

Mobilidade urbana e desigualdades socioespaciais: uma análise do sistema de compartilhamento de bicicletas no município de Vitória-ES.

Gerlan da Silva Menegusse¹; Daniella do Amaral Mello Bonatto².

¹Universidade Federal do Espírito Santo, Av. Fernando Ferrari, 514 – Goiabeiras, Vitória-ES – Tel.: (27) 9-9699-0589 - gerlan.menegusse@edu.ufes.br.

²Universidade Federal do Espírito Santo – Tel.: (27) 9-9885-6901 - daniella.bonatto@ufes.br.

SINOPSE

Este artigo tem como objetivo analisar as desigualdades na oferta do sistema de compartilhamento de bicicletas em Vitória-ES, utilizando dados socioespaciais e geoprocessamento. O estudo demonstrou a importância do uso de informações espaciais para tomada de decisões a curto, médio e longo prazo.

PALAVRAS-CHAVES: Mobilidade Urbana; Desigualdades Socioespaciais; Compartilhamento de Bicicleta; Vitória.

INTRODUÇÃO

Na medida que as cidades se desenvolvem e se tornam mais populosas, os desafios relacionados à mobilidade e aos transportes vão se tornando cada vez mais complexos, não só pelo aumento na quantidade de deslocamentos, mas também pela distribuição desigual dos serviços e equipamentos essenciais à população e das oportunidades de emprego. Mobilidade se relaciona com a motivação para os deslocamentos (estudar, trabalhar, cuidar da saúde, lazer) bem como ao modo em que podem ocorrer, seja por transporte coletivo ou individual – motorizado ou ativo por bicicleta ou a pé.

Diversos aspectos influenciam a mobilidade urbana, tais como extensão urbana, distribuição de atividades, características da população - especialmente renda, faixa etária e gênero, além de serviços de transporte (Costa, 2008; Vasconcellos, 2018). Do mesmo modo, as condições de mobilidade afetam diretamente o desenvolvimento das cidades, as relações sociais e o bem-estar da população.

Os sistemas de mobilidade quando ineficientes, acentuam as desigualdades socioespaciais, prejudicando os mais pobres, impactando sobre sua renda, oportunidades de trabalho, estudo, e condições de tratamento de saúde e lazer. Ainda, têm grande impacto ambiental, acarretando a necessidade de construção de um modelo de mobilidade urbana sustentável (CARVALHO, 2016).

Entre as famílias mais pobres, são observados dois graves problemas na relação entre a mobilidade urbana e exclusão social: estresse econômico, no qual não há folga financeira para outros gastos importantes, como educação, alimentação e habitação; devido ao custo do transporte em relação à renda familiar, a quantidade de viagens e as opções de mobilidade urbana para pessoas de baixa renda são limitadas, reduzindo a acessibilidade a oportunidades de trabalho e serviços essenciais (IPEA, 2021).

A integração do planejamento do uso do solo e dos sistemas de transportes através da substituição do foco no aumento da mobilidade dos indivíduos pelo aumento no acesso às oportunidades urbanas disponíveis e a inversão de prioridades quanto ao uso dos modos motorizados em relação aos modos não motorizados são dois pontos importantes no processo de planejamento urbano para o desenvolvimento de cidades sustentáveis (BANISTER, 2008).

Desde a Política Nacional de Mobilidade Urbana (2012), que obrigou a formulação de um Plano de Mobilidade aos municípios com mais de 20 mil habitantes, muitas cidades e regiões metropolitanas vêm buscando promover os modos de transporte sustentáveis ambientalmente, destacando-se a mobilidade por bicicleta.

Políticas públicas para o enfrentamento das desigualdades na mobilidade, como o viés rodoviarista ou a carência de sistemas de mobilidade em áreas mais carentes, devem buscar por soluções e medidas de curto prazo, sem serem excessivamente restritivas e que prejudiquem a locomoção da população, ou que exijam grandes investimentos em projetos de infraestrutura (BONATTO & ROCHA, 2020). Exemplos disso são a utilização de urbanismo tático para a implementação experimental de ciclovias e melhorias na mobilidade a pé, além de soluções de acessibilidade e faixas exclusivas de ônibus.

