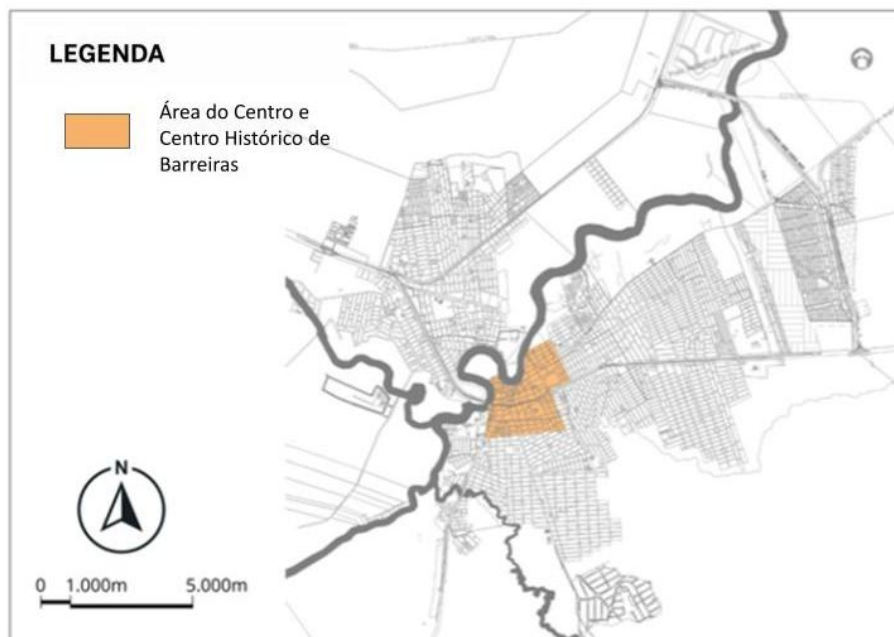


Fonte: Elaboração própria dos autores, 2026 (Base: Prefeitura Municipal de Barreiras, 2012).

Mobilidade ativa e reabilitação do núcleo histórico

Para além dos eixos e de suas possibilidades de implementação ou reestruturação em função da mobilidade sustentável, há que se discutir núcleos característicos por seu papel de centralidade histórica e simbólica na concentração de comércios, serviços e cultura, aspectos que se destacam na configuração urbana do atual centro de Barreiras. O sistema de mobilidade básico, que coincide com a infraestrutura viária, resulta de processo prolongado de adaptações orientadas pela circulação motorizada, alterando de modo significativo a estrutura original da rua, espaço público por excelência herdado dos aspectos citadinos e urbanísticos do universo ibérico. As intervenções sucessivas de alargamento de pistas, pavimentação contínua e eliminação de superfícies drenantes produziram ambiente no qual a lógica do tráfego prevaleceu sobre critérios de permanência e fruição, culminando com a implantação de bolsões de estacionamento no interior do núcleo histórico, integralmente revestidos por asfalto. Além de comprometer a leitura morfológica do tecido antigo, essas superfícies ampliam a impermeabilização do solo, intensificam a acumulação térmica e agravam microclimas adversos, configurando impactos que excedem a função operacional do estacionamento.

Figura 9 – Mapa esquemático indicando área de reabilitação do Centro e Centro Histórico com priorização da micromobilidade e espaços pedonais



Fonte: Elaboração própria dos autores, 2026 (Base: Prefeitura Municipal de Barreiras, 2012).

