

CRUZAMENTOS ENTRE DESENVOLVIMENTO ORIENTADO PARA O TRANSPORTE, ESTATUTO DA CIDADE E A LEI DE MOBILIDADE: ESTUDO DE CASO E PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PARA O ENTORNO DE DUAS ESTAÇÕES DO METRÔ DE SALVADOR

Crosses between transit-oriented development, City statute and the mobility law: case study and intervention proposal for the surroundings of two Salvador metro stations

Liniker de Jesus Barbosa
Secretaria de Infraestrutura da Bahia (SEINFRA), Salvador, BA,
Brasil.

Juan Pedro Moreno Delgado
Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador, BA, Brasil.

Informações do artigo

Recebido em 28/10/2023

Aceito em 11/04/2024

doi: <https://doi.org/10.25247/2447-861X.2024.n262.p480-517>

Copyright (c) 2024 Liniker de Jesus Barbosa
e Juan Pedro Moreno Delgado.



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](#).

Você é livre para:

Compartilhar — copiar e redistribuir o material em qualquer meio ou formato.

Adaptar — remixar, transformar e construir sobre o material para qualquer finalidade, mesmo comercialmente.

Apoio

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Como ser citado (modelo ABNT)

BARBOSA, Liniker de Jesus; DELGADO, Juan Pedro Moreno. Cruzamentos entre desenvolvimento orientado para o transporte, Estatuto da Cidade e a Lei de mobilidade: estudo de caso e proposta de intervenção para o entorno de duas estações do metrô de Salvador. **Cadernos do CEAS: Revista Crítica de Humanidades**. Salvador/Recife, v. 49, n. 262, p. 480-517, maio/ago. 2024. DOI: <https://doi.org/10.25247/2447-861X.2024.n262.p480-517>

Resumo

TOD¹ (ou Desenvolvimento Orientado para o Transporte) é a denominação dada a uma abordagem que organiza os componentes da relação transporte - uso do solo, visando que o desenvolvimento urbano em torno de estações, seja orientado pelo transporte público, combinando desenho urbano, uso do solo e densidade. A falta de aplicação do arcabouço legal existente para as políticas urbanas e da mobilidade estimula a iniquidade nos padrões de mobilidade, no uso do espaço público e na apropriação do espaço urbano no entorno das estações metroviárias da Região Metropolitana de Salvador (RMS). O objetivo deste artigo é apresentar uma proposta metodológica que integre de forma efetiva a relação Transporte - Uso do Solo, com eventuais Políticas de Mobilidade Urbana e Urbanísticas, baseadas nos instrumentos do Estatuto da Cidade. Metodologicamente, são construídos cenários normativos por geoprocessamento dos padrões TOD desejáveis e viáveis para a tomada de decisão. Um estudo de caso é desenvolvido, verificando os graves problemas de inserção urbana das estações citadas e propondo um conjunto de diretrizes de atuação.

Palavras-chave: TOD. Mobilidade. Microacessibilidade. Estatuto da Cidade. Indicadores.

Abstract

TOD is the name given to an approach that organizes the components of the transport - land use relationship, aiming for urban development around stations to be guided by public transport, combining urban design, land use and density. The lack of application of the existing legal framework for urban and mobility policies encourages inequity in mobility patterns, the use of public space and the appropriation of urban space around RMS metro stations. The objective of this article is to present a methodological proposal that effectively integrates the Transport - Land Use relationship, with possible Urban Mobility and Urban Planning Policies, based on the instruments of the City Statute. Methodologically, regulatory scenarios are constructed by geoprocessing the desirable and viable TOD standards for decision making. A case study is developed, verifying the serious problems of urban insertion of the aforementioned stations and proposing a set of action guidelines.

Keywords: TOD. Mobility. Microaccessibility. City Statute. Indicators.

¹ O anglicismo em questão foi mantido como TOD – Transport Oriented Development, embora sua tradução livre seja Desenvolvimento Orientado para o Transporte ou DOT, pois a sua busca em

sítios eletrônicos e periódicos sobre o assunto é mais recorrente, assim a difusão desse assunto se torna mais assertivo.

INTRODUÇÃO

A metrópole dispersa configura um padrão de ocupação urbano insustentável e coloca um dos maiores desafios para a humanidade, frente à emergência climática: a sobrevivência. Nesse contexto, repensar os atuais modelos de gestão visando favorecer uma maior eficiência energética na produção da cidade e dos seus padrões de mobilidade, procurando atingir a equidade em termos sociais e espaciais, torna-se fundamental. Os sistemas de transporte público de alta capacidade têm um papel estrutural na racionalização da cidade dispersa, principalmente em países em vias de desenvolvimento, considerando uma visão integrada de transporte e uso do solo. Como estratégia de desenvolvimento, a ênfase no uso do transporte público auxilia a compactar a ocupação urbana, diminuindo as pressões sob o meio ambiente e aumentando a eficiência energética (Ferraz; Torres, 2004).

O Transit Oriented Development – TOD é uma abordagem particular que organiza os componentes da relação transporte - uso do solo, visando que o desenvolvimento urbano seja orientado pelo transporte público. Este conceito busca a eficiência da localização, concentrando em grandes densidades uma rica diversidade de usos do solo no entorno de estações de transporte público de maior capacidade (Bertolini, Curtis e Renne, 2009). Abordagens TOD possibilitam formular estratégias que aproveitem as sinergias entre o uso do solo e transportes, aproximando as pessoas dos seus destinos e potencializando os modos de transporte público e não motorizado (Aston *et al.*, 2016).

A configuração das redes de transporte pode afetar significativamente a acessibilidade de um grupo social ou área e, portanto, seu desenvolvimento econômico (Litman, 2016 *apud* Litman *et al.*, 2019). Decisões de planejamento de infraestrutura de transporte (vias, ligações e estações intermodais), podem afetar a acessibilidade relativa experimentada por vários grupos, tais como usuários de automóvel em comparação aos não usuários, ricos versus pobres e capazes versus pessoas com deficiência e, portanto, suas oportunidades econômicas, como a capacidade de acessar educação, emprego e compras. Essas decisões também podem afetar a equidade geográfica ao tornar algumas áreas mais acessíveis, que outras, o que afeta seu desenvolvimento econômico (Behbahani, H. *et al.*, 2018). As condições de acessibilidade deveriam orientar, portanto, os estudos de localização das oportunidades urbanas. Uma rede integrada deve minimizar discrepâncias no acesso a serviços urbanos entre diversos segmentos populacionais (Halden, 2012), favorecendo a

equidade na mobilidade. A segregação urbana se reproduz no espaço e nas formas de mobilidade, devemos estar conscientes de que a rede de transporte possui poder instrumental na produção dessa espacialidade contingente (Delgado; Brito, 2019). Na cidade capitalista, evidencia-se uma forte tensão entre localização e acesso às vantagens da vida urbana. Segundo Soja (2014), a segregação parece ser de partida uma característica fundamental da urbanização da injustiça e, em lugar de ser definida intrinsecamente como boa ou má, tem que ser vista contextualmente como o resultado de estruturas espaciais subjacentes e estruturações das vantagens e desvantagens da localização.

O transporte público deficiente, o crescimento da motorização individual e dos projetos imobiliários que potencializam a cultura do automóvel, assim como a falta de controle urbano (regulação do solo urbano e dos atores), provocaram (e reforçam) a dispersão das atividades urbanas na metrópole, ampliando as distâncias existentes. Os impactos deste padrão de organização territorial, funcionalmente centralizado e simultaneamente disperso, configuram um cenário insustentável. Assim, considerando o cenário atual, as tendências de desenvolvimento e expansão urbana, bem como os padrões de mobilidade associados, o modelo de cidade dispersa poder se consolidar no futuro próximo, se, antes, não fizermos intervenções estratégicas em, no mínimo, dois aspectos fundamentais: a) no processo de produção do uso do solo disperso e b) na lógica atual de implantação da oferta de transporte público de alta capacidade, particularmente na Região Metropolitana de Salvador - RMS². (Delgado, 2016).

Na escala local, verifica-se que o entorno das estações, em especial as metroviárias, tende a ter uma ocupação não planejada, até mesmo irregular, e um meio ambiente construído não projetado para favorecer o transporte não motorizado (a microacessibilidade) e a sua integração com o serviço de alta capacidade, inclusive por modos coletivos de menor capacidade. Portanto, não compreender os padrões de ocupação próprios das cidades de países em desenvolvimento se constitui também na maior crítica à lógica atual de implantação dos sistemas de alta capacidade na RMS, comprometendo a demanda futura, apesar dos elevados investimentos. O entorno inadequado é também intencional e responde a estratégias particulares do setor imobiliário, como iremos demonstrar. Cabe destacar que

² RMS – Região Metropolitana de Salvador.

abordagens TOD, frente a este problema em particular, configuram uma solução de “*infill*” (induzir padrões de ocupação sustentáveis), valorizando o desenvolvimento em localidades que, apesar de sua acessibilidade potencial, não são ocupadas adequadamente (Carlton, 2009; Zhang e Nasri, 2014).

A baixa qualidade do transporte público e as dificuldades na integração modal são um problema central na maioria das cidades brasileiras. Apesar da expansão recente em termos de infraestruturas e investimentos no setor, observa-se uma queda alarmante na demanda, comprometendo a mobilidade sustentável (padrões de mobilidade com maior equidade no uso do espaço e da energia). Nesse sentido, a problemática em estudo coloca duas questões centrais para a RMS: a) os atuais padrões de uso do solo e de desenho urbano, na maioria das áreas onde foram implantadas estações de metrô, colocam em pauta a inadequada inserção urbana destas infraestruturas, por causa da baixa microacessibilidade entre outras barreiras físicas, comprometendo o seu papel para promover a mobilidade sustentável. Espera-se uma relação equilibrada entre o layout da rede de transporte e os padrões de uso do solo (Delgado, 2016), o que não se verifica; e b) adicionalmente, se observa também a falta da aplicação adequada do arcabouço legal nacional que orienta a política urbana, o que só alimenta iniquidades, nos padrões de mobilidade, no uso do espaço público e na apropriação do espaço urbano. Nesse contexto, o presente trabalho tem por objetivo apresentar uma proposta metodológica que integre a relação transporte – uso do solo, à Política Nacional de Mobilidade Urbana e aos instrumentos do Estatuto da Cidade, visando mitigar os impactos da falta de equidade social e espacial, no acesso às infraestruturas de transporte.

As estações do Metrô da RMS, atualmente, refletem um cenário de forte pressão imobiliária, em virtude da acessibilidade garantida pela Rede. Autores como Villada et al. (2016) destacam que a proximidade com um sistema de transporte eficiente normalmente agrega valor ao bairro. Este valor deve ser “capturado” por todos: pela comunidade que deve ser beneficiada; pelos moradores e usuários do sistema que devem ter menores custos com transporte; pelo governo, que deve ter retorno na forma de taxas e impostos; pelos proprietários, que devem ter seus imóveis valorizados; e pelos investidores e incorporadores do mercado imobiliário, que devem ter oportunidades de negócios. Entretanto, na maioria das cidades brasileiras, este processo não ocorre ou os benefícios são distribuídos desigualmente. Os instrumentos jurídicos e financeiros do Estatuto da Cidade, poderão vir a implementar, no tempo, relações de maior equidade no processo de produção e uso do

espaço urbano, na área de influência das estações de alta capacidade, favorecendo a mobilidade sustentável e criando demanda para os modos sustentáveis.

