



GESTÃO SUSTENTAVEL DO AMBIENTE CONSTRUIDO

Avaliação do Município de Maricá sob a Ótica do Desenvolvimento Orientado ao Transporte

GOMES, Maria Vitória Ribeiro¹; VERÓL, Aline Pires²; MATTOS, Rodrigo Rinaldi de³
 maria.gomes@fau.ufrj.br¹; alineverol@fau.ufrj.br²; rodrigo.rinaldi@fau.ufrj.br³

¹Mestra em Arquitetura, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Universidade Federal do Rio de Janeiro

²Doutora em Engenharia Civil, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Universidade Federal do Rio de Janeiro

³Doutor em Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro

Informações do Artigo

Palavras-chave:

Desenvolvimento Orientado ao Transporte
Mobilidade Urbana
Maricá

Keywords

Transport oriented development
Urban Mobility
Maricá

Resumo:

O Desenvolvimento Orientado ao Transporte (DOT) é uma abordagem que utiliza os princípios de planejamento das cidades compactas e sustentáveis, promovendo sua integração com os transportes públicos. As estratégias DOT têm sido cada vez mais utilizadas ao redor do mundo no enfrentamento de desafios sociais, ambientais e econômicos. Nesse contexto, sob o ponto de vista econômico, destaca-se que a 'Tarifa Zero' é uma política nacional que visa implementar a gratuidade nos transportes públicos coletivos, facilitando o acesso da população a bens e serviços. No Brasil, pelo menos 67 cidades adotam esta política em seu sistema de transporte, dentre elas, o Município de Maricá, localizado no Estado do Rio de Janeiro. Com base nessa contextualização, tem-se como objetivo a avaliação do Município de Maricá sob a ótica das cinco características principais que definem o conceito de DOT. A partir do diagnóstico e da avaliação da região, os resultados demonstram as lições de mobilidade urbana que o território pode oferecer às demais cidades brasileiras, bem como as fragilidades que devem ser mitigadas em regiões como a apresentada.

Abstract

Transit Oriented Development (TOD) is an approach that uses the planning principles of compact and sustainable cities, promoting their integration with public transport. TOD strategies have been increasingly used around the world to face social, environmental and economic challenges. In this context, from an economic point of view, the 'Tarifa Zero' is a national policy that aims to implement free public transportation, facilitating the population's access to goods and services. In Brazil, at least 67 cities have adopted this policy in their transportation system, including the municipality of Maricá, located in Rio de Janeiro. Based on this contextualization, the objective of this paper is to evaluate the Municipality of Maricá from the perspective of five main TOD characteristics. Based on the diagnosis and evaluation of the chosen area, the results demonstrate the lessons in urban mobility that the territory can offer to other Brazilian cities, as well as the weaknesses that must be mitigated in regions such as the one presented.

1. Introdução

Em ambientes urbanos adequados, o bom funcionamento das infraestruturas viárias é fundamental para promover a conectividade, a acessibilidade e a qualidade de vida da população. Em contexto brasileiro, os eixos viários, como as ferrovias e rodovias, foram grandes indutores da ocupação acelerada e do crescimento dos centros urbanos, visto a possibilidade de facilitar os movimentos pendulares entre habitação e trabalho [1, 2] para atender a um crescimento vertiginoso da população, somado ao êxodo rural que se estendeu até a segunda metade do século XX. Mais tarde, segundo Borsagli [3], o fortalecimento do movimento moderno durante a década de 1920 tornou o automóvel o “símbolo do progresso, de status e de distinção social” das metrópoles brasileiras, gerando reflexos no planejamento e na setorização das cidades, e negligenciando, sintomaticamente, a escala humana.

Como resposta às fragilidades que se reproduzem em nível global, o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 11 da Organização das Nações Unidas, que trata da adaptação de cidades e comunidades para que se tornem mais inclusivas, seguras e resilientes, sugere que, até 2030, o aumento no acesso aos sistemas de transportes seja proporcionado, melhorando, ainda, a urbanização sustentável [4]. Tendo em vista a relevância da temática, conceitos relacionados à sustentabilidade da mobilidade urbana e ao favorecimento da escala do pedestre têm ganhado reconhecimento mundial, o que inclui o fortalecimento de medidas e projetos que abordam tais questões [5].

Dentre os conceitos de mobilidade urbana sustentável, *Transit Oriented Development*, ou Desenvolvimento Orientado ao Transporte (DOT), em português, é uma abordagem que utiliza os princípios de planejamento das cidades compactas e sustentáveis, promovendo vizinhanças mais “caminháveis” e sua integração com os transportes públicos [6-8]. O entendimento de DOT também está diretamente relacionado ao favorecimento de altas densidades

populacionais e ao uso misto do solo, ou seja, regiões que ofereçam ampla disponibilidade de habitações, comércios, empregos e serviços localizados a curtas distâncias, incentivando que as populações diminuam sua dependência pelos automóveis ou que, ainda, priorizem o uso do transporte coletivo [6], [9]. Desta forma, faz-se necessário que as estações de transporte estejam situadas em centralidades que permitam o deslocamento a pé, com raios de 400m a 800m, que representam de 5 a 10 minutos de caminhada [7]. A partir das melhorias nas infraestruturas que apoiam o transporte não-motorizado, um maior contingente de viagens pode ser realizado por meio de caminhadas, do ciclismo, dos patinetes elétricos ou não, permitindo a redução do total de deslocamentos realizados por automóveis [8]. Ao serem criados ambientes mais amigáveis e atraentes aos modos ativos, a segurança urbana é também melhorada, devido à maior presença de pessoas nas ruas, o que implica na maior vitalidade das mesmas [9].