Nesse contexto, a bicicleta é um modal amplamente utilizado em cidades com menos de 60.000 habitantes, onde a prestação de serviços de transporte coletivo geralmente é mais precária (COELHO, 2020). Em 2007, o Ministério das Cidades publicou o Caderno de Referência para a Elaboração de um Plano de mobilidade por Bicicletas nas Cidades, com o objetivo de promover uma política de mobilidade urbana baseada em princípios como inclusão social, sustentabilidade ambiental, gestão participativa e equidade no uso do espaço público (IPEA, 2017)

De acordo com o ITDP (2017), cidades amigáveis ao uso da bicicleta são também melhores para os pedestres, democráticas quanto ao uso do espaço público e mais acessíveis, garantindo a todos os cidadãos o direito à cidade. A bicicleta também ajuda a fortalecer laços de solidariedade e a sensação de pertencimento local, facilitando os encontros, estimulando a cidadania e possibilitando trocas e interações entre as pessoas e com o meio ambiente. Ainda, contribui com a qualidade ambiental, reduzindo as emissões de gases de efeito estufa e poluentes locais (ITDP, 2017; ITDP, 2018).

Em operação em mais de 1000 cidades em todo o mundo, o sistema de compartilhamento de bicicletas mostra-se uma solução eficiente para transportar passageiros de e para grandes polos geradores de viagens (ITDP, 2018). Os sistemas públicos de compartilhamento de bicicletas têm a capacidade de colaborar com a melhoria das condições de mobilidade urbana nas cidades (ITDP, 2018).

Este artigo tem como objetivo analisar os sistemas de compartilhamento de bicicletas no município de Vitória-ES, com foco especial na distribuição e no atendimento à população.

DIAGNÓSTICO

Este estudo utilizou dados espaciais (shapefile) de fontes oficiais, processados com o software QGIS na versão 3.30.0 s-Hertogenbosh, que é uma ferramenta de Sistemas de Informações Geográficas (SIG).

Decidiu-se estudar o município de Vitória, capital do estado do ES por ser o único que possui um sistema de compartilhamento de bicicletas em operação na RMGV. Foi produzido por este trabalho um arquivo vetorial shapefile contendo a localização de todas as estações do sistema no município, atualmente administradas pelas empresas Unimed Vitória e SICOOB, juntamente com a Prefeitura Municipal de Vitória.

Com o objetivo de compreender melhor a oferta das estações de compartilhamento de bicicletas no contexto territorial e populacional, foram realizadas análises da distribuição das estações de acordo com a densidade populacional e renda; proximidade das estações com a infraestrutura cicloviária; distância entre as estações do sistema e em relação às centralidades e polos geradores de emprego. Para o cálculo de isocotas (distâncias) foi utilizado o plugin ORS (*openrouteservice*) disponível para o QGIS.

Foi adotado o raio de 400 metros como medida adequada para analisar a proximidade entre estações do sistema de compartilhamento de bicicletas, com base em ITDP (2018), que considera que um sistema eficiente deve garantir uma cobertura satisfatória para deslocamentos dos usuários até as estações e entre elas, facilitando o uso.

RESULTADOS E PROPOSIÇÕES

A espacialização das estações do sistema de compartilhamento de bicicletas (**Figura 1**) indicou uma distribuição ainda incipiente, principalmente nas áreas periféricas - áreas que em termos de localização encontram-se nos arredores do espaço urbano, englobando zonas urbanizadas nos limites do espaço urbano contínuo, áreas onde a urbanização ainda está em estágio inicial, coexistindo com áreas agrícolas ou marcadas por forte descaracterização (CORRÊA, 1996). A escassez de estações nessas regiões torna difícil o acesso para potenciais usuários que poderiam aproveitar outro sistema de transporte de uso público além do transporte coletivo motorizado.



Figura 1 – Distribuição das estações dos sistemas de compartilhamento de bicicletas no município de Vitória-ES. Fonte: GEOBASES/IJSN. Mapa organizado pelos autores, 2023.

Analisando também a proximidade das estações do sistema com a rede cicloviária, observou-se que nos bairros mais periféricos, a oferta de ciclovias e ciclofaixas é bastante reduzida. Além disso, as poucas vias dedicadas à bicicleta não estão interligadas ao longo de sua extensão. Como possível solução para suprir a falta de infraestrutura exclusiva para o uso de bicicletas, o município implementou uma série de ciclorrotas, a fim de estabelecer conexões entre diferentes trechos, utilizando vias com menor volume de tráfego.