Metodologicamente, esta proposta está baseada na análise espacial por geoprocessamento, nos instrumentos urbanísticos presentes no Estatuto da Cidade, assim como, nos princípios de planejamento apresentados na Lei da Mobilidade, viabilizando um cenário normativo de padrões TOD desejáveis. A metodologia está organizada em 4 grande etapas: **1ª)** Construção do Marco teórico: escolha dos indicadores, em função das dimensões da mobilidade e da microacessibilidade, assim como, a identificação dos princípios urbanísticos de interesse; **2ª)** Cenário atual e análise relacional: caracterização do cenário atual, da área em estudo, mediante o cálculo dos indicadores - mapas parciais e integração espacial destes, definindo localidades com maior necessidade de políticas TOD, assim como, finalmente, a análise relacional entre os indicadores (mapas) de mobilidade e microacessibilidade; **3ª)** Cenário normativo com os padrões TOD desejáveis: ampliação das matrizes produzidas pela análise relacional com os instrumentos urbanísticos, visando a construção de um cenário normativo de transporte - uso do solo; e, **4ª)** Processo de aprendizagem: análise de sensibilidade (no SIG³), visando identificar quais serão as regiões com maior / menor potencial TOD, os fatores associados e as relações de causalidade. Em síntese, efetua-se a integração de estratégias TOD, mediante a implantação de determinados instrumentos do EC⁴, assim como das diretrizes de mobilidade sustentável baseadas na Lei n. 12.587.

REFERENCIAL TEÓRICO

Os padrões de desenvolvimento urbano orientado ao transporte - TOD podem ser definidos como os desenvolvimentos que ocorrem em torno das estações de um sistema de transporte público de alta capacidade, sendo que estas áreas de influência têm por característica um excelente desenho urbano, uso do solo misto e balanceado, assim como, altas densidades, com vistas a promover a mobilidade sustentável, estimulando o uso de modos de transporte não motorizados (Zhang e Nasri, 2014). Autores como Evans e Pratt

³ Sistema de informações geográficas

⁴ EC – Estatuto da Cidade

(2007) destacam que padrões TOD de desenvolvimento produzem uma maior demanda de passageiros no sistema de transporte público, bem como bairros agradáveis e seguros, o que, a longo prazo, terá impactos substantivos na equidade social e espacial de uma cidade. O *Transit Oriented Development* - TOD destaca o transporte público na sua estratégia, porém o conceito evolui e abrange também as modalidades não motorizadas, originando a denominação “Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável” (EMBARQ Brasil, 2015). A hipótese central do TOD está baseada em que facilitar o acesso ao transporte público de alta capacidade, conectado a uma rede de transporte abrangente, permite atingir a maioria de oportunidades dispersas na cidade (Zhang; Nasri, 2014). Entretanto, na maioria das cidades brasileiras, esta feliz articulação do binômio mobilidade – acessibilidade, ainda não se verifica.

As abordagens TOD vêm sendo transferidas para a realidade das metrópoles latino-americanas. Recentemente, a importância do papel da participação popular na efetivação de políticas TOD vem sendo reconhecida. Assim sendo, o Instituto de Políticas para o Transporte e Desenvolvimento – ITDP incorpora no padrão de qualidade TOD, aspectos tais como: a) reconhecimento de equipamentos e serviços públicos locais como essenciais para populações mais vulneráveis do ponto de vista social; b) a avaliação relativa à existência de habitação popular de caráter inclusivo e economicamente acessível; e, c) reconhecimento de propostas para urbanização de favelas e assentamentos informais como legítimos em projetos de DOTS (ITDP, 2017).

Abordagens TOD podem orientar a implementação de padrões de mobilidade sustentável no tempo. Nesse aspecto, autores como Mello et al. (2017) propõem uma metodologia que integra atributos e indicadores de mobilidade quanto de acessibilidade, relacionando-os e visando propor estratégias, em diversas escalas e seguindo uma visão de planejamento integrada. Esses autores redirecionam seus trabalhos para a realidade das cidades brasileiras e latino-americanas, definindo cinco dimensões específicas para a avaliação da mobilidade sustentável: as mobilidades seguras, verde-saudável, inclusiva, justa, socialmente e a produtiva (Quadro 01). Essas dimensões são integradas metodologicamente com os 5 D's do TOD (Cervero al., 2009), que avaliam as condições de microacessibilidade no meio ambiente construído.

Quadro 01: Atributos da mobilidade sustentável

DIMENSÕES	DESCRIÇÃO
Mobilidade Segura	Aquela onde as viagens de pessoas e bens ocorrem com segurança, ou seja, com riscos minimizados. É no trânsito rodoviário que existe maior insegurança, uma vez que é neste modelo que geralmente não se conta com um compartilhamento entre os modos de transportes, controle de acesso e de velocidade (Cupolillo et al. 2017).
Mobilidade Verde-Saudável	A mobilidade verde surge então como uma forma de aludir às consequências das emissões de gases poluentes a partir de combustíveis fósseis. Desta maneira, a mobilidade verde visa apresentar os tipos de deslocamentos de uma forma ambientalmente correta, com foco no uso de energias limpas que promovam a redução de danos ambientais (Porter et al., 2013)
Mobilidade Inclusiva	A mobilidade inclusiva reforça o direito que o cidadão tem em relação à cidade através do transporte e aponta que as desigualdades na mobilidade são um reflexo de uma governabilidade deficitária que desconsidera a relação entre mobilidade e acessibilidade e as trata de forma desintegrada. (Falavigna et al., 2017).
Mobilidade Justa Socialmente	A mobilidade justa é capaz e tem o poder de avaliar os tempos gastos nas viagens de modo que possibilite atinar sobre a distribuição destas na sociedade. Quanto maior for o tempo de viagem, maior o sacrifício que o indivíduo deve fazer para atingir os destinos desejáveis. É neste ponto que se diferencia da mobilidade inclusiva (Falavigna et al., 2017).
Mobilidade Produtiva	De acordo com Mello (2015) e Villada (2016), a mobilidade produtiva é aquela em que os recursos públicos estão associados aos serviços de transporte, de modo que estes sejam utilizados eficientemente, balanceado com o desenvolvimento urbano e uso do solo.

Evidencia-se um consenso de que a cidade compacta, com o reaproveitamento das infraestruturas existentes, pode favorecer padrões de mobilidade sustentável em termos de frequência, distâncias e modos de transporte predominantes. Nesse contexto, procurando consolidar padrões TOD de desenvolvimento, autores como Cervero et al., (2009) propõem a abordagem das 5 D's para a análise das condições de microacessibilidade no meio ambiente construído. Essas dimensões são: os Destinos Acessíveis, Densidade, Diversidade, Desenho Urbano e Disponibilidade ao transporte público (Quadro 02).

Quadro 02 – Microacessibilidade e Ambiente construído

DIMENSÕES	DESCRIÇÃO
Destinos Acessíveis	Este indicador permite avaliar o equilíbrio entre emprego e moradia, entre outras oportunidades, em uma dada área, onde o intervalo de 1 a 1,5 empregos por moradia é considerado ideal, bem como indica que esta área é um polo de atração de viagens (Cervero et al, 2009).
Densidade	Número de residentes, atividades ou empregos, divididos pela área. Este indicador permite avaliar a eficiência no uso do solo urbano onde existe maior deficiência ou acúmulo do mesmo (Grieco et. al. 2017).
Diversidade	Pluralidade de atividades em uma dada área. Quanto mais diverso é o uso do solo, maior predisposição as pessoas têm para realizar deslocamentos por meio de modos não motorizados próximos à residência ou emprego, uma vez que há uma tendência à compactação dos bairros (Barnett, 1982).
Desenho Urbano	O desenho urbano denota a configuração do espaço físico urbano, onde as disposições de um conjunto de elementos (espaços públicos, sistema viário, calçadas, ciclovias, etc.) e como estes estão arranjados possibilitem o equilíbrio entre transportes motorizados e não motorizados, propiciando assim uma mobilidade sustentável. (Grieco et. al. 2017).
Disponibilidade de Transporte Público	Este indicador pode ser avaliado através do tempo médio de acesso ou por distâncias entre residência e meio de transporte mais próximo. Nesse sentido, deve-se alinhar a dimensão espacial, (quando se pensa, por exemplo, na maior frequência de linhas em uma área), bem como o tempo utilizado para o acesso. (Portugal et al. 2017).

Entretanto, cabe destacar que esta abordagem não deve ser tomada de forma determinista, pois diversos fatores socioeconômicos podem influenciar as 5 D's, tais como a segurança pública e a qualidade do sistema de transporte. Condições particulares de microacessibilidade podem estimular a mobilidade sustentável, verificando-se a influência que o ambiente construído pode ter para reduzir as viagens por automóvel e aumentar as viagens não motorizadas e por transporte público (Cervero *et al.*, 2009; Ewing e Cervero, 2001). Porém, sempre será importante ponderar os resultados obtidos de abordagens TOD sob uma perspectiva crítica, visando à sua transferência para a realidade das cidades do terceiro mundo, visto que não existe uma "abordagem ideal". Particularmente, evidencia-se uma forte separação entre o planejamento de transportes e o planejamento territorial nas cidades brasileiras, aliado à ausência da regulação eficaz do uso do solo, o que gera brechas para a especulação no mercado imobiliário, promovendo uma cidade que cresce e se desenvolve orientada ao lucro (Oliveira, G. T. *et al.*, 2014).

Por outro lado, em cidades norte-americanas, a abordagem TOD também encontra desafios: a pandemia COVID-19 impactou a distribuição geográfica do uso do transporte público, de modo que o serviço de transporte público e os "bairros favoráveis" ao transporte público também podem estar mudando substancialmente (PAUL; Tylor, 2021), isto agregado aos problemas de gentrificação e desigualdade racial característicos destas cidades. Finalmente, destaca-se que o arcabouço jurídico e financeiro das cidades é fundamental para a indução de padrões sustentáveis TOD nas cinco dimensões apresentadas, principalmente no que se refere à regulação da densidade, diversidade do uso do solo e no desenho urbano, constituindo-se o núcleo central de diversas pesquisas a nível mundial (Ibraeva, A. *et al.*, 2020), sendo isto para o caso brasileiro, o espírito da reforma urbana proposta pelo Estatuto das Cidades.

O ESTATUTO DA CIDADE E A MOBILIDADE SUSTENTÁVEL

A Constituição Federal de 1934 já trazia uma primeira ideia de função social da propriedade urbana. Neste período, o país passava por transformações urbanas, onde as cidades médias e pequenas cresciam e a ideia de metropolização alvorecia. A Constituição Federal de 1988, no seu artigo. 182, define o marco legal referente à Política Urbana no Brasil, onde preconiza a ordenação do pleno desenvolvimento urbano, que, nesse caso,

compreende o cumprimento da função social da propriedade urbana, a formulação de planos diretores e, a partir disso, garantir o bem-estar nas cidades.

O Estatuto da Cidade EC (Lei nº10.257 / 2001) promoveu grande expectativa sobre os novos rumos que as cidades tomariam. Esperava-se, por exemplo, que a função social da propriedade urbana fosse um estímulo para maior liberdade econômica, assim como a definição de Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS, alinhada com a regularização fundiária, promovesse maior justiça social. No entanto, é notório que a regularização se restringiu à titulação de lotes, sendo as ZEIS atualmente objeto de pressão do mercado imobiliário. Considerando este cenário, é fundamental aplicar eficazmente os instrumentos do EC, os quais possuem potencial para induzir o desenvolvimento urbano, favorecendo, inclusive padrões de mobilidade sustentáveis. Nesse contexto, autores como Bergman (2005) destacam os seguintes: o Direito de Preempção, a Outorga Onerosa do Direito de Construir, Operações Urbanas Consorciadas, IPTU progressivo e a Transferência do Direito de Construir.