De acordo com VTPI [8], o conceito de DOT pode ser descrito por meio de cinco características principais, sendo estas voltadas para o ciclismo e caminhada, conectividade e recursos redutores de velocidade, usos mistos, disponibilidade de estacionamentos, e estações de trânsito adequadas. Deste modo, entende-se que a investigação destas cinco características permite compreender a qualidade de planejamento das cidades sob o ponto de vista da mobilidade urbana, ou prever como estas podem ser adequadas para atender aos princípios de DOT.

Segundo Fang *et al.* [6], as estratégias de DOT têm sido cada vez mais utilizadas ao redor do mundo como resposta ao enfrentamento de desafios sociais, econômicos e ambientais. Sob o ponto de vista social e ambiental, Redzuan *et al.* [7] estudaram as possibilidades de integração do DOT com as orlas marítimas, demonstrando que aspectos como “legibilidade” e “conectividade” são conceitos fundamentais para melhorar o acesso e a relação dos pedestres com a paisagem hídrica. Por outro

lado, considerando aspectos econômicos, o DOT também pode ser considerado uma ferramenta de equidade social, uma vez que é capaz de melhorar as opções de viagem e a acessibilidade de famílias de baixa renda, por meio de transportes coletivos ou não-motorizados [8]. Sendo assim, tendo em vista que o conceito de acessibilidade está relacionado à facilidade com que indivíduos alcançam lugares e oportunidades [10], sobretudo de bens e serviços públicos, entende-se que as cidades planejadas ou adaptadas que seguem as diretrizes DOT são capazes de reduzir desigualdades, uma vez que o conceito preconiza o fácil acesso às redes de transporte público [11].

No Brasil, a acessibilidade também pode ser relacionada à ‘Tarifa Zero’, política nacional, ainda em processo de desenvolvimento, que visa implementar a gratuidade nos transportes públicos coletivos, facilitando o acesso da população a bens e serviços. Atualmente, ao menos 67 cidades brasileiras adotam a política da Tarifa Zero em todo o seu sistema de transporte [12], dentre elas, o Município de Maricá, localizado no Estado do Rio de Janeiro. Com base na contextualização apresentada, sugere-se o estudo de estratégias de mobilidade urbana que possam se integrar ao planejamento sustentável das cidades, visando a valorização dos recursos naturais, a acessibilidade e a qualidade de vida. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo a avaliação de Município de Maricá sob a ótica das cinco características principais DOT, descritas por VTPI [8]. A partir desta avaliação, espera-se levantar as lições de mobilidade que o território pode oferecer às demais cidades brasileiras, bem como as fragilidades que devem ser observadas, para auxiliar no desenvolvimento sustentável.

2. Método

O método deste estudo é estruturado em quatro etapas. Na primeira, buscou-se compreender as cinco características principais do conceito de DOT, com base na definição encontrada na Enciclopédia Online

de Gerenciamento da Demanda de Transporte (TDM), um dos recursos de informações mais abrangentes do mundo acerca das estratégias de gerenciamento de mobilidade, e mantida pelo *Victoria Transport Policy Institute* (ou Instituto de Políticas de Transporte de Victoria, em português VTPI [8]), do Canadá. A segunda etapa consistiu na escolha e caracterização do Município de Maricá, situado no Estado do Rio de Janeiro, como estudo de caso. A terceira etapa trata do diagnóstico da região, com foco nas características de DOT. Para tanto, foram levantadas informações históricas, demográficas e socioeconômicas da área. Finalmente, na quarta etapa, são listadas as lições que o estudo de caso pode oferecer às cidades brasileiras que busquem implementar políticas como a Tarifa Zero, bem como são sugeridas as diretrizes que podem mitigar as fraquezas locais e orientar o desenvolvimento sustentável da região.

Para o levantamento da primeira característica, “*o bairro é projetado para o ciclismo e caminhada, com instalações adequadas e condições de rua atraentes*”, os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e a análise por meio de imagens satélites foram utilizados como ferramentas para a compreensão do atual desenho de ciclovias e estações de bicicletas, bem como dos ativos que servem de suporte à atratividade das ruas. Por sua vez, para o levantamento da segunda característica, “*as ruas têm boa conectividade e recursos redutores de velocidade (traffic calming) para controlar o tráfego de veículos*”, utilizou-se como estratégia a análise da malha viária e de sua hierarquia, de modo a compreender os padrões de velocidade locais. Cabe ressaltar que essas duas primeiras características são orientadas para a qualidade do deslocamento, ou seja, para a boa interação das pessoas com o meio, visando garantir a integridade dos indivíduos durante o percurso. Para a característica três, “*o desenvolvimento de uso misto inclui lojas, escolas e outros serviços públicos, além de uma variedade de tipos e preços de moradias em cada bairro*”, a estratégia consistiu no levantamento de equipamentos diversos,

como postos de saúde, escolas e praças, de modo a avaliar seu atendimento dentro de um raio de 500 m (distância confortável para caminhadas). Essas características têm intrinsecamente o propósito de promover o acesso a bens e serviços, garantir vitalidade nas ruas e minimizar o uso do transporte automotivo. Para a característica quatro, “*o gerenciamento de estacionamentos deve incentivar uma redução na quantidade de solo destinado a este uso, associando a economia de custos com a redução do uso de automóveis*”, a análise considerou o levantamento do total de estacionamentos privativos locais. Cabe destacar que, por sua vez, essa característica tem repercussões na melhoria da qualidade do ar, na poluição sonora e na diminuição dos congestionamentos, mas, sobretudo, destaca-se por interagir com a valorização do solo, um provável efeito da promoção do adensamento. Na característica cinco, “*as paradas e estações de trânsito devem ser convenientes, confortáveis e seguras, com recursos como áreas de espera confortáveis, comerciantes, banheiros públicos, sinalização e ferramentas de navegação multimodal*”, foram levantadas algumas das estações de Maricá e sua qualidade no atendimento destes aspectos. Destaca-se que os 5 aspectos observados têm como pressuposto um determinado ideal, onde não se pretende relativizar visões de mundo que estão por trás dos conceitos.