Para a implantação de ciclorrotas as vias precisam ser de tráfego baixo e mais lento, além de sinalização específica de compartilhamento entre veículos motorizados e bicicletas, criando condições favoráveis para sua circulação, interligando ciclovias, ciclofaixas e demais pontos de interesse (ITDP, 2017). Já as ciclovias e ciclofaixas possuem como principal

característica o fato de serem parcialmente (ciclofaixa) ou totalmente segregadas (ciclovias) da pista dedicada aos automóveis (ITDP, 2017).

A presença de ciclovias e ciclofaixas torna atrativo seu uso pela população e oportuniza o acesso à cidade pela população de renda mais baixa, seja através do equipamento de uso particular ou através do serviço de compartilhamento de bicicletas. A localização espacial dessas infraestruturas é um aspecto importante para garantir um maior êxito quanto ao seu uso (ORELLANA *et al.*, 2019).

O sistema de compartilhamento de bicicletas opera no município por meio da aquisição de créditos para a utilização do equipamento. O usuário deve ter o aplicativo do sistema instalado em seu smartphone, realizar o devido cadastro e possuir um cartão de crédito para validar o passe de uso diário, mensal ou anual, disponibilizado no site e no aplicativo. Até a elaboração deste artigo, o sistema de compartilhamento de bicicletas no município não está integrado a nenhuma política pública promova descontos ou gratuidades para a população de baixa renda, nem está vinculado a uma política tarifária de outros sistemas de transporte público coletivo da região.

A integração tarifária ofereceria aos usuários amplas opções de deslocamento, permitindo que parte do trajeto seja feito a pé ou de bicicleta, enquanto outra parte é coberta pelo transporte coletivo motorizado. Esse modelo de integração não apenas facilitaria o acesso da população a diferentes áreas com ganhos de tempo no percurso, mas também contribuiria para a redução da sobrecarga no sistema de transporte público coletivo por ônibus.

Um bom exemplo de integração entre o compartilhamento de bicicletas e demais sistemas de transporte é o programa Bicicleta Integrada da cidade de Fortaleza (FORTALEZA, 2023), promovendo a integração entre o sistema de transporte público coletivo e estações de bicicletas compartilhadas localizadas próximas as estações de transporte, além de permitir o cadastro por meio de bilhete único para facilitar o acesso dos usuários.

Com base no primeiro mapa (**Figura 1**), pode-se concluir que a distribuição das estações do sistema de compartilhamento de bicicletas no município até o momento concentrou-se principalmente em bairros urbanizados, situados em áreas centrais, nobres e de maior atratividade turística e econômica. Por outro lado, nas regiões periféricas, mais sensíveis e carentes, disponibilidade de estações é significativamente menor. Quanto à proximidade com a rede cicloviária, a maioria das estações está localizada próxima de ciclovias, ciclofaixas e ciclorrotas, embora nas áreas periféricas a oferta de ambos seja limitada. Por fim, não foi identificada nenhuma facilidade de acesso ao equipamento por parte da população de baixa renda.

Com o propósito de avaliar a abrangência da distribuição das estações do sistema de compartilhamento de bicicletas no município, realizou-se o cruzamento das informações das estações com os dados dos setores censitários fornecidos pelo IBGE (2010). Como resultado, foram gerados dois mapas de cruzamento de informações do sistema de compartilhamento de bicicletas: dados de densidade populacional dos municípios (**Figura 2**); com renda média por domicílio (**Figura 3**).

O estudo concentrou-se especificamente nos residentes, uma vez que os dados disponíveis do IBGE (2010) são baseados nos domicílios, por setores censitários, não permitindo analisar outros usuários, como pessoas que trabalham no entorno.

No mapa elaborado com os dados de densidade (**Figura 2**), constatou-se que no município de Vitória, as estações do sistema estão localizadas em áreas de média e alta densidade populacional. Essas áreas geralmente correspondem a áreas de interesse econômico, caracterizado pela presença de indústrias, comércio, órgãos públicos e habitações com valorização por metro quadrado. Entretanto, existem também áreas de alta densidade, como as regiões periféricas, que apresentam uma oferta reduzida de estações do sistema.