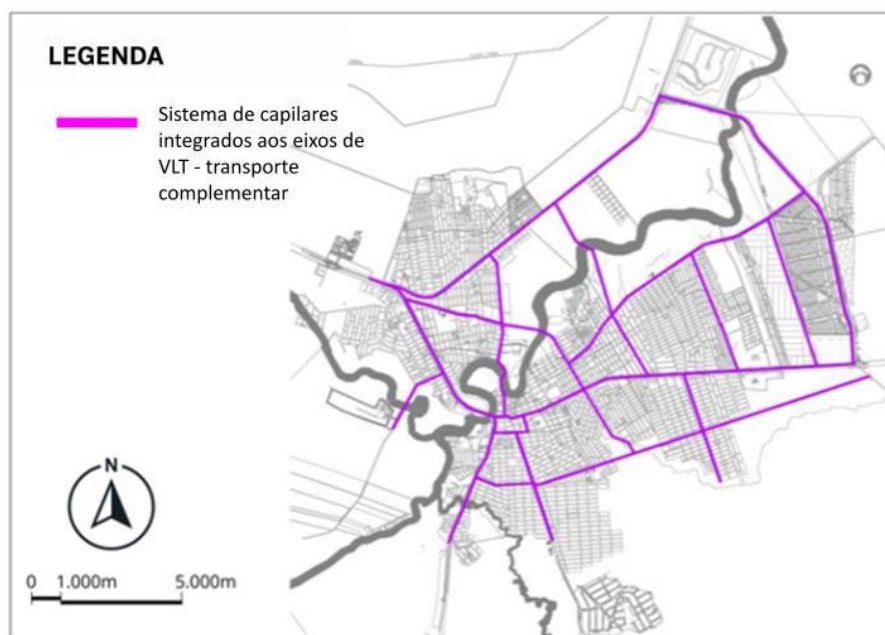
Experiências recentes de restrição pontual ao tráfego em trechos secundários do Centro revelam campo de possibilidades ainda pouco explorado, pois vielas e becos temporariamente destinados ao uso pedonal demonstraram capacidade de intensificar a ocupação do espaço público e produzir ambiências mais favoráveis à permanência, sem prejuízo significativo às atividades em áreas de interesse histórico. A ausência de continuidade dessas iniciativas evidencia a fragilidade de intervenções isoladas, desprovidas de articulação com estratégia mais abrangente de reorganização da circulação central, embora a morfologia do núcleo histórico — caracterizada por quadras compactas, proximidade entre usos e malha viária de pequena escala — ofereça condições adequadas à implantação progressiva de áreas de prioridade pedonal, zonas de *traffic calming* e restrições seletivas ao trânsito de passagem. A redução sistemática das velocidades e a redistribuição do espaço viário protagonizando o pedestre poderiam produzir ganhos imediatos em segurança, conforto térmico e legibilidade urbana.

A requalificação do Centro, entretanto, não se esgota na reorganização da circulação e exige enfrentar o esvaziamento gradual de sua função residencial e a alteração de padrões comerciais, pois a diminuição da população residente compromete a continuidade dos fluxos cotidianos e enfraquece mecanismos de sustentação social e econômica. As estratégias de mobilidade devem ser concebidas como parte de operação urbana integrada, elencando viabilidades de pedestrianização, micromobilidade, reprogramação de espaços públicos e estímulo à reocupação habitacional de forma articulada. A estruturação de redes contínuas de circulação de baixa velocidade, associada a sistemas leves de compartilhamento, percursos acessíveis e áreas de prioridade absoluta ao pedestre, permitiria recompor circuitos de proximidade e ampliar a permanência de usuários ao longo do dia, conferindo ao Centro protagonismo estratégico em política de reabilitação urbana orientada por critérios contemporâneos de mobilidade, uso misto e qualificação ambiental.

Corredores de transporte coletivo em eixos secundários

Feitas as considerações anteriores sobre hipóteses ou caminhos para repensar a mobilidade em Barreiras no bojo da cidade sustentável, quais sejam eixos rodoviários, cursos d'água, núcleos de centralidade, ressalta-se, de forma complementar, a importância de estabilizar capilares a esses na estruturação de uma rede secundária que detenha em si mesma a capacidade de assegurar conectividade territorial e eficiência operacional nos deslocamentos cotidianos de média e curta distâncias. Nesse sentido, avenidas secundárias que partem ou desembocam nos corredores rodoviários principais configuram suporte privilegiado para a implantação de corredores de transporte coletivo de média prioridade, voltados à redistribuição de fluxos e à articulação entre bairros, centralidades intermediárias e sistemas estruturantes. Trata-se de vias que já desempenham papel relevante na hierarquia urbana, mas cuja operação permanece frequentemente subordinada ao tráfego misto, com baixas velocidades comerciais, irregularidade de tempos de viagem e elevada exposição a congestionamentos pontuais.