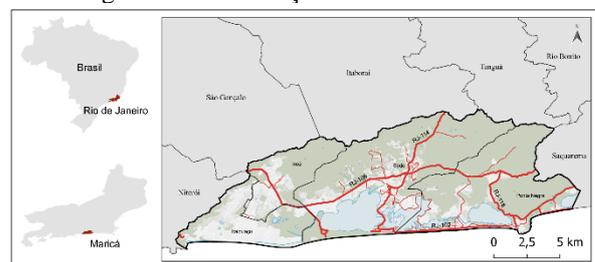
3. Estudo de Caso

Maricá é um município de aproximadamente 362 km², e 197.277 habitantes (IBGE, 2022), localizado na faixa litorânea da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, Brasil. Fatores como a hidrografia e a proximidade com os eixos viários (destacados em vermelho na Figura 1) podem ser considerados como principais indutores de seu desenvolvimento. Atualmente, apenas 19,85% da região é classificada como área urbana, onde pode ser observada uma ocupação de média densidade situada ao longo das rodovias e do complexo lagunar. Quanto à sua divisão administrativa, o

município é seccionado em quatro principais distritos: Sede, caracterizado como a maior centralidade do município, onde podem ser encontrados os principais edifícios voltados para a gestão urbana; Itaipuaçu, situado no extremo oeste, concentrando a maior parte das edificações unifamiliares, sobretudo aquelas voltadas para o veraneio; Inoã, situado ao norte de Itaipuaçu e caracterizado como área em processo de consolidação; e Ponta Negra, situado no extremo leste, que detém a maior parte de áreas não urbanizadas do município.

Segundo o Plano de Mobilidade Urbana de Maricá [13], o sistema de transporte coletivo urbano é operado, desde de 2014, pela Empresa Pública de Transportes (ETP), estatal do município. As linhas de transporte coletivo sob responsabilidade da ETP possuem Tarifa Zero, ou seja, o usuário é isento de pagamento pela prestação de serviços. Mais tarde, a mesma empresa foi responsável pela implementação de um sistema municipal de compartilhamento de bicicletas, conhecidas popularmente por “Vermelhinhas” [13], que também possuem serviço gratuito. O sistema conta com 20 estações de bicicletas disponíveis para uso nos bairros mais populosos da região. Com base nesta contextualização e no potencial apresentado pelo Município de Maricá, o mesmo foi selecionado para a avaliação das cinco características principais de DOT [8].

Figura 1 – Localização do estudo de caso.



Fonte: Autoria própria.

4. Resultados

A seguir, são apresentados os cinco itens que caracterizam uma cidade adequadamente desenvolvida para o trânsito, utilizando o Município de Maricá como estudo de caso. A

Figura 2, disposta no Apêndice A, apresenta a síntese dos resultados obtidos.

4.1 Aspecto 1: “O bairro é projetado para o ciclismo e caminhada, com instalações adequadas e condições de rua atraentes”

Para a avaliação deste aspecto, quatro principais aspectos foram considerados com apoio do SIG: a localização das estações de bicicletas compartilhadas; a disponibilidade de ciclovias ou ciclofaixas; a localização de ativos turísticos que representem destinos importantes para a população residente, justificando sua locomoção a pé; e a condição geral das calçadas. A partir da análise, constata-se uma disparidade no que diz respeito à distribuição de estações de bicicletas ao longo do território. Isto se deve ao fato de que 15 das 20 estações existentes estão situadas no Distrito Sede, enquanto regiões com grande volume de pessoas, como Itaipuaçu, contam com apenas duas estações. Nesta última, o aspecto plano e regular da malha viária, bem como sua conectividade com a rodovia, seria favorável à implantação de ciclovias ou ciclofaixas. Assim, embora a atual localização das estações atenda áreas de importância comercial e administrativa, o mesmo não se repete nas demais regiões. É provável que a concentração de estações na sede tenha o intuito de favorecer a última milha em uma parte da cidade com uma maior oferta de serviços e presença de pessoas não residentes no bairro em horário comercial.

Além disso, notou-se que, embora as ciclovias e ciclofaixas existentes conectem uma significativa parcela de estações situadas nos bairros centrais do município, esta conectividade não se aplica com o restante do sistema, o que impede maiores oportunidades de acesso à bens e serviços, e deslocamento seguro pelo território. No distrito de Itaipuaçu, por exemplo, nota-se que as estações compartilhadas não possuem nenhuma conexão com as ciclofaixas situadas ao longo da faixa litorânea. No Distrito de Ponta Negra, percebe-se que das três estações existentes, apenas uma está conectada a um

trecho de ciclofaixa. Deste modo, o Distrito Sede é caracterizado como região de maior privilégio no que diz respeito ao transporte cicloviário. Principalmente, destaca-se como ponto positivo a disposição das estações, visto que estão situadas nas proximidades de bens e serviços públicos, tais como elementos históricos e culturais, configurando atratividade para os percursos.