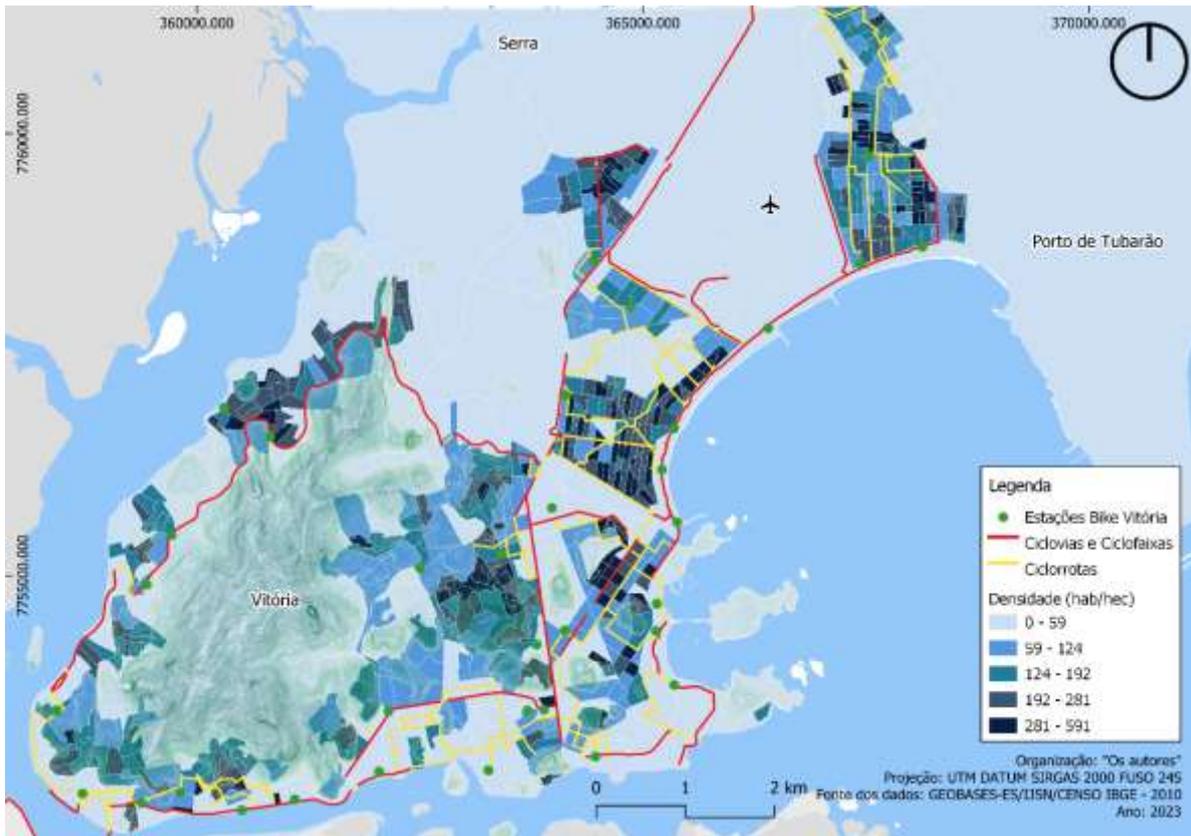


Figura 2 – Distribuição das estações por densidade populacional. Fonte: GEOBASES-ES/IJSN/CENSO IBGE- 2010. Mapa elaborado pelos autores, 2023. Ver a classificação de densidades

Ao analisar em conjunto com os dados de renda média por domicílio (**Figura 3**) torna-se evidente que algumas áreas com maior densidade e proximidade a estações também correspondem às áreas com renda média mais elevada, destacando-se o Centro Histórico de Vitória. Por outro lado, nas áreas periféricas do município, a distribuição das estações ocorre de forma diferente. Além de haver menos estações em comparação aos bairros com renda média mais alta, a distância entre as estações é maior, o que dificulta para os usuários encontrar a estação mais próxima para devolver as bicicletas, como demonstrado mais adiante na **Figura 4**.

