



# **AVALIAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE VIAS URBANAS POR MEIO DA TEORIA DAS RUAS COMPLETAS**

*Bruno de Oliveira Lázaro<sup>1</sup>; Maria Lígia Chuerubim<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, bruno.lazaro@ufu.br*

<sup>2</sup> *Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, marialigia@ufu.br*

## **RESUMO**

Este trabalho propõe um procedimento metodológico para o estudo e a avaliação das condições de infraestrutura de vias urbanas tendo como base as diretrizes propostas na teoria das ruas completas. Para tanto, desenvolveu-se um estudo de caso ao longo da Avenida Segismundo Pereira, na cidade de Uberlândia/MG, Brasil. A via foi segmentada em 59 trechos com 100m de extensão. Cada trecho foi avaliado tecnicamente em um conjunto de variáveis urbanísticas, morfológicas, infraestruturais e de tráfego. Os resultados da avaliação foram organizados na forma de uma base de dados georreferenciada. Com isso, foi possível calcular a completude viária de cada trecho de avenida estudada. Os resultados obtidos foram especializados e representados cartograficamente na forma de mapas temáticos. Observou-se que a maior parte da área de estudo possui características que a aproxima de uma rua completa ideal. Todavia, áreas com mudanças significativas na composição do tráfego, nos padrões de uso e ocupação do solo e na morfologia urbana apresentaram características distantes de uma complete street, indicando regiões que carecem por melhoria em sua infraestrutura viária.

**PALAVRAS-CHAVE:** Mobilidade urbana, ruas completas, geotecnologia, sistemas de transporte.

## **ABSTRACT**

*This work proposes a methodological procedure for the study and evaluation of the infrastructure conditions of urban roads based on the guidelines proposed in the theory of complete streets. Therefore, a case study was developed along Segismundo Pereira Avenue, in the city of Uberlândia/MG, Brazil. The road was segmented into 59 sections with 100m in length. Each stretch was technically evaluated in a set of urban, morphological, infrastructural and traffic variables. The evaluation results were organized in the form of a georeferenced database. With this, it was possible to calculate the road completeness of each section of avenue studied. The results obtained were specialized and represented cartographically in the form of thematic maps. It was observed that most of the study area has characteristics that bring it closer to an ideal complete street. However, areas with significant changes in traffic composition, in land use and occupation patterns and in urban morphology showed characteristics far from a complete street, indicating regions that need improvement in their road infrastructure.*

**KEYWORDS:** *Urban mobility, complete streets, geotechnologies, transport systems.*

## **1. INTRODUÇÃO**

Desde meados do século XX, com o acelerado processo de urbanização experimentado em escala global, as cidades tem enfrentado inúmeros problemas, dentre os quais destacam-se os de trânsito e de mobilidade urbana (BORGES *et al.*, 2017).



Assim, tem-se percebido o aumento de congestionamentos, a elevação das taxas de acidentalidade viária, acréscimos na poluição atmosférica causada pela queima de combustíveis fósseis veiculares na emissão de ruídos automotivos e, conseqüentemente, uma gradativa redução da qualidade de vida das populações urbanas (BROWN *et al.*, 2015; CHEBA e SANIUK, 2016).

Diante desta problemática, a comunidade científica tem empreendido esforços para desenvolver mecanismos que visem minimizar e/ou sanar os problemas de mobilidade urbana. Dentre estas ferramentas, atualmente, podem-se destacar as políticas de conscientização viária, as medidas para amortecimento de tráfego e as intervenções de projeto geométrico, construção e gerenciamento da infraestrutura de vias (CHEBA e SANIUK, 2016; CHOWDHURY *et al.*, 2018).

No âmbito destas últimas, tem ganhado proeminência internacionalmente o desenvolvimento e a implementação das chamadas *complete streets* (ou ruas completas). As ruas completas são vias urbanas projetadas, construídas, operadas e gerenciadas de modo a otimizar a mobilidade urbana em virtude de deslocamentos e de sistemas de transporte mais inteligentes e sustentáveis (LAPLANTE e MCCANN, 2011).

Entretanto, ainda carece na literatura uma definição formal comum dos elementos que configuram uma rua completa. Ademais, um dos maiores desafios enfrentados pelas *complete streets* se encontra na avaliação de sua funcionalidade e no fato de que a maior parte das cidades já possui um sistema viário bem estruturado, com poucas possibilidades de adequações significativas para a promoção de uma rua completa ideal.

Neste contexto, o presente trabalho propõe uma metodologia para a avaliação e análise da infraestrutura de vias urbanas baseada nos conceitos difundidos pela Teoria das Ruas Completas (TRC). Assim, o principal objetivo desta pesquisa foi desenvolver um procedimento metodológico para o cálculo da completude viária de arruamentos tendo em vista questões associadas à promoção da mobilidade urbana inteligente e sustentável.