Sob esse aspecto, os principais ativos turísticos do município de Maricá estão relacionados aos elementos naturais, como o sistema lagunar e o relevo. De modo complementar, o território conta com mirantes, orlas, praças e parques, que permitem a contemplação dos patrimônios naturais. Ao serem sobrepostas as informações referentes à localização de tais áreas de lazer, em conjunto com a condição das ruas, percebe-se que a maioria destes equipamentos está situada em vias pavimentadas, ou seja, com a presença de calçadas que facilitam o deslocamento a pé. Apenas em regiões marcadas pelo processo de consolidação urbana é possível observar as vias em seu leito natural. Nestas zonas de transição entre o rural e o urbano, as vias de solo batido se tornam, conseqüentemente, um elemento redutor de velocidade, permitindo uma maior utilização por bicicletas.

4.2 Aspecto 2: “As ruas têm boa conectividade e recursos redutores de velocidade (*traffic calming*) para controlar o tráfego de veículos”

A avaliação desta característica levou em consideração a análise do traçado viário, bem como de sua hierarquia, de modo a compreender a conectividade entre as vias e os padrões de velocidade. A partir da análise, nota-se que a malha viária apresenta uma série de contrastes. Dentro da perspectiva da sintaxe espacial, a configuração urbana de cada cidade, determinada por padrões específicos de barreiras e permeabilidades na malha viária, influencia as facilidades (ou restrições) para a circulação de pedestres e automóveis [14]. Em bairros situados nas proximidades da faixa litorânea, como os do Distrito de Itaipuaçu, além de Barra de

Maricá, Guaratiba e Cordeirinho, há a predominância de um traçado viário regular, facilitando a conectividade entre vias e aumentando as possibilidades de deslocamento no território. A configuração é distinta ao serem avaliados os bairros situados ao norte do sistema lagunar, em regiões que sofrem influência direta da topografia. Nestes, a malha se apresenta com traçado irregular, de modo a se adaptar ao relevo local. Assim, observa-se um sistema de baixa conectividade entre vias, o que impacta na fluidez dos veículos e em menores possibilidades de acesso aos bairros. Traçados irregulares são também notados no Centro de Maricá, ainda que situado em região plana. Levando em consideração que esta foi uma das primeiras áreas a sofrer com processos de urbanização, o sistema viário apresenta uma malha mista, irregular em regiões antigas, e ortogonal em quadras recentemente parceladas.

Ao avaliar a hierarquia do sistema viário, nota-se que as rodovias RJ-106 e RJ-114 são responsáveis por estruturar o município em dois principais eixos: o primeiro, longitudinal, que estabelece conexões com Niterói e Saquarema; e o segundo, transversal, que possibilita o acesso ao município de Itaboraí. Atualmente, os bairros situados ao sul da RJ-106 possuem um adensamento urbano mais expressivo, enquanto aqueles situados ao norte estão em processo de consolidação. As rodovias locais permitem uma velocidade máxima de 110 km/h. Ademais, cabe destacar que, sob o ponto de vista hídrico, por exemplo, as rodovias funcionam predominantemente como diques, ou seja, como barreiras, enquanto as ruas funcionam como calhas, atraindo a água para o seu interior.

Simultaneamente, as vias arteriais, ou seja, aquelas que possuem o objetivo de atuar como corredores estratégicos para a circulação de veículos, são caracterizadas por estradas ou avenidas de grande relevância para a região, como a Estrada dos Cajueiros e a Avenida Itaocaia. Estas permitem uma velocidade máxima de até 60km/h. As vias coletoras, presentes em poucos trechos do

município, permitem velocidade máxima de 40 km/h, e atuam como corredores básicos para a circulação de veículos. Contudo, o território é majoritariamente composto por vias locais, ou seja, aquelas que permitem velocidade máxima de 30 km/h, e que promovem o acesso aos lotes. Ressalta-se que, em países europeus, iniciativas voltadas para a redução dos limites de velocidade para um máximo de 30 km/h têm gradualmente aumentado, visto que, em casos de acidente, um pedestre ou ciclista atingido por um carro a 30 km/h tem 90% de chance de sobrevivência [15].

A partir da identificação da hierarquia viária, realizou-se a busca por elementos redutores de velocidade (*traffic calming*) ao longo do município, principalmente em vias que possuem brusca transição entre trânsito lento e rápido. Os resultados indicam que apenas algumas vias adotam tais recursos, por meio do uso de faixa de pedestres ou da indicação de cruzamentos e paradas obrigatórias, por exemplo. Nesse sentido, notou-se que diversos trechos de transição entre rodovias (110km/h) e vias locais (30km/h) não dispõem de dispositivos adequados para garantir a segurança dos transeuntes que optam por realizar suas atividades a pé. Quanto à travessia de pedestres em trechos da rodovia, a mesma dispõe de passarelas de estrutura adequada, porém distantes entre si (superior a 1km de distância). Assim, é notado que a ausência de passarelas em locais estratégicos pode estimular a travessia inadequada de pedestres.

4.3 Aspecto 3: “O desenvolvimento de uso misto inclui lojas, escolas e outros serviços públicos, além de uma variedade de tipos e preços de moradias em cada bairro”

A avaliação de usos mistos consistiu no levantamento de equipamentos diversos, como escolas, praças, postos de saúde e edifícios administrativos, de modo a avaliar seu atendimento dentro de um raio de 500 metros para a população do entorno. Ressalta-se que apenas uma amostra do total de equipamentos foi levantada nesta análise,

logo, outros serviços, como bancos, mercados e comércios diversos não foram listados. A variedade de imóveis existentes foi levantada a partir do estudo do zoneamento.