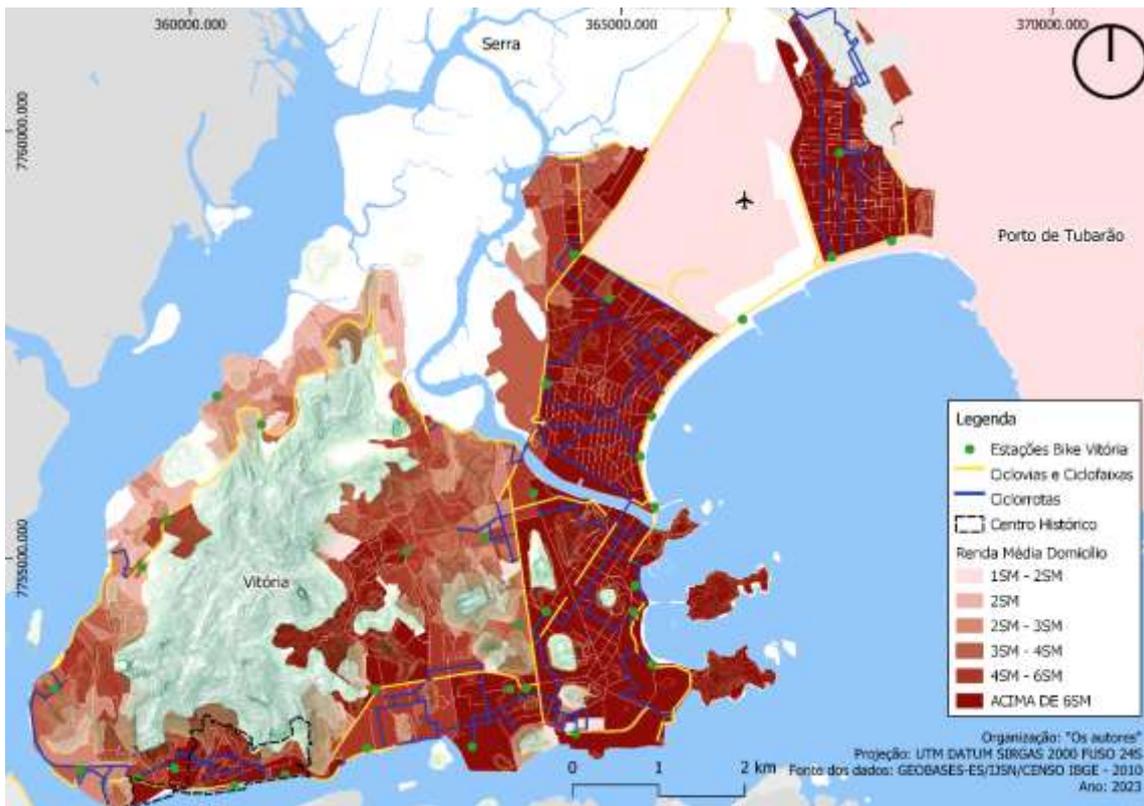


Figura 3 – Análise da oferta de estações por estratos de renda média por domicílio. Fonte: GEOBASES-ES/IJSN/CENSO IBGE - 2010 Mapa elaborado pelos autores, 2023.

Se o município tivesse um sistema *dockless*, (sem estação fixa), os usuários teriam maior flexibilidade de uso, podendo começar e terminar suas viagens em qualquer local dentro da área de abrangência do sistema.

Com base nos mapas de densidade e renda (**Figuras 2 e 3**), pode-se concluir que, em casos específicos, a distribuição das estações do sistema de compartilhamento de bicicletas ocorreu predominantemente em bairros altamente estruturados. No entanto, também é importante destacar que as áreas mais sensíveis socialmente e carentes de estações apresentam uma significativa densidade. No mapa de renda média, constatou-se que, a maioria das estações está localizada em áreas nobres com faixas de renda mais elevadas.

Por outro lado, as áreas periféricas de renda mais baixa estão distantes das estações e possuem uma oferta significativamente menor em comparação com os bairros de maior renda. Curiosamente, são esses usuários que deveriam estar mais próximos do serviço, uma vez que se pressupõe que eles utilizem mais as bicicletas para deslocamentos diários, como para trabalho e estudo.