Figura 10 – Mapa esquemático com indicação do sistema complementar de transporte através de “capilares” secundários e integrados aos eixos estruturantes de VLT elencados na figura 7



Fonte: Elaboração própria dos autores, 2026 (Base: Prefeitura Municipal de Barreiras, 2012).

Nesse quadro, a introdução progressiva de frotas de ônibus elétricos pode aderir critérios ambientais, inserindo a modernização operacional e de qualificação do serviço urbano, visto que veículos desse tipo apresentam desempenho adequado para percursos urbanos com paradas frequentes, menores níveis de ruído e eliminação de emissões locais, características particularmente relevantes em áreas densamente ocupadas e em frentes residenciais consolidadas. Nesse sentido, a implantação de corredores exclusivos ou de faixas preferenciais em avenidas secundárias, associada à priorização semaforica e à redução de interferências laterais, permitiria elevar velocidades médias, aumentar a regularidade das linhas e conferir maior previsibilidade aos deslocamentos.

Por fim, a operação desses corredores encontra complemento na implantação de pontos de parada qualificados, concebidos pela sua capacidade de integração multimodal e de informação ao usuário como, por exemplo, a instalação de plataformas acessíveis, sistemas de

informação em tempo real, bilhetagem integrada e áreas de espera confortáveis para reduzir tempos de transbordo, ampliar a legibilidade da rede e estimular a articulação com micromobilidades e percursos pedonais que alimentem a integração intermodal como um todo. Distribuídos ao longo de eixos secundários estratégicos, esses pontos constituem nós de uma malha de mobilidade, em parte organizada por um consumo energético menos degradante à natureza, capaz de conectar bairros, centralidades emergentes e equipamentos urbanos ao sistema estruturante de média e alta capacidades.

Considerações finais

Em Barreiras, a leitura histórico-territorial demonstra que a substituição de uma dinâmica fluvial por um padrão rodoviarista orientou a expansão urbana, reorganizou centralidades e consolidou forma dependente da circulação motorizada, agravada pela intensificação dos fluxos logísticos e pela sobreposição entre circulação produtiva e mobilidade cotidiana, com impactos na fragmentação territorial, na impermeabilização do solo e na fragilidade dos sistemas coletivos e ativos. Sustenta-se, portanto, que a reorientação do sistema urbano passa pela integração entre circulação, infraestrutura verde e desenho urbano, mediante a reestruturação de eixos viários, a reintegração dos cursos d'água e a reabilitação do núcleo histórico, articuladas a planos setoriais, como possibilidades de reorganização gradual capazes de mitigar os efeitos do rodoviarismo e qualificar o funcionamento ambiental e espacial da cidade sob bases mais sustentáveis.

Complementa-se que a adoção do VLT se justificaria por sua capacidade de estruturar corredores de adensamento e usos mistos ao longo dos eixos já consolidados pelas rodovias BR-242 e BR-135, em consonância com os princípios do Desenvolvimento Orientado pelo Transporte Sustentável (DOTS). A partir desse sistema, os ônibus elétricos atuariam como linhas alimentadoras, conectando bairros periféricos ao corredor estruturante e ampliando a abrangência da rede de transporte coletivo, como visto nos capilares propostos (Figura 10).

Com relação às diretrizes apresentadas ao longo do trabalho, longe de elenca-las como ideias determinantes ou finalizadas em si mesmas, caberia salientar, em primeiro lugar: a reorganização dos corredores estruturantes e o fortalecimento dos sistemas coletivos e ativos respondem à relação entre forma urbana e desempenho ambiental da mobilidade, se objetivada a redução das dependências associadas ao espraiamento e à fragmentação territorial; em segundo lugar, a requalificação dos eixos rodoviários e a revisão de suas funções urbanas enfrentam os impactos ambientais produzidos pelas infraestruturas de circulação, especialmente aqueles relacionados à impermeabilização do solo, à intensificação das ilhas de calor e à degradação da qualidade ambiental urbana. Por fim, a reintegração dos cursos d'água, a valorização das áreas verdes, em se tratando da integração de infraestruturas verdes aos sistemas de mobilidade, portanto, aproximaria a mobilidade urbana da provisão de serviços ecossistêmicos, sobretudo no que diz respeito à articulação entre circulação, adaptação climática e qualificação ambiental em uma mesma estratégia de projeto urbano.