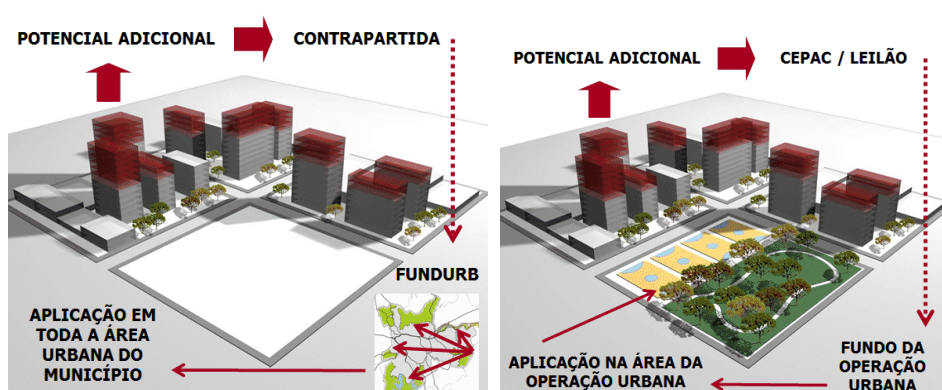
a. O direito de preempção confere ao poder público a prioridade na aquisição de imóveis objeto de alienação onerosa. Esse mecanismo possibilita o controle sobre a expansão urbana, garantindo uma infraestrutura flexível em áreas onde incidirá esse direito. Considerando a destinação de determinado uso do solo, ele pode promover a produção e atração de viagens sustentáveis, onde seja necessário. O Plano Diretor define áreas com potencial para aplicação do direito de preempção e o destina a projetos de Regularização Fundiária Urbana - REURB, Habitação de Interesse Social - HIS, reserva fundiária, equipamentos comunitários, espaços públicos de lazer e de preservação ambiental. O impacto da aplicação do direito de preempção na mobilidade favorecerá a intensificação e diversificação do uso do solo, dirigindo a expansão urbana, além de admitir a implementação de projetos integrados entre transportes, saneamento e habitação.

b. A outorga onerosa do direito de construir - OODC proporciona ao poder público a capacidade de alterar o uso do solo, se houver uma contrapartida por aquele que se beneficiará desse direito, sendo, portanto, uma flexibilização para a utilização do coeficiente de aproveitamento acima do que é determinado pelo município. Uma área subutilizada terá o coeficiente menor que o estabelecido, podendo-se inferir que este imóvel seja local de especulação, não atendendo à função social da propriedade. O coeficiente de aproveitamento básico define limites considerando a melhor proporção entre infraestrutura

existente e o aumento de densidade esperado para cada área e é nesse aspecto que se relaciona com a mobilidade. Com ele, é possível promover maior densidade, intensificando a ocupação de áreas específicas, estabelecer condições de uso do solo misto e, portanto, redesenhar a forma urbana de modo a priorizar a mobilidade sustentável. Sendo estabelecidas áreas de aplicação desse instrumento, a contrapartida é revertida em um Fundo de Desenvolvimento Urbano – FUNDURB, que permite a aplicação desse recurso em outras áreas do município (Figura 1).

c. As operações consorciadas urbanas - OUC são o “conjunto de intervenções e medidas coordenadas pelo Poder Público municipal, com a participação dos proprietários, moradores, usuários permanentes e investidores privados, visando uma área de transformações urbanísticas estruturais, melhorias sociais e a valorização ambiental” (Brasil, 2001). Esse instrumento parte de quatro matrizes: 1. Falta de recursos públicos voltados para transformações urbanísticas; 2. O investimento público provoca valorização imobiliária; 3. O controle do potencial construtivo funciona como moeda; e 4. Críticas às estratégias de controle do solo, no sentido da incapacidade de captar singularidades e promover redesenho. Este instrumento influencia a mobilidade, pois envolve, em alguns casos, a criação de novo sistema viário e pode promover adensamento de áreas específicas. Favorece a participação social no desenvolvimento local e, ao contrário da OODC, a contrapartida obrigatoriamente deve ser aplicada na área destinada.

Figura 1 – Esquemas de aplicação de OODC de OUC



Fonte: adaptado pelos autores.

d. O Imposto Predial e Territorial Urbano - IPTU progressivo é um instrumento utilizado com o intuito de estabelecer a função social do solo urbano utilizado, subutilizado ou não utilizado. Para isso, a Lei Municipal especifica áreas no plano diretor onde determina

para elas o Parcelamento, a Edificação ou a Utilização Compulsória do solo urbano não edificado, subutilizado ou não utilizado,⁵ também conhecido como PEUC. O IPTU progressivo funciona na perspectiva da mobilidade sustentável como um aliado na redução das iniquidades, viabilizando na cidade áreas bem servidas de equipamentos públicos, de infraestrutura e de serviços. Dessa forma, é possível induzir e direcionar o desenvolvimento urbano para áreas específicas, promover o adensamento de ocupações, consolidar áreas centrais e aproveitar com maior eficiência os equipamentos e infraestruturas existentes. Portanto, as ideias de compactar a cidade, promover habitação em áreas centrais e diminuição de tempo de deslocamento tornam-se mais assertivas.

Transformação Urbana Localizada – TUL: um instrumento local.

A Lei nº 9.069/2016, que trata do PDDU da cidade do Salvador, trouxe um instrumento de gestão urbana intitulado Transformação Urbana Localizada – TUL nos artigos 333 a 335, o qual foi regulamentado através do decreto nº 30.799/2019, cujo objetivo é incentivar a urbanização, reurbanização e requalificação das áreas públicas ou privadas, estando essas próximas às estações do sistema de transporte de alta e média capacidade (PMS, 2020). Entretanto, esse instrumento é alvo de preocupação, uma vez que possibilita flexibilizar as normas municipais que, a depender da sua aplicação, pode gerar impactos na mobilidade, no desenvolvimento urbano e nos grupos sociais de menor renda. Conforme a Prefeitura de Salvador, o TUL está baseado nos instrumentos do EC e no PDDU vigente no município. Para garantir que as intervenções sejam de menor porte, a PMS definiu uma área total bruta de até 50.000m², estando esta ou não em áreas públicas, como objeto passível de intervenção TUL.

A Lei da Mobilidade

A Lei da Mobilidade Urbana (Lei nº12.587/2012) surge com o intuito de aprofundar as diretrizes de planejamento urbano do Estatuto da Cidade. A sua criação está dirigida a enfrentar o aumento da motorização individual nas cidades, dissentido da falta de infraestrutura viária para atender essas demandas (Martorelli, 2013). Espera-se, com esta lei,

⁵ Considera-se subutilizado o imóvel cujo aproveitamento mínimo seja inferior ao mínimo definido no plano diretor ou em legislação dele decorrente, que também estabelecerá as condições e os prazos para implementação da referida obrigação (Bergman, 2005).

uma Política de Mobilidade integrada com a política de desenvolvimento urbano (habitação, saneamento, gestão do uso do solo), além da diminuição dos impactos ambientais, sociais e econômicos. A Política Nacional de Mobilidade Urbana apresenta princípios que asseguram ao cidadão a acessibilidade universal, equidade no acesso ao transporte público, segurança nos deslocamentos, justiça na distribuição dos ônus e benefícios resultantes dos usos dos modais e dos serviços oferecidos, bem como eficiência, eficácia e efetividade na circulação urbana. No entanto, para alcançar estes objetivos, é preciso promover a inclusão social na acessibilidade, melhorando as condições de acesso e deslocamentos, além de favorecer a gestão democrática.

No corpo da lei foram identificadas diretrizes que podem promover soluções integradas TOD, tais como, o artigo 23º desta lei, que apresenta instrumentos de gestão, agrupados em duas estratégias: **1)** medidas espaciais associadas à restrição e controle do acesso e circulação, de espaço exclusivo nas vias públicas para os serviços de transporte público coletivo e modos de transporte ativos, controle do uso e operação da infraestrutura viária destinada à circulação e operação do transporte de carga, concedendo prioridades; e, **2)** medidas financeiras associadas à aplicação de tributos sobre modos e serviços, tais como políticas de estacionamento. A aplicação articulada deste artigo junto aos instrumentos do EC, como parte de uma estratégia TOD será objeto do nosso estudo de caso.

ESTUDO DE CASO

A Região Metropolitana de Salvador (RMS) conta com uma rede de metrô de duas linhas que, juntas, perfazem 33 km de extensão e, após a fase de ampliação, esta contará com 42km. A rede foi inaugurada em 11 de junho de 2014. Desta rede, foram escolhidas as estações DETRAN e Rodoviária, ambas as estações fazem parte da centralidade de Salvador conhecida como Iguatemi, a qual configura o novo centro financeiro da metrópole, com a maior concentração de atividades especializadas em finanças, serviços e comércio.

Figura 2 – Mapa da área de estudo



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Esta área, como produto da expansão da cidade em direção ao norte, passou a se constituir em um vetor de crescimento e uma nova centralidade metropolitana, como produto dos acessos viários que a ligariam à BR-324 (via regional) e com a futura Avenida Paralela (localização estratégica), atraindo atividades urbanas do antigo centro de Salvador. Existe uma forte relação espacial entre as duas estações, inclusive em suas áreas de abrangência TOD, pois ambas, possuem, adicionalmente, como destaque a presença da especulação imobiliária em áreas privadas e públicas, tais como, as sedes do DETRAN-BA e a Rodoviária (equipamentos públicos) que atualmente são objetos de leilão. Outro fator para a escolha destas estações para aplicação do estudo de caso é a presença de zonas especiais de interesse social (ZEIS), muito próximas, as quais apresentam as maiores demandas por transporte público na RMS, segundo dados da pesquisa OD Metropolitana de 2012. As ZEIS são parcelas de área urbana definidas no Plano Diretor, destinadas predominantemente à moradia de população de baixa renda e sujeitas a regras específicas de parcelamento, uso e ocupação do solo.

Na delimitação da área de estudo, levaram-se em consideração as microzonas de tráfego que coincidam com um raio de abrangência TOD de 800 metros, medido a partir de cada estação metroviária. Esta área compreende os bairros de Saramandaia, Pernambués, Caminho das Árvores e Brotas (ver Figura 2). A área de estudo possui 281 hectares, onde há

uma predominância de 44% no uso residencial, seguido de 28,3% que englobam outros usos (como, por exemplo, o uso institucional, de saúde e educacional), 26,3% de uso comercial e por último 1,7% de uso misto que se refere aos lotes onde existem usos residencial e comercial em um mesmo lote (ver Figura 3).