Para analisar as distâncias entre as estações do sistema (**Figura 4**), foi utilizado um delimitador de distância (isocota) de 400 metros a partir de cada estação. As isocotas consideraram a distância de deslocamento, a direção das vias e possíveis obstáculos naturais, como topografia e corpos d'água, proporcionando uma compreensão mais precisa da mobilidade dos pedestres. Além disso, as isocotas também permitem avaliar a disponibilidade de serviços e equipamentos em uma área específica, como identificar quais regiões do município são adequadamente atendidas com estações.

Manter uma distância de aproximadamente cinco minutos de caminhada (400 metros) entre as estações possibilita um acesso conveniente (ITDP, 2017) - caso uma estação esteja completamente vazia ou ocupada, o usuário pode se deslocar facilmente para uma outra

estação. Tal distância também permite uma rede densa de estações, oferecendo uma ampla gama de opções, garantindo a conveniência.

A partir da **Figura 4**, verificou-se que as estações mais próximas umas das outras estão concentradas principalmente nas regiões de orla onde estão localizados os bairros mais nobres e de maior interesse turístico e econômico, utilizadas principalmente para atividades de turismo e lazer. Os moradores desses bairros (áreas com estratos de renda média por domicílio mais altas), geralmente possuem alternativas de deslocamento que não seja apenas por bicicleta ou a pé. Por outro lado, nas áreas onde estão localizados principalmente os bairros periféricos, como o interior do município e os bairros voltados para a Baía Noroeste, as estações estão mais distantes umas das outras sendo elas superiores a 400 metros. Isso indica uma menor densidade de estações nessas regiões. Essa falta de proximidade entre as estações dificulta o acesso e o uso do sistema de compartilhamento de bicicletas por parte dos moradores dessas áreas.