A partir dos resultados da primeira parte da análise, é possível observar a existência de pequenos núcleos urbanos com maior vitalidade no município, ou seja, localidades que concentram ampla disponibilidade de equipamentos diversos. Nesse sentido, o Centro é notadamente caracterizado como uma região de usos mistos, visto que dispõe de uma ampla quantidade de equipamentos localizados a curtas distâncias, sobretudo praças, escolas e comércios, o que demonstra a possibilidade de realização de atividades que não dependam de automóveis. No Distrito de Itaipuaçu, o mais denso de Maricá, nota-se que a maior concentração de serviços está situada nas proximidades de Barroco; enquanto os Distritos de Inoã e Ponta Negra também apresentam pequenas centralidades caracterizadas pela alta concentração de escolas e praças. Com exceção destas localidades, os demais equipamentos se apresentam de modo disperso no território, e com baixa predominância em regiões de menor densidade populacional. Foi concluído que o atual número de equipamentos de educação e saúde, por exemplo, não é capaz de atender a todos os núcleos urbanos dentro de um raio de 500 metros, apesar de atenderem a demanda populacional existente.

Na segunda parte do levantamento, ao serem analisadas as tipologias habitacionais, nota-se que o zoneamento do município [16] permite uma baixa variedade tipológica, visto que a existência de edificações unifamiliares é predominante. De modo geral, as zonas residenciais admitem a construção de unidades unifamiliares e multifamiliares, com um limite máximo de dois pavimentos em seu gabarito. Uma exceção é verificada apenas no Distrito de Itaipuaçu, que permite um limite máximo de três pavimentos para habitações unifamiliares e de quatro pavimentos para multifamiliares. Destaca-se, ainda, a existência de múltiplos condomínios voltados para as classes mais abastadas, e de dois

conjuntos residenciais inseridos no contexto do programa “Minha Casa, Minha Vida”.

Mais uma vez, ressalta-se que o Centro de Maricá é o bairro de maior diversidade, uma vez que possui edifícios mistos (com térreo comercial e demais pavimentos residenciais), contribuindo para a criação de fachadas vivas e para a segurança pública [17]. Tais características também contribuem para a promoção da mobilidade ativa, explorada no Aspecto 1.

4.4 Aspecto 4: “O gerenciamento de estacionamentos deve incentivar uma redução na quantidade de solo destinado a este uso, associando a economia de custos com a redução do uso de automóveis”

A avaliação do Aspecto 4 consistiu no levantamento de estacionamentos privativos ao longo do território, com o intuito de identificar se a atual porção de solo destinada a este uso é capaz de impactar na redução, ou no aumento, do contingente de veículos estacionados nas vias. Além disso, os estacionamentos públicos também foram investigados visando o entendimento das localidades que apresentam maior demanda de área disponível para os veículos. A partir do levantamento realizado por imagem de satélite, os resultados demonstraram um total de 10 estacionamentos privativos, sendo 7 deles situados no Centro de Maricá, em um raio máximo de 1km entre si. Nesse contexto, é reforçado o entendimento de vitalidade da região que concentra o maior número de serviços do município. Os demais estacionamentos privativos, situados em Itaipuaçu e Inoã, apresentam como característica sua proximidade com polos comerciais e com a orla. Em geral, tratam-se de estacionamentos de pequeno porte, que cobram, em média, R\$ 8,00 por diária (consulta realizada no mês de fevereiro de 2024). Ademais, quando identificados os estacionamentos públicos, nota-se que estes estão localizados ao longo das orlas das praias, bem como no entorno de praças e parques recentemente construídos. Trechos de vias destinados ao estacionamento de veículos são também vistos no Centro e em Barroco.

A partir do levantamento, notou-se que os estacionamentos públicos e privativos são encontrados com maior expressividade próximos aos centros comerciais e áreas de lazer. Visto que estas áreas se concentram em regiões específicas do território, a ausência de estacionamentos públicos ao longo das demais vias analisadas, diz respeito, portanto, ao zoneamento do município, que é majoritariamente composto por áreas residenciais unifamiliares, ou seja, com a disponibilidade de garagem no interior do lote. Assim, infere-se que os estacionamentos privativos existentes sejam uma estratégia para comportar o volume de veículos presentes ao longo da semana nas regiões de maior oferta de bens e serviços, ainda que o transporte público apresente alta eficácia para o deslocamento interno. Desta forma, entende-se que estes poderiam estar dispostos perto das áreas de uso coletivo com oferta de bens e serviços públicos associados a estações de ônibus e de bicicletas compartilhadas.

4.5 Aspecto 5: “As paradas e estações de trânsito devem ser convenientes, confortáveis e seguras, com recursos como áreas de espera confortáveis, comerciantes, banheiros públicos, sinalização e ferramentas de navegação multimodal”

A avaliação do quinto e último aspecto consistiu no levantamento e na avaliação da situação atual das estações de ônibus, adotando como parâmetro o mobiliário existente e a segurança do usuário (a partir da análise do entorno). Destaca-se que, durante o mapeamento, o total de estações existentes no município não foi encontrado, impossibilitando o levantamento acerca de seu raio de atendimento. Portanto, para esta análise, optou-se pela seleção de 15 estações de ônibus situadas em bairros atendidos por linhas da ETP. Destaca-se que os bairros selecionados se diferenciam em termos de densidade construtiva e infraestrutura, visto que o município dispõe de áreas urbanas, litorâneas e rurais. As estações de ônibus foram analisadas a partir de imagens obtidas por *Google Street View* (dezembro de 2022).