Figura 3 – Mapa da caracterização da área



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

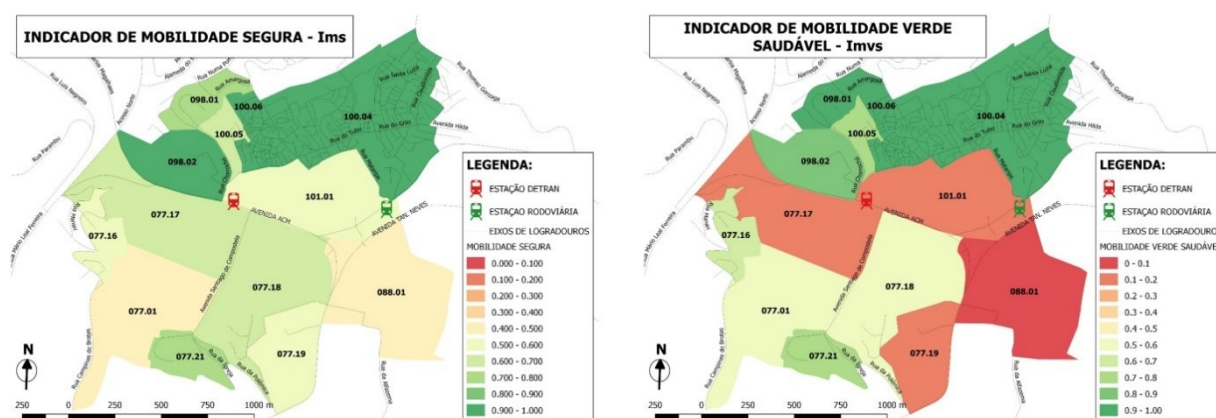
Observa-se na Figura 3 que na microzona 101.01 estão situados o terminal rodoviário de Salvador e a sede do Detran, cujos muros funcionam como uma barreira física para a Comunidade (ZEIS). Ambos os empreendimentos dificultam o acesso às estações de metrô para os grupos sociais de menor renda que predominam ao norte, nas microzonas 100.04, 100.06, 100.05 (bairros Pernambués e Saramandaia). Portanto, essa área evidencia um paradoxo: de um lado, os bairros mais densos e com maior demanda por transporte público da RMS; do outro lado, as estações de metrô que viabilizam o acesso amplo e democrático à cidade (macroacessibilidade), conforme recomenda o Estatuto da Cidade. Com o intuito de encurtar distâncias, os moradores improvisaram passagens quebrando trechos do muro. O metrô de Salvador apresenta problemas de captação de demanda atualmente, ao movimentar 308.968 passageiros por dia, estando projetado para transportar até 500.000 passageiros diários, segundo dados da CCR. Portanto, preliminarmente, fica evidente: a) falta de inserção urbana destas estações, e b) a localização de empreendimentos públicos (o solo e desenho urbanos) amplifica essa falta de conexão. Relações de causalidade e os principais

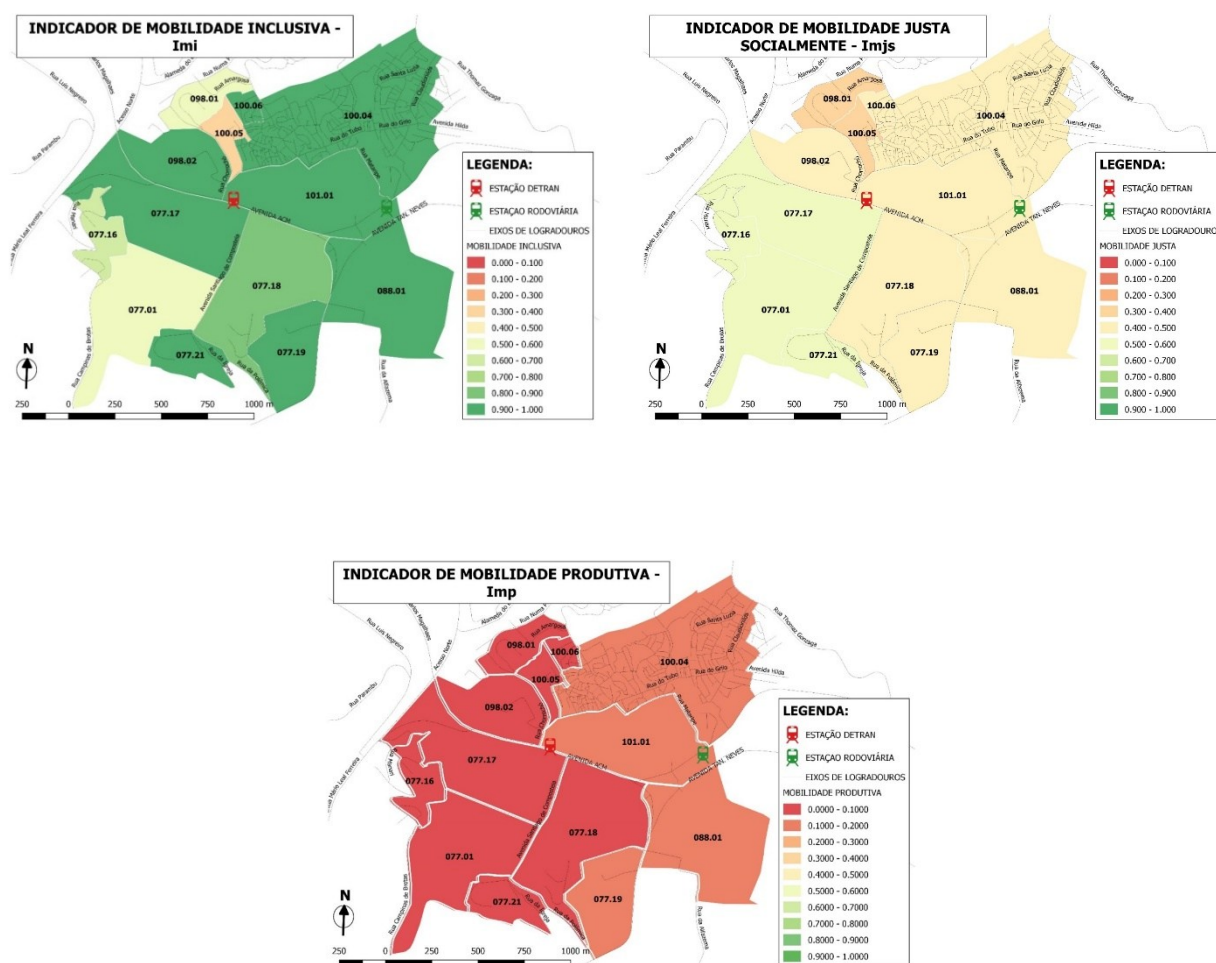
fatores associados a este problema serão identificados mediante uma análise baseada em indicadores de mobilidade e microacessibilidade, no contexto de uma abordagem de políticas TOD.

A DIMENSÃO DA MOBILIDADE E A ABORDAGEM TOD

A seguir, será desenvolvido o cálculo dos indicadores da mobilidade sustentável, como parte de uma abordagem TOD. Os seus resultados serão apresentados em mapas (ver Figura 4). Os indicadores da Mobilidade Segura, Verde Saudável, Inclusiva, Justa Socialmente e Produtiva serão normalizados posteriormente, visando à sua integração no índice de necessidade TOD. As normalizações dos indicadores calculados foram escolhidas com base na disponibilidade de dados, no comportamento e características similares destes em relação às práticas comuns em países em desenvolvimento.

Figura 4 – Mapas Indicadores de mobilidade





Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

MOBILIDADE SEGURA – I_{ms}

A mobilidade segura I_{ms} é calculada através da equação: $I_{ms} = \frac{X_{vp}}{X_t}$.

Onde X_{vp} é a quantidade de viagens realizadas por veículos privados e X_t é a quantidade total de viagens na microzona de tráfego. Após a realização deste quociente, efetua-se a normalização da Mobilidade Segura – I_{ms} para o qual foi adotado o valor máximo de 20% de viagens por automóvel por microzona, valor este utilizado para cidades sul-americanas (Villada, 2016). Quando os valores desse indicador estiverem acima desse valor de referência, significa que na área em estudo (microzona) não ocorrem padrões sustentáveis de mobilidade. O cálculo do valor normalizado é dado pela seguinte fórmula:

$$In_{I_{ms}} = \frac{0.2}{I_{ms}}$$

Tomando como base essas informações, é possível observar que 3 microzonas (098.02, 100.04 e 100.06) possuem um indicador de mobilidade segura aceitável, uma vez que seus valores se aproximam dos parâmetros estabelecidos. Por outro lado, as microzonas 088.01 com In_{ImS} 0,493 seguidas das microzonas 077.01 e 101.01 com respectivamente In_{ImS} de 0,458 e 0,544 são apontadas como regiões onde existe maior insegurança referente à mobilidade. Essas 3 áreas são caracterizadas por serem um território voltado para o uso do automóvel, associado a vias de tráfego intenso, fazendo com que essas áreas obtenham os piores índices (ver Figura 5). Para representar os resultados dos indicadores, foram elaborados mapas com uma classificação bipolar, em 10 classes, variando da cor vermelha (pior desempenho) à cor verde- escura (excelente resultado).

MOBILIDADE VERDE SAUDÁVEL – $Imvs$

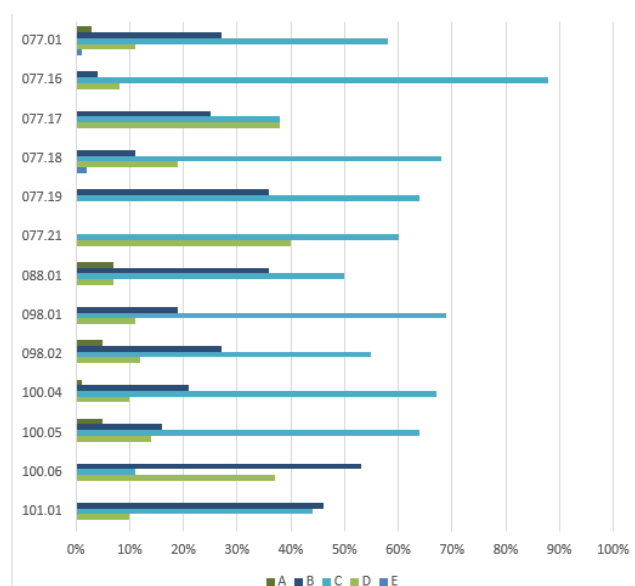
A mobilidade verde saudável é calculada através da equação: $Imvs = \frac{Xnm}{Xv}$

Onde, Xnm é a quantidade de viagens não motorizadas, enquanto Xv é a quantidade total de viagens geradas na microzona.

A normalização da Mobilidade Verde Saudável In_{Imvs} corresponde ao valor referencial de 40% das viagens não motorizadas realizadas na microzona. Os valores iguais ou acima dessa referência permitem interpretar o indicador como bons resultados do ponto de vista da mobilidade sustentável. A equação adotada para cálculo dessa normalização é a seguinte: $In_{Imvs} = \frac{Imvs}{0.4}$

Para este indicador, os modos não motorizados considerados foram os modais a pé e bicicleta. É possível observar que, de modo geral, as áreas onde o fator renda é menor revelam áreas com maior prática da mobilidade verde saudável, enquanto as microzonas que têm os piores índices são aquelas com maior poder aquisitivo, revelando a cultura do automóvel (ver Figura 5).

Figura 5 – Gráfico da renda familiar



Fonte: Bahia (2012).

A classificação de renda familiar adotada pelo IBGE (2010) e utilizada na pesquisa O/D da RMS (2012) é baseada em cinco categorias, onde famílias pertencentes à classe A têm renda média acima de 20 salários mínimos, a classe B abrange famílias com renda média no intervalo entre 10 e 20 salários mínimos, enquanto a classe C inclui aquelas cuja renda média familiar varia de 4 a 10 salários mínimos. As famílias pertencentes às classes D e E têm, respectivamente renda média entre 2 a 4 salários mínimos e 0 a 2 salários mínimos.

Como se pode observar no mapa (Figura 5), as microzonas 088.01, 077.17, 077.19 e 101.01 são aquelas que obtiveram piores avaliações. Isso possibilita entender que o comprometimento com a redução do uso do automóvel para essas áreas, em conjunto com a adoção de medidas a favor do modo não motorizado, é um desafio importante. Pode-se notar que a classe de renda C é a mais presente na área em estudo.

MOBILIDADE INCLUSIVA – *Imi*

O cálculo de Mobilidade Inclusiva está baseado na imobilidade diária em cada microzona, conforme indicado na metodologia. Para o desenvolvimento da equação, optou-se pela análise a partir dos domicílios onde existe imobilidade. $Imi = \frac{Dnv}{Xdom}$

Na equação, o Dnv é o número de domicílios onde não houve realização de viagens. O $Xdom$ é a quantidade total de domicílios da microzona.

Para a normalização da Mobilidade Inclusiva – In_{Imi} Villada (2016) reforça que criar um padrão para a mobilidade inclusiva é muito difícil, visto que as taxas de imobilidade mesmo em cidades latino-americanas coincidem muitas vezes com padrões europeus de imobilidade. No entanto, para essa pesquisa, será admitido o valor de 0,1, que é o recomendável para boas práticas de acessibilidade aos serviços e ao trabalho. A equação adotada é a seguinte: $In_{Imi} = \frac{0.1}{Imi}$

De modo geral este indicador se mostra satisfatório e condizente com premissas; entretanto, os índices de imobilidade nas microzonas 077.01, 077.16, 098.01 e 100.05 estão abaixo do valor referencial, conforme a normalização.