Agradecimentos

À Pró-Reitoria e à Coordenadoria de Extensão (PROEX e COEX Campus Barreiras) do Instituto Federal da Bahia. Ao GEPAH, Grupo de Estudos em Geopolítica, Ambiente e Humanidades.

Referências

BARBI, Fabiana. **Cidades sustentáveis**: reflexões sobre os desafios socioambientais urbanos no século XXI. 1. ed. [S.l.]: Clube de Autores, 2019.

BEATLEY, Timothy. **Green urbanism**: learning from European cities. Washington: Island Press, 2000.

BOLUND, Per; HUNHAMMAR, Sven. Ecosystem services in urban areas. **Ecological Economics**, Amsterdam, v. 29, n. 2, p. 293–301, 1999.

BRANDÃO, Paulo Roberto Baqueiro. Apontamentos para uma análise geográfico-histórica da dinâmica urbana de Barreiras (Bahia). **Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais**, Recife, v. 13, n. 1, p. 1–14, 2024. DOI: 10.51359/2238-8052.2024.260403.

BRASIL. **Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012**. Institui a Política Nacional de Mobilidade Urbana. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 4 jan. 2012.

CAMPBELL, Scott. Green cities, growing cities, just cities? Urban planning and the contradictions of sustainable development. **Journal of the American Planning Association**, Chicago, v. 62, n. 3, p. 296–312, 1996.

CASTILLO, Ricardo. **Logística e território**: redes, fluxos e regulação. São Paulo: Annablume, 2014.

CASTILLO, Ricardo; FREDERICO, Samuel. Agronegócio, logística e uso corporativo do território no Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 55, n. 1, p. 45–64, 2010.

CASTILLO, Ricardo; ELIAS, Denise; PEIXINHO, Dimas Moraes; BUHLER, Eve-Anne; PEQUENO, Renato; FREDERICO, Samuel. Regiões do agronegócio, novas relações campo-cidade e reestruturação urbana. **Revista da ANPEGE**, Dourados, v. 12, n. 18, p. 265–288, 2016. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/anpege/article/view/6406>. Acesso em: 14 jun. 2026

CERVERO, Robert; KOCKELMAN, Kara. Travel demand and the 3Ds: density, diversity, and design. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Oxford, v. 2, n. 3, p. 199–219, 1997.

CORTESE, Tatiana Tucunduva Philippi; KNISS, Cláudia Terezinha; MACCARI, Emerson Antonio. **Cidades inteligentes e sustentáveis**. 1. ed. Barueri: Manole, 2017.

ELIAS, Denise. Agronegócio e novas regionalizações no Brasil. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, Recife, v. 13, n. 2, p. 153–167, nov. 2011. Disponível em: <https://rbeur.anpur.org.br/rbeur/article/view/400>. Acesso em: 14 jun. 2026.

FRANÇA, André. O transporte na articulação do tecido urbano. In: _____. **Catracas à urbe**: efeitos da política tarifária no tecido paulistano. 2024. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2024. Disponível em: <https://dspace.mackenzie.br/handle/10899/38874>. Acesso em: 3 mar. 2026.

FREDERICO, Samuel. As cidades do agronegócio na fronteira agrícola moderna brasileira. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, v. 1, n. 33, p. 5–23, 2011. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/view/1933>. Acesso em: 14 jun. 2026.

GIRARDET, Herbert. **Creating sustainable cities**. Totnes: Green Books, 1999.

GÓMEZ-BAGGETHUN, Erik; BARTON, David N. Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. **Ecological Economics**, Amsterdam, v. 86, p. 235–245, 2013.

HARVEY, David. **O direito à cidade**. São Paulo: Boitempo, 2008.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Enciclopédia dos Municípios Brasileiros**: Bahia. Rio de Janeiro: IBGE, 1958.

JABAREEN, Yosef. Sustainable urban forms: their typologies, models, and concepts. **Journal of Planning Education and Research**, Thousand Oaks, v. 26, n. 1, p. 38–52, 2006.