De modo geral, os resultados demonstram que, nos últimos anos, uma padronização no que diz respeito ao mobiliário urbano tem sido realizada, visto que a maioria das estações de ônibus analisadas dispõem de uma mesma configuração: estrutura metálica, bancos de espera, cobertura, e elementos informativos sobre o transporte público local. Em estações de aspecto antigo, ainda dispostas em algumas regiões do município, a estrutura é composta por madeira, com cobertura em telha colonial, e com a presença de uma lixeira. Em específico, concluiu-se que as estações situadas nos bairros próximos às orlas de praias ou lagoas (Recanto de Itaipuaçu, Araçatiba, Guaratiba, Ponta Negra) dispõem da configuração mais recente, sendo apenas uma (Araçatiba) mais antiga. A segurança destas estações se dá pela sua proximidade com os núcleos residenciais do entorno, não havendo, necessariamente, comércios que promovam tal segurança. A situação é oposta nos bairros de Centro e Barroco que, por possuírem maior disponibilidade de comércios e serviços, apresentam maior segurança pública. Nos bairros residenciais de proximidade com a Rodovia RJ-106 (Itapeba e Vale da Figueira), ainda que as estações disponham de recursos que garantam o conforto do usuário, as mesmas demonstram baixa segurança no entorno imediato, devido à falta de comércios e atividades ao longo da Rodovia. Nesse sentido, foi possível observar estações com baixa movimentação de pedestres e pouca iluminação pública.

Em bairros de caráter mais rural, duas situações foram observadas: naqueles caracterizados por uma maior predominância de condomínios voltados para as classes mais abastadas (Ubatiba e Silvado), as estações de ônibus dispõem da padronização mais recente e se situam em frente aos condomínios mencionados, demonstrando que sua localização favorece aos moradores da região. Nos bairros de Caxito e Lagarto, as estações são demarcadas somente por sinalização vertical, sem dispositivos de conforto aos moradores que se situam nos núcleos

habitacionais do entorno. Já nos bairros residenciais de Cajueiros, Chácaras de Inoã e Bananal, as estações analisadas possuem padrão misto (configurações novas e antigas), e dispõem de boa segurança pública, uma vez que estão localizadas em regiões de boa movimentação de transeuntes.

4.6 Discussão dos resultados

Em termos gerais, o estudo realizado no município de Maricá permitiu constatar que nenhum dos cinco aspectos de DOT são atendidos em sua totalidade, sendo apenas parcialmente cumpridos. Quando considerado o Aspecto 1, é destacado que, apesar do sistema de compartilhamento gratuito de bicicletas se apresentar como importante ferramenta de mobilidade urbana, a ausência de conectividade entre ciclovias e ciclofaixas, bem como a má distribuição das estações, se tornam um empecilho no alcance da acessibilidade urbana. Sob esse aspecto, compreende-se que apenas os habitantes dos bairros situados no Centro detêm maiores oportunidades de deslocamento intermodal pelo território, enquanto as regiões adjacentes não possuem a mesma articulação. Em regiões rurais, por outro lado, é notado que não apenas a ausência de vias exclusivas para ciclistas, como a ausência de infraestrutura adequada para pedestres (por exemplo: calçadas e iluminação pública), diminuem a atratividade para a realização de atividades a pé. Consequentemente, as populações situadas nestas regiões possuem maior dependência por automóveis e despendem maior tempo durante os deslocamentos diários. De modo geral, recomenda-se que intervenções futuras se atentem às possibilidades de interação entre o transporte cicloviário e os bens naturais do território, de modo a gerar percursos ativos e interconectados. A formação de um sistema contínuo ao longo das orlas de praia, lagoas e monumentos naturais é capaz de conectar os extremos do município, ao passo que melhora a relação dos habitantes com a paisagem.

Quanto ao Aspecto 2, entende-se que a característica DOT é parcialmente atendida, visto que grande parte do território, sobretudo

Itaipuaçu e demais áreas em processo de consolidação urbana, apresentam uma malha regular que promove a conectividade entre as vias. O oposto ocorre no Centro, bem como em regiões de relevo elevado, onde o traçado orgânico resulta na baixa articulação entre quadras. Ainda, considera-se que as malhas irregulares são expressões da interação de vários agentes envolvidos na produção do espaço, sendo, nesse sentido, manifestações de um processo mais interativo. Por outro lado, a malha regular reflete uma maior concentração de poder nas mãos de poucos agentes, explicando a arbitrariedade da malha. Sob esse aspecto, a malha regular é favorável para indivíduos que não circulam com regularidade pelo espaço, enquanto a malha irregular atende, com mais facilidade, ao que a utiliza cotidianamente. Adicionalmente, considerando o Aspecto 2, futuras intervenções devem considerar o uso de elementos redutores de velocidade, como trechos de vias elevadas e efeitos sonoros, principalmente em regiões que apresentam brusca transição de velocidade entre vias. A recomendação se dá devido à existência da confluência de vias locais com as rodovias, que podem apresentar risco para a mobilidade realizada a pé. Ainda, é ressaltado que a existência de vias locais não pavimentadas gera problemas de micromobilidade, mas, por outro lado, diminui a velocidade média dos veículos, além de benefícios relacionados à permeabilidade dos solos e ilhas de calor.