MOBILIDADE JUSTA SOCIALMENTE – $Imjs$

O indicador de mobilidade justa socialmente tem como objetivo avaliar o tempo médio de viagens em transporte público. $Imjs = \bar{X}Tv^m$

Na equação, o $\bar{X}Tv^m$ representa a média do tempo de viagens em transporte público pelo motivo m em minutos. Os motivos utilizados para a extração desse dado foram educação e trabalho.

Para a normalização da Mobilidade Justa Socialmente – In_{Imjs} foi adotado o tempo máximo aceitável para viagem em transporte público de 30 minutos. A média do deslocamento em transportes particulares em cidades latino-americanas é de aproximadamente 33 minutos, enquanto a média de tempo de viagem em transportes públicos é de aproximadamente 42 minutos (Villada, 2016). Desta forma, é necessário buscar um equilíbrio, e isto torna 30 minutos um referencial para tal normalização, calculada através da seguinte fórmula: $In_{Imjs} = \frac{30}{\bar{X}Tv}$

Observa-se que todas as microzonas apresentam resultados abaixo do parâmetro utilizado para definição da mobilidade justa socialmente, apresentando tempo médio que supera 30 minutos nos deslocamentos. Isso significa que existe um elevado número de pessoas que, no seu dia a dia, têm dificuldade para alcançar o seu destino, seja por motivos de trabalho ou educacionais.

MOBILIDADE PRODUTIVA – *Imp*

O indicador de mobilidade produtiva tem o poder de avaliar o balanceamento entre demanda e oferta no transporte público. O foco dessa aplicação é na utilização equilibrada do sistema metroviário de Salvador. Para isso, foi analisada a demanda do metrô no seu primeiro horário de pico - ***Xhp*** (6:00 às 9:00) e no horário entre pico ***Xfp*** (10:00 às 12:00) nas estações Detran e Rodoviária, em um dia útil. Foram aplicadas as seguintes equações para os resultados apresentados na tabela 1. *Imp* refere-se ao resultado do indicador de mobilidade produtiva e *fu* é o fator de utilização.

$$Imp = \left(\frac{Xfp}{Xhp} \right) * fu$$

$$fu = \frac{Xhp}{Xp75}$$

Tabela 1– Cálculo de <i>Imp</i> por dia ⁶							
ESTAÇÃO	LINHA	<i>Xhp</i> 6:00 - 9:00	<i>Xfp</i> 10:00 - 12:00	75° PERCENTIL DA LINHA	<i>fu</i>	<i>Imp</i>	<i>In_imp</i>
DETRAN	2	1.503	703	21310	0,07	0,03	0,043
RODOVIÁRIA	2	2.036	1.992	21310	0,10	0,09	0,129
Fonte: Elaborado pelos autores com base em dados da CCR metrô Bahia (2018)							

A normalização do indicador de Mobilidade Produtiva – ***In_imp*** é feita de modo a permitir analisar o equilíbrio das demandas e ofertas em um sistema de transporte de média a alta capacidade. Portanto, o valor de 0,7 é utilizado, indicando uma boa utilização da capacidade da estação. Desse modo, o cálculo foi normalizado através da seguinte fórmula:

$$In_{Imp} = \frac{Imp}{0.7}$$

O indicador foi alocado espacialmente conforme a proximidade imediata em relação a cada estação, sendo que as microzonas 077.19, 088.01, 100.04 e 101.01 pertencem à estação Rodoviária e as microzonas 077.01, 077.16, 077.17, 077.18, 077.21, 098.01, 098.02, 100.05 e 100.06 pertencem à estação DETRAN. Como é possível observar através dos resultados e com base na referência para normalização, os resultados demonstram o forte desequilíbrio

⁶ Este cálculo está baseado em dados cedidos pela CCR Metrô Bahia no ano de 2018. Houve tentativas de adquirir dados de 2024 que em um processo burocrático inviabilizou essa atualização.

entre oferta e demanda nas estações DETRAN e Rodoviária no horário de pico, em 2018, além do fator de utilização - *fu* ser baixo.

O ÍNDICE DE NECESSIDADE TOD

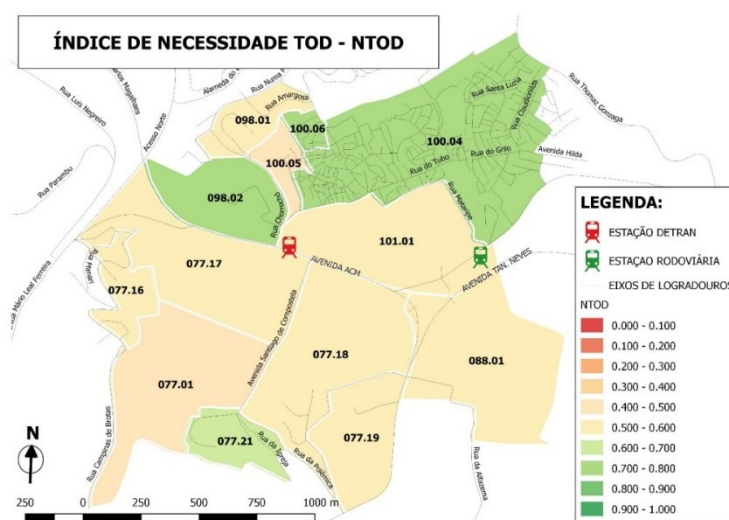
Este índice destaca as localidades que, em função das deficiências evidenciadas nos seus diversos padrões de mobilidade, necessitarão de políticas TOD específicas, mediante intervenções que impliquem mudanças na microacessibilidade e/ou nas características do meio ambiente construído existente (diretrizes urbanísticas). O Índice de Necessidade - NTOD foi escolhido como uma forma de possibilitar a integração dos resultados dos diferentes indicadores em um único índice composto. Dessa forma, tem-se uma visão global das situações em análise, possibilitando uma hierarquização e indicação de intervenções precisas (Mello et al. 2017). A equação utilizada para o cálculo de N_{TOD} foi baseada em Villada (2019):

$$N_{TOD} = 0,333 * In_{ImS} + 0,267 * In_{Imi} + 0,200 * In_{Imjs} + 0,133 * In_{Imp} + 0,067 * In_{Imvs}$$

Tabela 2 – Cálculo de N_{TOD} por dia						
MICROZONA	In_{ImS}	In_{Imi}	In_{Imjs}	In_{Imp}	In_{Imvs}	N_{TOD}
077.01	0,458	0,596	0,577	0,043	0,584	0,47
077.16	0,587	0,680	0,582	0,043	0,625	0,54
077.17	0,656	1,000	0,505	0,043	0,187	0,60
077.18	0,618	0,833	0,461	0,043	0,561	0,56
077.19	0,555	0,943	0,464	0,043	0,109	0,54
077.21	0,707	1,000	0,567	0,043	0,720	0,67
088.01	0,493	1,000	0,449	0,129	0,095	0,54
098.01	0,793	0,510	0,343	0,043	0,997	0,54
098.02	1,000	1,000	0,425	0,043	0,806	0,74
100.04	1,000	1,000	0,458	0,129	1,000	0,78
100.05	0,630	0,389	0,330	0,043	0,778	0,44
100.06	1,000	1,000	0,490	0,043	0,941	0,77
101.01	0,544	1,000	0,499	0,043	0,182	0,57
Fonte: Elaborado pelos autores (2021)						

As microzonas 100.04, 100.06 e 098.02 apresentam internamente melhores indicadores NTOD, indicando uma menor necessidade de aplicação de propostas TOD, quando comparadas a outras áreas. Essas microzonas possuem um potencial TOD, com valores aceitáveis dentro do intervalo de 0,70 a 1. Por outro lado, as microzonas 100.05 e 077.01 são as microzonas com piores avaliações. Além disso, as microzonas que compreendem as estações DETRAN e Rodoviária mostram a necessidade de estratégias TOD, no curto prazo, uma vez que estas têm resultados abaixo de 0,70, o que evidencia que mesmo pertencendo a uma área central na cidade, estas não dispõem de uma infraestrutura voltada para a microacessibilidade e mobilidade sustentáveis.

Figura 6 – Mapa Síntese – NTOD



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Considerando o relevo, a área em estudo apresenta problemas de conexão entre as ocupações da parte alta (maior cota) e parte baixa (menor cota), onde estão situadas as estações. Isso reforça os resultados encontrados referentes aos indicadores de mobilidade verde (mobilidade) e de disponibilidade de transporte público (microacessibilidade), visto que as pessoas devem caminhar mais para chegar a uma estação. Alinhado a este fator, as condições das vias geram insegurança para a caminhada, o que pode forçar as pessoas a utilizar outros trechos para terem acesso às estações, embora essa escolha impacte em maior tempo de deslocamento a pé.

A DIMENSÃO DA MICROACESSIBILIDADE E A ABORDAGEM TOD

Neste item será desenvolvido o cálculo dos indicadores de microacessibilidade (Destinos Acessíveis, Densidade, Diversidade, Desenho Urbano e Disponibilidade de Transporte Público) visando à sua posterior integração em uma abordagem dirigida a definir diretrizes TOD, e os resultados serão mostrados nos mapas da Figura 7.

DESTINOS ACESSÍVEIS - I_{des}

Este indicador tem como base a constatação da atração de viagens por motivo de trabalho (Villada, 2019) indicando a disponibilidade de emprego na microzona avaliada. Para o cálculo, levou-se em consideração a proporção entre viagens atraídas por motivo de trabalho (X_{vamt}) e número de domicílios (X_{dom}) por microzona conforme equação abaixo:

$$I_{des} = \frac{X_{vamt}}{X_{dom}}$$

O valor de referência para a normalização do indicador Destinos Acessíveis – $In_{I_{des}}$ é o adotado pelo Mello (2015) no qual se estabelece o intervalo aceitável de 1 a 1,5 empregos por domicílio. Valores próximos a 0 revelam um baixo número de destinos acessíveis, enquanto que, se o indicador se aproxima de 1, isso significa que há alta possibilidade de existirem destinos acessíveis próximos em dada área. Desse modo, calculou-se a normalização por meio da seguinte equação: $In_{I_{des}} = \frac{I_{des}}{1,5}$

Observa-se que as microzonas 100.06, 077.21 e 098.01 são as áreas com menos destinos acessíveis, correspondendo a áreas de ocupação subnormal conhecidas como Saramandaia e Polêmica. Por outro lado, as microzonas que estão às margens das Avenidas Antônio Carlos Magalhães e início da Tancredo Neves têm excelentes resultados em relação a destinos acessíveis. Essa área é conhecida por fazer parte do novo centro financeiro de Salvador, atraindo viagens de toda metrópole, mas também se destaca por ser pouco habitada, o que torna compreensível esta constatação.

DENSIDADE – I_{den}

O indicador de densidade urbana visa avaliar a relação entre o total de habitantes (X_p) pela área em que residem, considerando-se a área de cada microzona em km², em ambiente

$$SIG. I_{den} = \frac{X_p}{Área (km^2)}$$

O valor de referência utilizado para a normalização da Densidade – In_{Iden} foi 20.000 habitantes por quilômetro quadrado, valor este recomendável por Villada (2019). Desse modo, a normalização será feita da seguinte forma: $In_{Iden} = \frac{Iden}{20.000}$

É possível observar que as microzonas 101.01, 077.17 e 077.18 são áreas com baixa densidade. Isso ocorre por serem áreas funcionalmente definidas como comercial e institucionais, o que fortalece a atração de viagens, como observado no mapa anterior, mas com pouquíssimos habitantes residindo nessas áreas.