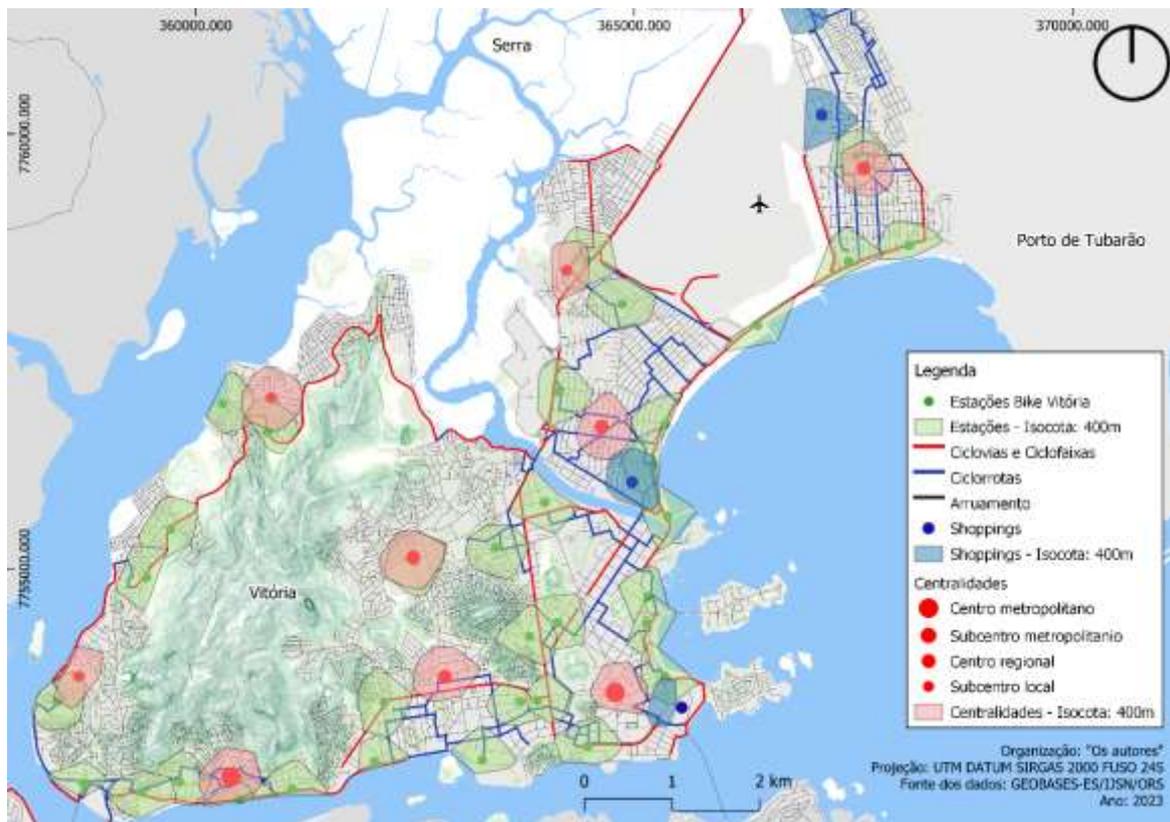


Figura 4 – Distância entre estações do sistema de compartilhamento de bicicletas e cobertura do sistema em relação às centralidades considerando isocotas de 400 metros.

Fonte: GEOBASES-ES/IJSN/ORS. Mapa elaborado pelos autores, 2023.

Embora a existência de sistemas de compartilhamento seja uma ação positiva em prol da mobilidade urbana, empresas e municípios que administram o sistema são duramente criticadas por impor duas grandes barreiras ao acesso: atuando restritamente em áreas centrais ou de alta renda e pagamento, em geral feito por cartão de crédito com custo elevado (TAMANHA et al., 2019). A política pública municipal embora exija que o compartilhamento de bicicletas seja contemplado por toda a cidade, apenas quem vive nas áreas mais ricas fazem uso do serviço (HARKOT, 2018; TAMANHA et al, 2019). Tais observações foram corroboradas com o objeto deste estudo.

Pode-se concluir com a análise das distâncias entre as estações (**Figura 4**) que há uma discrepância na distribuição das estações do sistema de compartilhamento de bicicletas no município, com uma maior concentração de estações em áreas nobres e de maior interesse,

enquanto as áreas periféricas enfrentam desafios de distância e baixa oferta de estações. Isso pode limitar a acessibilidade e o uso do serviço por parte dos usuários mais pobres.

Por fim, analisando-se a proximidade das estações com as centralidades e polos geradores de emprego no município (**Figura 4**), levando em consideração que os moradores que trabalham nessas áreas poderiam utilizar o sistema para realizar deslocamentos “*casa-trabalho*”, verificou-se que a maioria das centralidades destacadas no mapa possuem estações do sistema de compartilhamento de bicicletas em suas proximidades. No entanto, de modo geral a distância entre as centralidades e as estações é superior a 400 metros, o que indica que os usuários do sistema precisam percorrer mais de cinco minutos para encontrar a estação mais próxima. Além do exposto, a baixa oferta de estações nas áreas periféricas dificulta o acesso de um número maior de usuários que desejam utilizar o serviço para se deslocarem até essas centralidades por motivos de trabalho.

Um dos fatores que garantem a eficácia de sistemas de compartilhamento de bicicletas é a localização das estações, que elas devem estar posicionadas de acordo com a demanda potencial dos usuários, ou seja, próximas aos locais onde ocorrem importantes atividades, próximas de infraestrutura cicloviária segura e integradas a outros meios de transporte, maximizando a área de cobertura de cada uma delas.

CONCLUSÕES

Com base nas análises dos mapas e das variáveis sociodemográficas apresentadas, é possível concluir existem muitas disparidades na oferta de sistemas de compartilhamento de bicicletas no município de Vitória-ES. Embora o sistema não disponha de uma grande quantidade de estações, grande parte delas está implementada em áreas de interesse turístico, econômico e com valor imobiliário mais elevado. No entanto, há uma carência de estações em áreas mais sensíveis e carentes, onde os usuários poderiam utilizar as bicicletas para deslocamentos de trabalho e estudo. A falta de uma política tarifária integrada a outro sistema público ou de gratuidade do sistema também desestimula o uso por parte desses grupos de usuários.