No Aspecto 3, o levantamento realizado permitiu a interpretação dos locais que dispõem de uma maior diversidade de equipamentos de lazer capazes de ativar o espaço público e gerar maiores oportunidades de interação social ao ar livre. Todavia, devido ao zoneamento atual, que concentra grandes porções de solo destinados somente ao uso residencial, o Centro do município foi a única região identificada com usos mistos, o que, por consequência, promove a dependência de bairros adjacentes para o acesso de bens e serviços. Além disso, os bairros situados ao norte da RJ-106 possuem menor densidade populacional e menos atrativos urbanos, o que reflete em uma

acessibilidade reduzida. Recomenda-se, assim, que a revisão do plano de zoneamento considere a criação de pequenos centros comerciais de múltiplas escalas por toda a extensão das áreas urbanas, incentivando a criação de atividades mistas e a facilidade no acesso às oportunidades de emprego.

No caso do Aspecto 4, é ressaltado que o levantamento dos estacionamentos privativos não foi capaz de informar o total de veículos que frequentam os locais, dificultando a compreensão a respeito da demanda de vagas necessárias. Contudo, a partir da análise espacial, nota-se que, embora os estacionamentos privativos estejam concentrados, em sua maioria, no Centro, sua disposição é condizente com as atividades desenvolvidas no entorno. Deste modo, se tornam uma estratégia de reduzir o volume de veículos situados nas vias. Por outro lado, os estacionamentos públicos situados nas vias, ainda que ocupem trechos do solo urbano, são posicionados em áreas de maior atração no município, como ao longo das orlas. Ainda assim, como recomendação, é ressaltada a possibilidade de intermodalidade entre estacionamentos privativos e demais estações de ônibus ou de bicicletas, aumentando as opções de locomoção no município.

Já no Aspecto 5, embora a grande parcela de estações de ônibus analisadas possuam elementos compatíveis aos descritos por VTPI [8], a segurança destes dispositivos não pôde ser observada em diversas regiões, como ao longo da RJ-106. Ainda, identificou-se que diversas regiões rurais não são atendidas por estações formais, indicando uma possível desassistência em relação ao restante do município. Nesse sentido, além da regulamentação das estações de ônibus em todo o território, permitindo o conforto do usuário, o incentivo à criação de pequenos comércios e equipamentos de uso coletivo seria capaz de aprimorar a vitalidade das ruas, aumentando sua segurança.

5. Considerações finais

O município de Maricá apresenta um grande incentivo ao uso do transporte público e não-motorizado, contribuindo para sua sustentabilidade e acessibilidade. Neste estudo, embora os cinco aspectos de DOT tenham figurado como ponto de partida para a busca das lições de mobilidade urbana que o município poderia oferecer às demais cidades brasileiras, a avaliação permitiu identificar que apenas o Centro de Maricá atende a tais aspectos, demonstrando a necessidade de esforços que padronizem em todo o município a qualidade encontrada nesta região.

Por outro lado, quando considerada a pluralidade do território, entende-se que as características presentes no Centro não refletem, em sua totalidade, as necessidades de todo o Município, visto que o mesmo também é composto por núcleos distintos, como o litorâneo e o rural, que também devem ser plenos de usos e atividades cotidianas. Assim, a densidade e a compacidade do espaço urbano, bem como apresentado na área central, não devem ser consideradas absolutas para o alcance da qualidade de vida. Trata-se, portanto, da necessidade de se estabelecer um equilíbrio dinâmico entre a densidade de determinadas parcelas do território, e da predominância de áreas livres em outras, permitindo que ambas possam se intercalar.

Além disso, é destacado que o movimento pendular de mobilidade urbana não deve decorrer por usos cotidianos ou atividades ordinárias. Tendo em vista a escala macro, políticas nacionais como a ‘Tarifa Zero’, quando aplicadas em cidades com menores oportunidades de acesso ao emprego e serviços, impõem que a população se desloque para realizar atividades cotidianas, gerando efeitos a médio prazo, como o espraiamento urbano por meio do mercado imobiliário de loteamentos unifamiliares, situação que pode ser percebida em Maricá. Por outro lado, em escala micro, a mobilidade urbana subsidiada pela ‘Tarifa Zero’ tende a incentivar o uso de modos ativos, como o

compartilhamento de bicicletas, bem como promover a vitalidade urbana.

Espera-se que a avaliação apresentada permita o aumento das discussões acerca da adaptação do conceito de DOT em regiões metropolitanas, melhorando a qualidade do trânsito e a sustentabilidade das áreas envolvidas. Por fim, não resta dúvida sobre a importância do DOT como conjunto de diretrizes. Embora seja desejável o rigor da análise para que efetivamente se tenha uma comparação a partir de uma determinada perspectiva, é razoável ponderar sobre a adaptabilidade desse conceito, levando em conta o contexto em que o DOT foi concebido e as distintas características socioculturais no recorte em tela.

6. Agradecimentos

Este trabalho foi apoiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES), [Código de Financiamento 001; 88887.805756/2023-00] e pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ, código E-26/201.404/2021. Os autores agradecem, ainda, a Cátedra UNESCO “Drenagem Urbana em Regiões Costeiras”, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, à qual esta pesquisa está vinculada.