DIVERSIDADE – I_{div}

O indicador de diversidade do uso do solo foi calculado através da equação de entropia I_{div} (Villada, 2019). Para isso, foi necessário a realização de uma atualização na base cadastral disponibilizada pela prefeitura de Salvador. Com esta finalidade, foram realizadas visitas de campo, com o apoio dos moradores da área, e em alguns trechos foi utilizado o Google Street View, para o mapeamento. O tratamento de dados foi realizado em ambiente SIG, onde se individualizaram 4 tipos de usos do solo: R – Uso Residencial; C – Uso Comercial; M – Uso Misto; O – Outros usos.

Após isso se extraiu as áreas desses usos em m², aplicando-se esses valores na equação deste indicador. Os resultados podem ser observados na tabela 3. $I_{div} = Entropia = \frac{-\sum_k p_k \ln(p_k)}{\ln(K)}$

Na equação, p_k representa a proporção do uso do solo do tipo k , ou seja, a porcentagem desse tipo de solo em relação ao total dos usos do solo considerados, para essa avaliação. Neste caso, K é o número total de tipos de uso de solo possíveis.

Tabela 3 – Cálculo de I_{div}

MICROZONA	R	C	M	O	TOTAL	R/P	C/P	M/P	O/P	ENTROPIA
077.01	15.432,39	55.755,65	0,00	125.486,89	196.675,03	0,08	0,28	0,00	0,64	0,61
077.16	23.039,37	3.012,04	0,00	40.924,98	66.976,49	0,34	0,04	0,00	0,61	0,58
077.17	5.612,99	779,10	0,00	0,00	6.392,30	0,88	0,12	0,00	0,00	0,27
077.18	12.608,81	96.194,17	0,00	40.569,54	149.372,62	0,08	0,64	0,00	0,27	0,61
077.19	16.603,92	7.104,00	7.714,53	33.729,52	65.151,96	0,25	0,11	0,12	0,52	0,85
077.21	42.619,37	10.041,17	0,00	0,00	94.105,19	0,45	0,11	0,08	0,36	0,84
088.01	46.291,16	108.206,68	0,00	0,00	154.498,04	0,30	0,70	0,00	0,00	0,44
098.01	38.952,77	6.398,59	0,00	3.729,45	49.080,90	0,79	0,13	0,00	0,08	0,47
098.02	2.922,93	586,09	0,00	74,41	3.583,53	0,82	0,16	0,00	0,02	0,39
100.04	263.594,63	28.301,57	7.278,75	6.652,42	305.827,36	0,86	0,09	0,02	0,02	0,38
100.05	14.436,10	2.693,17	257,03	652,50	18.038,80	0,80	0,15	0,01	0,04	0,46
100.06	10.126,99	1.147,26	0,00	0,00	11.274,44	0,90	0,10	0,00	0,00	0,24
101.01	1.701,66	5.065,79	73,45	112.260,18	119.101,07	0,01	0,04	0,00	0,94	0,18
Fonte: Elaborador pelos autores (2021)										

Pode-se observar que as microzonas 101.01, 100.06 e 077.17 possuem as piores avaliações. Ao observar a Figura 3, onde é apresentada a caracterização do solo da área de estudo, nota-se que, a microzona 101.01 contém quase que em sua totalidade a Rodoviária de Salvador e o DETRAN-BA, o que a torna a microzona menos diversa. A microzona 100.06 caracteriza-se por ser predominantemente residencial, sem outros tipos de usos, enquanto na microzona 077.17 há uma forte presença das grandes concessionárias de veículos, que ocupam grandes áreas. As microzonas 077.21 e 077.19 são as que apresentam melhores resultados, com um maior equilíbrio entre os usos do solo.

DESENHO URBANO - I_{du}

Este indicador busca avaliar a densidade de quarteirões, e, portanto, a qualidade do desenho / traçado urbano. Para isso, aplicou-se a seguinte equação: $I_{du} = \frac{Xq}{Área (km^2)}$, Xq é o número de quarteirões.

Para a normalização do indicador Desenho Urbano – In_{idu} , o valor de referência é 84 quarteirões por cada km² (RODRIGUES, 2013). Assim, o cálculo se baseará na seguinte equação: $In_{idu} = \frac{Idu}{84}$

De um modo geral, a maior parte da área de estudo se apresenta um péssimo desenho urbano. Isso se deve à disposição e, principalmente, ao tamanho dos quarteirões, que alinhado com o fator topográfico, torna o acesso aos serviços de transporte, atividades e residências, em geral, muito extenuante.

DISPONIBILIDADE DE TRANSPORTE PÚBLICO - I_{dtp}

Este indicador visa avaliar o tempo médio de deslocamento a pé até a estação de transporte público mais próxima. $I_{dtp} = \bar{X}Tv$

A pesquisa OD (2012), utilizada para os diferentes indicadores desta pesquisa, não possui dados referentes ao metrô, uma vez que o mesmo não funcionava no período. Deste modo, a construção do dado foi feita in loco. Para isso, mapeou-se a área considerando-se os seus 48 setores censitários, onde, para cada setor foi extraído em ambiente SIG o centroide do polígono. A partir disso, foram simuladas caminhadas de cada centroide até a estação metroviária mais próxima, utilizando o aplicativo “Minha Rota”, que gerou o tempo de origem – destino como pedestre.

Para normalização do indicador de disponibilidade de Transporte Público – In_{Idtp} , a literatura traz vários valores que, em sua grande maioria, estão em um intervalo de tempo entre 5 a 30 minutos como tempo médio de acesso a pé ao transporte público, dependendo das características locais. Para este trabalho, a referência usada será o limite de 10 minutos como o tempo de deslocamento para o acesso à estação mais próxima. Portanto, a fórmula de normalização que será calculada é a seguinte: $In_{Idtp} = \frac{10}{Idtp}$

Pode-se observar que, com esses resultados, a maior parte das microzonas estão com boa avaliação. No entanto, percebe-se que, à medida que há um distanciamento e barreiras (como muros, o tamanho dos quarteirões, as distâncias e a topografia) que impedem o acesso às estações de metrô, maior é o tempo que as pessoas gastam para alcançar seus destinos. Esses são os casos das microzonas 077.16, 077.17 e 077.01, o que prova, com base nesta avaliação, que o desenho urbano (forma urbana) influencia o aumento de tempo no

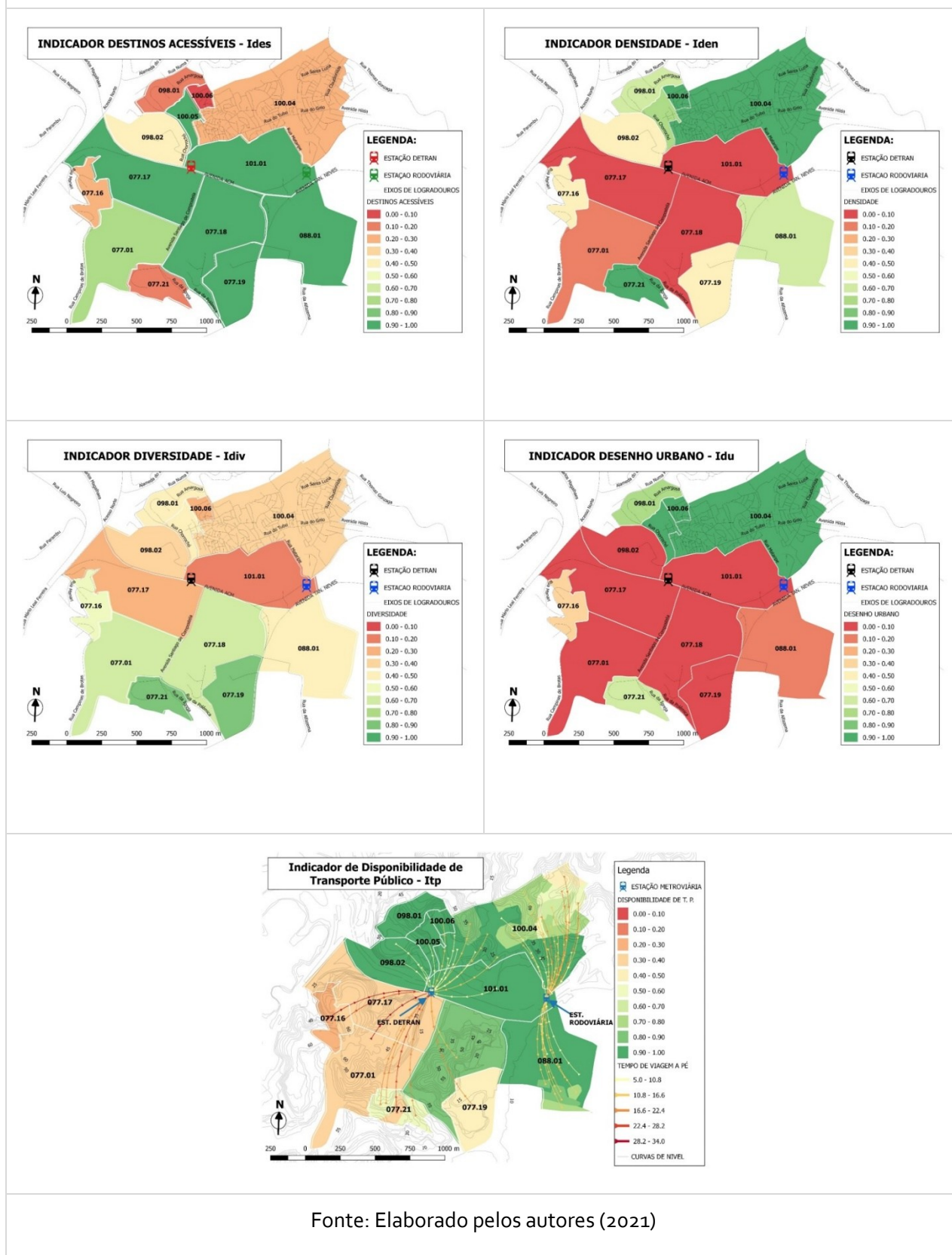
deslocamento. Essas três microzonas apresentam resultados ruins tanto no indicador de disponibilidade do transporte público, quanto no indicador de desenho urbano.

Adicionalmente, observamos que a microzona 077.17 localizada frente à estação DETRAN, obtém uma das piores avaliações, visto que esta ocupação se encontra na área mais alta, e não dispõe de uma conexão direta que a ligue à estação DETRAN, o que é contraditório.

Com base nos indicadores acima apresentados, pode-se perceber que existem regiões com boa avaliação de uso do solo diversificado, porém com baixa densidade e péssimo desenho urbano, o que compromete a disponibilidade do transporte público, ou seja, o acesso ao metrô. As localidades que apresentam melhores avaliações no indicador destinos acessíveis e diversidade do uso do solo possuem poucas moradias, não sendo densas, configurando barreiras físicas para o pedestre, provocadas por grandes quarteirões, muros e concessionárias localizadas em áreas públicas e privadas, o que colaborou para que o indicador de desenho urbano também apresente péssimos resultados, sintetizando em um espaço público de baixa qualidade que compromete a mobilidade sustentável.

Evidencia-se que as concessionárias localizadas frente à estação DETRAN se tornaram alvo de especulação imobiliária. Desse modo, os resultados apresentados para esta área de abrangência TOD contradizem a política nacional de acesso amplo à cidade e valor social da propriedade, presentes no Estatuto da Cidade e na Lei de Mobilidade.

Figura 7 - Mapas Indicadores de microacessibilidade



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

AS DIRETRIZES DOS INSTRUMENTOS DO EC

Conforme indicado na metodologia, serão produzidas matrizes específicas com o objetivo de realizar uma análise relacional entre os indicadores calculados e os instrumentos (princípios urbanísticos), visando construir um cenário normativo de transporte e uso do solo baseado no conceito TOD. A análise relacional busca identificar relações de causalidade entre: a) os indicadores de mobilidade calculados, b) os atributos de microacessibilidade e, c) os instrumentos urbanísticos. A estratégia central é promover melhoria nas condições de microacessibilidade para, assim, aprimorar a mobilidade. Os instrumentos urbanísticos terão o papel de materializar as condições desejadas de microacessibilidade.