As distâncias enfrentadas pelos ciclistas para encontrar as estações do sistema de compartilhamento de bicicletas são maiores nas áreas periféricas em relação a áreas mais privilegiadas, que também enfrentam, em alguns pontos, distâncias superiores a 400 metros entre as estações. O mesmo padrão foi observado em relação às centralidades, já que usuários do sistema precisam caminhar por mais de cinco minutos para alcançar uma estação mais próxima. Por outro lado, a baixa oferta de estações nos bairros mais pobres limita ainda mais o acesso desses grupos de usuários às centralidades.

É recomendado que o sistema de compartilhamento de bicicletas esteja concentrado nas áreas centrais, mas, expandindo-se gradualmente para as áreas periféricas, com alta capacidade de atendimento, possibilitando mais acesso à população carente. Além disso, deve funcionar de maneira integrada a outros modais de transporte público disponíveis.

Outro fator importante para o sucesso do sistema é a colaboração conjunta entre o poder público e as empresas administradoras com o compromisso de fazer com que estes serviços atinjam toda a população, contribuindo para a redução das desigualdades nos deslocamentos e no acesso à cidade.

Por fim, este estudo teve relevância ao procurar compreender a oferta e a distribuição do sistema de compartilhamento de bicicletas em Vitória, analisando por meio variáveis sociodemográficas, como a abrangência do sistema é afetada por esses condicionantes. Ademais, este estudo demonstrou a importância do uso de informações espaciais para tomada de decisões a curto, médio e longo prazo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANISTER, D. **The sustainable mobility paradigm**. Transport Policy: 15 (2008) 17-80. Elsevier, 2008.

BONATTO, D; ROCHA, J. **Mobilidade urbana sustentável: Estudo de viabilidade da aplicação de indicadores para a avaliação da mobilidade – Vitória/ES**. In: XII Seminário Internacional de Investigación in Urbanismo – SIIU. São Paulo, 15 – 17. Lisboa, 25 – 26 junho de 2020.

BRASIL. Lei 12.587/2012 de 03 de janeiro de 2012. **Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana e dá outras providências**. Diário Oficial{da} República Federativa do Brasil. Brasília, 2012.

CARVALHO, C. H. R. **Mobilidade urbana: avanços, desafios e perspectivas**. Capítulo publicado em: O Estatuto da Cidade e o Habitat III: um balanço de quinze anos da política urbana no Brasil e a nova agenda urbana. Brasília: Ipea, 2016.

COELHO, F. A. P. **Direito à cidade e mobilidade urbana: reinventando o modal bicicleta**. Revista do Ministério Público do Rio de Janeiro. Nº 75, jan/mar.2020. Rio de Janeiro, 2020.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Cidades cicláveis: avanços e desafios das políticas cicloviárias no Brasil**. Rio de Janeiro, IPEA, 2017.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Tendências e desigualdades da mobilidade urbana no Brasil I: o uso do transporte coletivo e individual**. Rio de Janeiro, IPEA, 2021.

ITDP - INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO. **Guia de planejamento cicloinclusivo**. ITDP, 2017.

ITDP – INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO. **Guia de sistemas de bicicletas compartilhadas**. Brasil, Rio de Janeiro, 2018.

ORELLANA, D; MARTÍNEZ-PESÁNTEZ, I; PULLA-TENEMAZA, P; TAPIA-SISALIMA, A. Pedalar sin fatigarse: análisis de infraestructura ciclística urbana basado em la energia del pedaleo. In: Documents d'Anàlisi Geogràfica – 2019, vol. 65/2, 273-292.

PREFEITURA DE FORTALEZA. **Bicicleta integrada – sistema integrado aos terminais de ônibus**. Mobilidade Urbana de Fortaleza. Disponível em: <<https://mobilidade.fortaleza.ce.gov.br/programas/bicicleta-integrada-sistema-integrado-aos-terminais-de-onibus.html>>. Acesso em: 19/09/2023.

TAMANAH, J; BERNARDI, L. **Atraindo compartilhamento de bicicletas para a periferia: possibilidades para a Região Metropolitana de São Paulo**. In: Associação Nacional de Transportes Públicos. Disponível em: < <http://files.antp.org.br/2019/10/8/atraindo-compartilhamento-de-bicicletas-para-a-periferia.pdf>> Acesso em: 19/09/2023.

VASCONCELLOS, E. A. **Mobilidade urbana e cidadania**. São Paulo: Editora SENAC, 2018: p. 9-16.