LEITE, Carlos; AWAD, Juliana. **Cidades sustentáveis, cidades inteligentes: desenvolvimento sustentável num planeta urbano**. Porto Alegre: Bookman, 2012. 264 p. ISBN 978-8577809653.

LOPES, Dario Rais; MARTORELLI, Martha; VIEIRA, Aguiar Gonzaga. **Mobilidade urbana: conceito e planejamento no ambiente brasileiro**. Curitiba: Appris, 2020.

LOWE, Elizabeth C.; STEVEN, Rochelle; MORRIS, Rebecca L.; PARRIS, Kirsten M.; AGUIAR, Axton C.; WEBB, Cameron E.; BUGNOT, Ana B.; DAFFORN, Katherine; CONNOLLY, Rod M.; MAYER PINTO, Mariana. Supporting urban ecosystem services across terrestrial, marine and freshwater realms. **Science of the Total Environment**, v. 817, p. 1–9, 2022. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.152689.

MARICATO, Ermínia. **O impasse da política urbana no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 2011.

MARICATO, Ermínia. **Para entender a crise urbana**. São Paulo: Expressão Popular, 2015.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and human well-being: synthesis**. Washington, DC: Island Press, 2005.

NEWMAN, Peter; KENWORTHY, Jeffrey. **Sustainability and cities: overcoming automobile dependence**. Washington, DC: Island Press, 1999.

ONGARATTO, Bruno; FERREIRA, Rubio José. Considerações sobre espaço urbano e mobilidade intraurbana em Barreiras-BA. **Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais**, [S.L.], v. 13, p. 1-21, 13 ago. 2024. Universidade Federal de Pernambuco. <http://dx.doi.org/10.51359/2238-8052.2024.263597>.

ONU-HABITAT. **State of the World's Cities 2012/2013: prosperity of cities**. Nairobi: United Nations Human Settlements Programme, 2012.

RECH, Adir Ubaldó; RECH, Adivandro. **Cidade sustentável: direito urbanístico e ambiental – instrumentos de planejamento**. 1. ed. [S.l.]: EDUCS, 2016.

REIS, Eduardo Castellani Gomes dos; VÉRAS, Maura Pardini Bicudo. Desigualdades sociais, territórios da vulnerabilidade e mobilidade urbana. **Cadernos MetrÓpole**, [S. l.], v. 26, n. 60, p. 537–560, 2024. DOI: 10.1590/2236-9996.2024-6007. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/metropole/article/view/63374>. Acesso em: 1 mar. 2026.

ROGERS, Richard George; GUMUCHDJIAN, Philip. **Cidades para um pequeno planeta**. Barcelona: G. Gili, 2012.

RONCEREL, Annie Bonnin; PERCH, Leisa; MCCUE, Jonathan; ZERMOGLIO, Fernanda. **Building resilience with nature and gender in the Eastern Caribbean**: a toolkit to mainstream ecosystem-based adaptation, gender equality and social inclusion. [S.l.]: Adapt'Action/AFD; OECS, 2020. Disponível em: <https://l1nq.com/voafm4k>. Acesso em: 14 jun. 2026.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2015.

SANTOS, I. D. S. **Rede urbana e produção do território**: complementaridades, competitividades e sinergias entre Barreiras e Luís Eduardo Magalhães. 2021. 176 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2021.

SANTOS, Milton. **Técnica, espaço, tempo**: globalização e meio técnico-científico-informacional. São Paulo: Hucitec, 1994.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço**: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: Edusp, 1996.

SANTOS, Milton. **A urbanização brasileira**. 5. ed. São Paulo: Edusp, 2007.

SANTOS, Milton; SILVEIRA, Maria Laura. **O Brasil**: território e sociedade no início do século XXI. Rio de Janeiro: Record, 2001.

TEEB – THE ECONOMICS OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY. **TEEB manual for cities**: ecosystem services in urban management. Geneva: United Nations Environment Programme, 2011.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara de. **Mobilidade urbana e cidadania**. São Paulo: Senac, 2014.

VILLAÇA, Flávio. **Espaço intraurbano no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel, 2001.

WCED – WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

Recebido em: 02/03/2026.
Aprovado para publicação em: 11/05/2026.