Para este cenário normativo, foram escolhidas as microzonas 101.01 e 077.17 e 077.1. As microzonas 100.05 e 098.01 (Saramandaia e Comunidade Jardim Brasília – Bairro de Pernambués) estão segregadas por causa dos muros do DETRAN e da Rodoviária, localizados na mZ 101.01, o que impede o acesso direto da população às estações. Adicionalmente, esta microzona é pressionada pelo setor imobiliário, com a possibilidade de receber empreendimentos de alto padrão (renda A e B). De forma similar, as microzonas 077.17 e 077.18 revelam problemas de mobilidade (baixo índice NTOD), configurando vazios urbanos e áreas de pressão imobiliária, sendo aptas também para estratégias de intervenção.

Os mapas construídos a partir dos indicadores de mobilidade e microacessibilidade implementam um processo de aprendizagem, fundamentado na consulta à base de dados georreferenciada, com o objetivo de identificar três relações de causalidade: **1)** identificar o **atributo da mobilidade** responsável pela nota baixa no índice de necessidade TOD, em determinada microzona, o qual é destacado na coluna de impacto da Matriz; e **2)** identificar em qual **atributo da microacessibilidade** intervir, visando reverter o processo, baseado no conhecimento dos especialistas (Villada, 2016); e, **3)** identificar os **instrumentos** urbanísticos adequados que quando aplicados, possam densificar, diversificar o solo, entre outras medidas, melhorando a microacessibilidade onde for necessário mitigando assim os impactos identificados.

Villada (2016) constrói um ranking a partir da opinião de um grande número de especialistas latino-americanos, buscando determinar o grau de influência que determinados atributos da microacessibilidade possuem em relação a cada dimensão da mobilidade. O miolo da matriz de cada microzona está preenchido com este ranking (ver Tabela 4), onde o

número 1 representa uma influência determinante, o número 2 representa uma influência moderada, e o número 3 simboliza uma influência relativa. Por exemplo, para obter um bom desempenho na Mobilidade Segura em alguma região da cidade, o atributo Desenho Urbano terá uma influência determinante (1), a Disponibilidade de Transporte Público terá uma influência moderada (2) e os Destinos Acessíveis (3) uma influência relativa. Esses são os atributos nos quais se deve intervir com os instrumentos/princípios urbanísticos para alcançar a sustentabilidade em nesse tipo de mobilidade.

Tabela 4 – Análise relacional entre atributos de mobilidade, microacessibilidade e instrumentos urbanísticos

MICROZONA	DIMENSÃO DA MOBILIDADE (COM ÍNDICES BAIXOS)	DIMENSÃO DA MICROACESSIBILIDADE (ONDE MELHORAR)					In	IMPACTO	INSTRUMENTOS - PRINCÍPIOS URBANÍSTICOS					
		DENSIDADE	DIVERSIDADE	DES. URB	DEST. ACCESS	DISPO. TP			LEIMOB ₁	LEIMOB ₂	IPTU PRO.	PREEMP.	OODC	OUC/TUL
077.17	SEGURA			1	3	2	0,656	4						
	JUSTA		1		3	2	0,505	3						
	PRODUTIVA	2	1			3	0,043	1	X	X	X	X	X	
	VERDE		2	1		3	0,187	2			X	X	X	X
		0,015	0,27	0,037										
077.18	SEGURA			1	3	2	0,618	4						
	JUSTA		1		3	2	0,461	2			X	X	X	X
	PRODUTIVA	2	1			3	0,043	1			X	X	X	
	VERDE		2	1		3	0,561	3						
		0,051	0,61	0,036		0,83								
101.01	SEGURA			1	3	2	0,544	4						
	JUSTA		1		3	2	0,499	3						
	PRODUTIVA	2	1			3	0,043	1					X	X
	VERDE		2	1		3	0,182	2	X	X			X	X
		0,045	0,18	0,041										

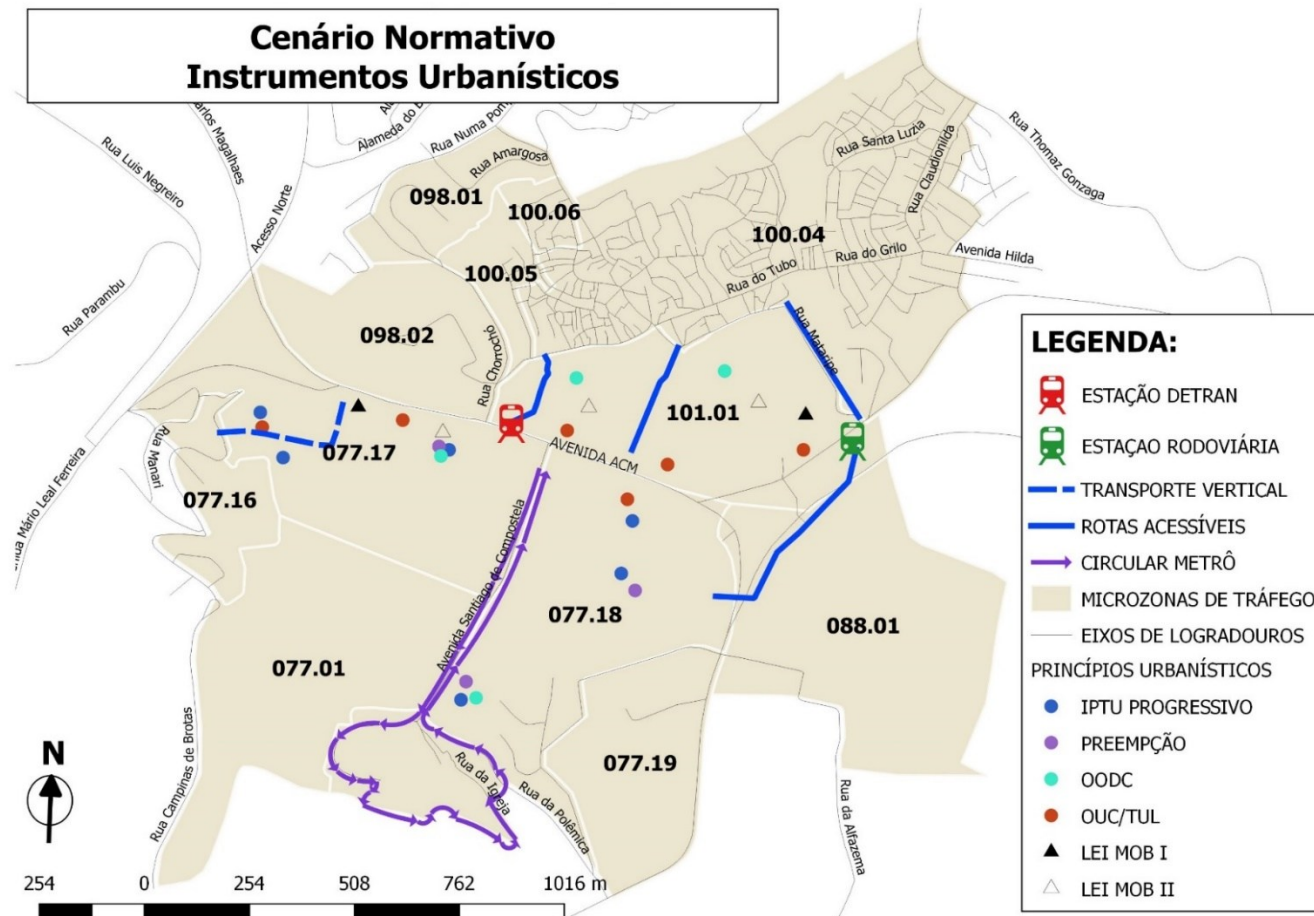
Na análise relacional representada na tabela 4, à esquerda, observamos os códigos das microzonas em estudo e as dimensões da mobilidade. Na parte superior, estão as dimensões da acessibilidade e os instrumentos urbanísticos. O índice normalizado *ln* dos indicadores de mobilidade avaliados ordena o grau de impacto, destacando o tipo de mobilidade com maiores problemas na microzona (1, 2, 3 etc). O foco será dado às dimensões da mobilidade com maior impacto (1 e 2), ou seja, com os menores valores na coluna do *ln* (indicadores de mobilidade com valores abaixo de 0,70). A cor vermelha indica o grau de influência determinante (1) e a cor laranja, uma influência moderada (2). Os valores dos indicadores que atingem valores satisfatórios, acima de 0,70 serão destacados na cor verde.

As três microzonas foram escolhidas com base no índice de necessidade TOD, que revelou aspectos críticos nos indicadores de mobilidade e microacessibilidade. A Mobilidade Produtiva surge como a dimensão com maior impacto nas três microzonas analisadas. Na microzona **077.17**, o problema central está relacionado às **Mobilidades Produtiva e verde**. No caso da Mobilidade Produtiva, os atributos a serem melhorados são a diversidade do uso do solo e a densidade urbana. As estratégias sugeridas para isso incluem a aplicação do IPTU progressivo, o direito de preempção e a outorga onerosa (OODC), que em conjunto possibilitam a implementação da Habitação de Interesse Social, associada a edificações de uso misto, criando demandas futuras.

É fundamental fornecer uma maior permeabilidade às microzonas **077.17** e **101.01**, o que também é uma estratégia dirigida a melhorar o Desenho Urbano e atingir a Mobilidade Verde. Portanto, com base no artigo 23 da Lei da Mobilidade, podem-se implantar Rotas Acessíveis (linha sólida azul) apoiadas em calçadas seguras, incentivando a caminhada até um futuro transporte vertical (linha azul tracejada) e às estações de metrô. Tudo isso favorecerá a microacessibilidade (conexão, Lei Mob 1). Também é proposta a implementação de um sistema circular de micro-ônibus (setas na cor roxa) que permitirá absorver a demanda existente na ocupação denominada Polêmica (Lei Mob 2, ver Figura 8).

Na microzona **077.18**, além da mobilidade produtiva, a **Mobilidade Justa** surge como problemática, sendo o atributo diversidade do uso do solo determinante para a melhoria deste indicador. Assim, a outorga onerosa (OODC), o IPTU progressivo, o direito de preempção e as operações urbanas OUC/TUL constituem em estratégias recomendáveis para estimular mudanças nos padrões de uso do solo existentes, tanto em termos de diversidade quanto de intensidade. A demanda criada pelo ônibus circular alimentador do metrô na estação DETRAN é, igualmente, uma estratégia que reforçará este processo ao longo do tempo.

Figura 8 – Mapa cenário normativo



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Para o caso particular da microzona **101.01**, o foco é melhorar as **Mobilidades Produtiva e Verde**. Portanto, revisar o parcelamento territorial atual será fundamental. Os novos empreendimentos, com usos diversificados, deverão ser segmentados por rotas acessíveis, visando a melhoria do indicador de desenho urbano. Este incremento na diversidade e densidade será estimulado por meio de operações urbanas consorciadas OUC/TUL ou pela OODC. No entanto, essa densidade futura deverá estimular um maior uso do metrô, sendo crucial a renda dos futuros ocupantes.

A **Mobilidade Verde** indica a redução de vagas para automóveis e a implantação de estacionamentos públicos integrados ao metrô (Lei Mob 2), visando que essa arrecadação seja direcionada para políticas de mobilidade sustentável nas microzonas próximas, com necessidade de políticas TOD. Na Figura 8, é apresentado o mapa síntese, definindo o Cenário Normativo desejável, representando os resultados da análise relacional (ver Tabela 4).