7. Referências

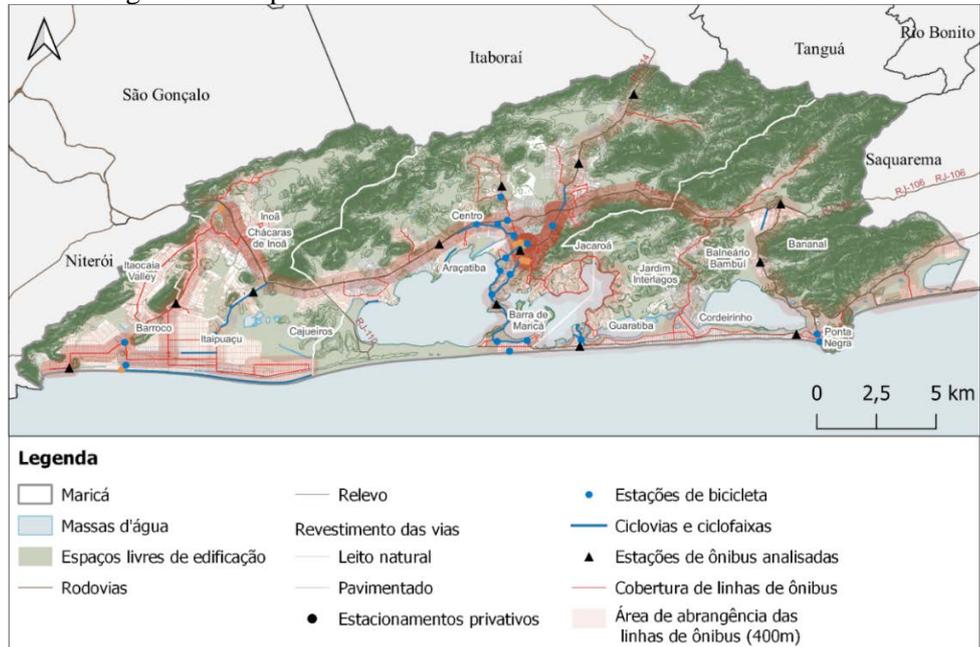
- [1] ABREU, M. *A evolução urbana do Rio de Janeiro*, 5th ed. Rio de Janeiro: Instituto Pereira Passos, 2022.
- [2] VILLAÇA, F. *Espaço intra-urbano no Brasil*, 1st ed. São Paulo: Studio Nobel, 2001.
- [3] BORSAGLI, A. *Rios Invisíveis da Metrópole Mineira*, 1°. São Paulo: Clube de Autores, 2016.
- [4] ONU, “Objetivos de Desenvolvimento Sustentável” 2023. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 15 fev. 2024.
- [5] GILLIS, D.; SEMANJSKI, I.; LAUWERS, D. “How to monitor sustainable mobility in cities? Literature review in the frame of creating a set of sustainable mobility indicators” *Sustain.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–30, 2016.
- [6] FANG, Q.; INOUE, T.; LI, D.; LIU, Q.; MA, J. “Transit-Oriented Development and Sustainable Cities: A Visual Analysis of the Literature Based on CiteSpace and VOSviewer” *Sustain.*, vol. 15, no. 10, 2023.
- [7] REDZUAN, N. ; LATIP, N. S. A.; ISMAIL, N.; UJANG, N. “Identifying Urban Design Principles and Its Attributes for Waterfront Transit-Oriented Development (Wtod)” *Plan. Malaysia*, vol. 20, no. 2, pp. 134–145, 2022.
- [8] VTPI, “Transit Oriented Development,” *TDM Encyclopedia*. 2019. Disponível em: <https://www.vtpi.org/tdm/tdm45.htm>. Acesso em: 15 fev. 2024.
- [9] PAPAGIANNAKIS, A.; YIANNAKOU, A. “Do Citizens Understand the Benefits of Transit-Oriented Development? Exploring and Modeling Community Perceptions of a Metro Line under Construction in Thessaloniki, Greece,” *Sustain.*, vol. 14, no. 12, 2022.
- [10] IPEA, “desigualdades socioespaciais de acesso a oportunidades nas cidades brasileiras - 2019” Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9586/1/td_2535.pdf. Acesso em: 20 fev. 2024.
- [11] COSTELHA, L. A.; BARBALHO, L. V.; ALVES, R. M. “Acessibilidade ao transporte público e uso do solo utilizando ferramentas de geoprocessamento: bairro do Rio Comprido (RJ)” *Bol. do Gerenciamento*, vol. 38, no. 38, 2023, [Online]. Disponível em: <https://nppg.org.br/revistas/boletimdogerenciamento/article/view/1039>

- [12] CARRANÇA, T. “*Tarifa zero: as lições das 67 cidades do Brasil com ônibus de graça*” *BBC News Bras.*, 2023. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/cy65e4qnjjpo>
- [13] MARICÁ, “*Plano de Mobilidade de Maricá - Produto 3: Diagnóstico*” Maricá, 2022. Disponível em: <https://www.marica.rj.gov.br/wp-content/uploads/2023/01/Produto-3-Diagnostico-Versao-Final.pdf>
- [14] IPEA, “*O uso da sintaxe espacial na análise do desempenho do transporte urbano: limites e potencialidades*” Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_1630.pdf. Acesso em 20 fev. 2024.
- [15] RIZZON, B.; LEMOS, D; CORRÊA, F. “*Redução de limites de velocidade é tendência e salva vidas pelo mundo*” *WRI BRASIL*, 2021. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/reducao-de-limites-de-velocidade-avanca-pelo-mundo-e-pode-salvar-vidas-tambem-no-brasil>. Acesso em: 21 fev. 2024.
- [16] MARICÁ, “*Lei Municipal Nº 2272, de 14 de novembro de 2008. Estabelece as condições de uso, ocupação e parcelamento do solo para o município de maricá e dá outras providências.*” 2008.
- [17] JACOBS, J. *The death and life of great American cities*. New York: Penguin Books, 1961.

8. Apêndices

APÊNDICE A

Figura 2 – Mapa síntese do sistema viário e dos modais de Maricá.



Fonte: Autoria própria.