CONCLUSÕES

A Mobilidade Sustentável está comprometida no entorno das estações de metrô estudadas e, portanto, na RMS, o que está fortemente relacionado com os padrões de ocupação e uso do solo existentes, assim como com a qualidade do desenho urbano predominante. Considerando os processos espaciais descritos, observou-se a consolidação de um forte padrão de segregação urbana, impermeável, o que praticamente encapsula os grupos sociais de menor renda na área de influência imediata da Estação Detran, linha 2 do metrô, dificultando o seu acesso e, com isso a equidade na mobilidade. Apesar de as estações em estudo estarem próximas a uma área central, a população não usufrui da macroacessibilidade, e a dinâmica de valorização baseada na especulação apenas se alimenta das relações de desequilíbrio apresentadas nos padrões de mobilidade e microacessibilidade existentes. Portanto, evidencia-se um paradoxo; de um lado, os bairros mais densos e com maior demanda por transporte público da RMS; do outro lado, estações de Metrô pouco produtivas. Os moradores dos bairros de Saramandaia e Pernambués sofrem os prejuízos indicados, e, visando a equidade socioespacial, será necessário fornecer maior permeabilidade às propostas urbanísticas em curso, mediante o parcelamento territorial e a aplicação dos instrumentos do Estatuto da Cidade recomendados na área de influência desta

estação, responsabilidade municipal, com uma efetiva participação social destes moradores, da CCR Metrô, do Governo da Bahia e do Ministério Público.

A presente pesquisa demonstrou mediante o uso de uma matriz relacional combinada com uma abordagem espacial, que é possível atingir padrões sustentáveis de densidade, diversidade de usos do solo e qualidade do desenho urbano, a partir da aplicação estratégica de determinados instrumentos do Estatuto da Cidade, tais como, o IPTU progressivo, o Direito de Preempção e a Outorga Onerosa, entre outros. Isso se constituirá em subsídio eficaz para os padrões de ocupação futuros. Uma visão integrada a partir da aplicação dos instrumentos do Estatuto da Cidade, aliada a políticas TOD, se faz necessária, considerando que a proposta dos interesses imobiliários em curso reforçará a cultura do automóvel, do condomínio fechado e do shopping center na região, o que é insustentável, e condicionará permanentemente o desempenho do metrô na RMS. Nesse contexto, o Transporte Público de Alta Capacidade não poderá orientar o desenvolvimento urbano almejado.

REFERÊNCIAS

ASTON, L.; CURRIE, G. PAVKOVA, K. *Does transit mode influence the transit-orientation of development? Na empirical study.* *Journal of Transport Geography*. Ed 55, pag. 83-91. 2016

BARNETT, J. *An introduction to urban design*. Nova York: Harper & Row, 1982.

BEHBAHANI, A.; IMANINASAB, R., ALIZAMIR, M. Forecasting accident frequency of a urban road network: A comparison of four artificial neural network techniques. *Journal of Forecasting*. Ed 37, 2018.

BERGMAN, L.; RABI, N. I. *Mobilidade e política urbana: subsídios para uma gestão integrada*. Rio de Janeiro: IBAM, 2005.

BERTOLINI, L.; CURTIS, C.; RENNE, J. L. *Transit oriented development, making it happen*. England: Asgate Publishing Limited. 2009.

BRASIL. Lei 10.257/2001: *Estatuto da Cidade que estabelece diretrizes gerais da política urbana*. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm Acesso em 04 setembro de 2018.

BRASIL. Lei 12.587/2012: *Lei da Mobilidade Urbana que Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos Decretos-Leis nos 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5.405, de 13 de abril de 1943, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 10 de maio de 1943, e das Leis nos 5.917, de 10 de setembro de 1973, e 6.261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2012.

BRASIL. Ministério das Cidades. Política Nacional de Mobilidade Urbana – *Cartilha da Lei nº 12.587/12*. Brasília, 2013. Disponível em <https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/cartilha_lei_12587.pdf> Acessado em 20/03/2021.

CARLTON, I. *Histories of transit-oriented development: perspectives on the development of the TOD concept*. Institute of urban and regional development. Califórnia, 2009.

CERVERO, R.; GUERRA, E.; *Transit and the "D" Word*. Washington: Island Press, 2009.

CERVERO, R.; GUERRA, E.; AL, S. *Beyond Mobility: planning cities for people and places*. Washington: Island Press, 2017.

CUPOLILLO, M. T. A.; BARBOSA, H. M.; PORTUGAL, L. S. Mobilidade Segura. In: PORTUGAL, L. S. *Transporte, Mobilidade e Desenvolvimento Urbano*. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2017. p. 190-216.

DELGADO, J. P. M.; BRITO, J. A., (2019). *Território Metropolização e Justiça Espacial. Caminhos na geografia*. 1ed. Curitiba: CRV, v. 1, pp. 239-266.

EMBARQ Brasil. *Passo a passo para a construção de um plano de mobilidade corporativa*. Rio de Janeiro, 1ª ed., 2015.

EVANS, J. E.; PRATT, R. H. *Transit oriented development*. Transit Cooperative Research Program (ed.), 2007.

EWING R.; CERVERO R. *Travel and the built environment: a synthesis*. Transportation Research Record, 2001.

FALAVIGNA, C.; RODRIGUES, T. G.; HÉRNANDEZ, D. *Mobilidade Inclusiva*. In: PORTUGAL, L. S. *Transporte, Mobilidade e Desenvolvimento Urbano*. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2017. p. 217-241.

FERNANDES, E. *20 anos do Estatuto da Cidade: experiências e reflexões*. Gaia Cultural – Cultura e Meio Ambiente. Belo Horizonte, 2021.

FERRAZ, A. P.; TORRES, G. E. *Transporte Público Urbano*. São Carlos: RiMa, 2004.

GRIECO, E. P.; VILLADA, C. A. G.; PORTUGAL, L. S. (2017). "Microacessibilidade orientada ao transporte não motorizado". In: PORTUGAL, L. S. (org). *Transporte, mobilidade e desenvolvimento urbano*. Rio de Janeiro, Elsevier.

HALDEN, Derek. *Integrating Transport in the UK through accessibility planning*. In: GEUERS, Karst T.; KRIZEK, Kevin J.; REGGIANI, Aura. *Accessibility Analysis and Transport Planning: Challenges for Europe and North America*. Northampton: Edward Elgar, 2012. Cap. 14. p. 245-262.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Base de informações do Censo Demográfico 2010: resultados do universo por setor censitário*: documentação do arquivo. Rio de Janeiro, RJ, 2011.

IBRAEVA, A.; CORREIA, G. H. A.; SILVA, C.; ANTUNES, A. P. *Transit-oriented development: A review of research achievements and challenges*. Transportation Research Part A. 2020.

LITMAN, T.; *Evaluating accessibility for transportation planning*. Victoria, Canadá. Victoria Transport Policy Institute. 2016. Disponível em <[https://www.vtpi.org.access.pdf](https://www.vtpi.org/access.pdf)>. Acesso em 11/05/2022.

LITMAN, T.; *A conceptual framework to formulate transportation network design problem considering social equity criteria*. Transportation Research Part A: Policy and Practice, vol. 125, 2019

MARTORELLI, M. (ORG). *Cartilha Política Nacional de Mobilidade Urbana*. Brasília, 2013.

MELLO, A. J. R.; PORTUGAL, L. S. (2017). *Um procedimento baseado na acessibilidade para a concepção de planos estratégicos de mobilidade urbana: o caso do Brasil*. EURE - Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales. Santiago, Chile, v. 43, pp. 99-125.

NEWMAN, P., *Planning for Transit Oriented Development: Strategic Principles* in: Curtis, C., Renne, J. L., & Bertolini, L. (eds.). (2009). *Transit-oriented development: Making it happen*. Farnham, UK: Ashgate.

OLIVEIRA, G. T.; VICTORINO, M.; STUMPF, G.; SERRA, B. *Quando TOD vira DOT: uma contextualização do modelo de desenvolvimento orientado ao transporte para o Brasil*. In: XVIII CLATPU – congress Latinoamericano de Transporte Público y Urbano, Rosario, 2014.

PAUL, J.; TAYLOR, B. D. *Who lives in transit-friendly neighborhoods? An analysis of California neighborhoods over time*. Transportation Research Interdisciplinary Perspectives. 2021.

PENG, Y. LI, Z. CHOI, K. *Transit-Oriented Development in an urban rail transportation corridor*. Transportation Research Part B: Methodological, vol. 103, pág. 269-290, 2017.

PORTER, C. D. *Effects of travel reduction and efficient driving on transportation: energy use and greenhouse gas emissions*. Transportation energy future series. 2013.

PORTUGAL, L. S.; SILVA, M. A. V. *Transporte, Mobilidade e Desenvolvimento Urbano*. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DO SALVADOR - PMS. *Manual de Transformação Urbana Localizada – TUL: Comunidades Conectadas*. Salvador, 2020. 112p.

QUEIROZ, L. C. *Os caminhos para enfrentar a crise e repensar a reforma urbana*. Diplomatie. Disponível em <<https://diplomatie.org.br/os-caminhos-para-enfrentar-a-crise-e-repensar-a-reforma-urbana>>. Acesso em 11/05/2022.

RODRIGUES, A. R. P. *A Mobilidade dos pedestres e a influência da configuração da rede de caminhos*. Dissertação de mestrado (Programa de Engenharia de Transportes), COPPE/UFRJ, 2013.

SALVADOR. *Lei 9.069/2016: PDDU SALVADOR, BAHIA. Dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município de Salvador – PDDU 2016 e dá outras providências.* Diário Oficial do Município, Salvador, BA, 2016.

SALVADOR. *Decreto 30.799/2019. Institui a Comissão de Política Urbana do Município e estabelece o procedimento para a instituição de Transformação Urbana Localizada no Município.* Diário Oficial do Município, Salvador, BA, 2019.

SALVADOR. *Pesquisa Origem – Destino (OD).* Salvador, BA, 2012. Disponível em: <<https://planmob.salvador.ba.gov.br/images/consulte/legislacao/pesquisa-o.d.-da-rm-de-salvador-2012-sintese-dos-resultados.pdf>>

SUZUKI, H.; CERVERO, R.; IUCHI, K. *Transforming Cities with Transit.* 1. ed. Washington, DC: The World Bank, 2013.

SOJA, Edward. *En busca de la Justicia Espacial.* Valencia: *Tirant Humanidades*, 2014.

VILLADA, C. A. G. *Procedimento metodológico para a aplicação do TOD em países em desenvolvimento. Dissertação de mestrado (Programa de Engenharia de Transportes), COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2016.* Disponível em: <<http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/pt-BR/producao-da-rede/dissertacoes-e-teses/2016-1/945-cesar-gonzalez-procedimento-metodologico-para-a-aplicacao-do-tod-em-paises-em-desenvolvimento/file>>. Acesso em 30 de nov. de 2019.

ZHANG, I.; NASRI, A. *The Analysis of transit-oriented development (TOD) in Washington, D. C. and Beltimore metropolitan áreas.* Transport Policy, 2014.

Dados de autoria

Liniker de Jesus Barbosa

Mestre em Engenharia Civil pela Universidade Federal da Bahia. Especialista em Planejamento Urbano aplicado à Ecologia pelo Instituto Graduarte. Analista técnico na Secretaria de Infraestrutura da Bahia (SEINFRA). E-mail: [linikerengenheiro@outlook.com](mailto:linikerengenhheiro@outlook.com).

Juan Pedro Moreno Delgado

Doutor em Engenharia de Transportes (UFRJ). Professor e pesquisador do Departamento de Engenharia de Transportes e Geodesia da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Tem experiência na área de Engenharia de Transportes, com ênfase em Planejamento e Organização do Sistema de Transporte, atuando principalmente nos seguintes temas: mobilidade sustentável, gestão da mobilidade urbana, planejamento de transporte e uso do solo, dinâmica urbana e análise espacial por geoprocessamento. E-mail: juan.moreno@ufba.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0484-2964>.