Para tanto, desenvolveu-se um estudo de caso ao longo da Avenida Segismundo Pereira, localizada na mancha urbana do município de Uberlândia/MG, Brasil. Dados relativos à caracterização da infraestrutura viária local foram coletados por meio de



geotecnologias e compuseram uma base de dados georreferenciada que serviu como base para o desenvolvimento e aplicação de uma matriz para a avaliação da completude viária.

Os resultados de avaliação obtidos foram espacializados na forma de mapas temáticos que representam, ao longo da área de estudo, a variabilidade espacial da completude viária. Estas informações podem servir à administração pública municipal no que diz respeito à gestão da infraestrutura e do sistema urbano de transporte na Avenida Segismundo Pereira, tendo em vista a promoção de uma mobilidade urbana mais inteligente e sustentável.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

O estudo das ruas completas teve início com a Conferência de Toronto em 2010, onde diversas instituições associadas à Engenharia de Transportes teorizaram o conceito “*complete streets*” (MCCANN, 2013; VALENÇA e SANTOS, 2017; MOFOLASAYO, 2019). A partir de então, vários estudos passaram a definir as ruas completas como sendo vias urbanas cuja infraestrutura e a morfologia possibilitam e/ou incentivam a multimodalidade nos sistemas de transportes, a segurança viária para pedestres e motoristas, e a integração entre diferentes tipologias de uso e ocupação do solo nas cidades (GUDMUNDSSON *et al.*, 2016; HUI *et al.*, 2018; LESSA *et al.*, 2019).

Entretanto, a normatização para a elaboração e avaliação de ruas completas ainda é escassa na literatura (WANG e CHEN, 2015; CHOWDHURY *et al.*, 2018). Neste sentido, a comunidade científica internacional tem empreendido esforços direcionados à elaboração de diretrizes que norteiem desde a concepção à implantação das *complete streets*. Dentre estas iniciativas se destacam a Nova Agenda Urbana, o Guia para o Desenho de Ruas Seguras e, no Brasil, a Política Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012; ONU, 2017; WRI BRASIL, 2020).

Na literatura, estudos que têm abordado o tema das ruas completas vêm explorando conceitos das geociências e diferentes geotecnologias em processos de aquisição, modelagem espacial de grandes e diversificados volumes de dados (DONAIS *et al.*, 2019; MAROPO *et al.*, 2020). Nestas pesquisas, os autores destacam a potencialidade de utilização do Sensoriamento Remoto, do Geoprocessamento e da Fotogrametria, em diferentes abordagens, com o objetivo de avaliar a dinâmica espaço-

temporal das ruas completas, sua morfologia e suas relações topológicas (WANG e CHEN, 2015).

Em comum, estes estudos partem da premissa que o projeto e a implantação de ruas completas nas cidades é uma alternativa eficiente para a implementação dos mais variados tipos de sistemas de transporte (LIU *et al.*, 2017; LESSA *et al.*, 2019). Assim, avaliar a atual situação de equipamentos de infraestrutura viária urbana se torna um importante mecanismo para promover suas adequações às diretrizes das ruas completas, possibilitando assim a promoção de redes de mobilidade urbana mais seguras, inclusivas, inteligentes, sustentáveis e resilientes (ONU, 2017).

Neste contexto, a literatura é convergente ao afirmar que avaliar uma rua completa significa mensurar sua completude viária (HUI *et al.*, 2018). Este parâmetro sintetiza, de forma quantitativa e qualitativa, o quão completa uma determinada via de fato é, além e servir como um importante indicativo do desempenho da infraestrutura viária urbana com base em conceitos de acessibilidade, inteligência e multimodalidade nos transportes (GUDMUNDSSON *et al.*, 2016; BORGES *et al.*, 2017).

Entretanto, pesquisadores não determinam, atualmente, um procedimento padrão para a avaliação da completude viária (VALENÇA e SANTOS, 2017). Com isso, a comunidade científica busca promover estudos individualizados e que sejam convergentes às realidades urbanísticas, sociais, ambientais e culturais de cada cidade.

Todavia, é comum entre diversos autores o entendimento de que a completude viária é uma variável altamente regionalizada, ou seja, que apresenta diferentes comportamentos ao longo do espaço geográfico (LAPLANTE e MCCANN, 2011). Ademais, observa-se que ela é um parâmetro extremamente influenciável por aspectos associados ao uso e ocupação do solo, à morfologia urbana, às características de tráfego e trânsito, ao traçado geométrico das vias, às características do pavimento, dentre outros (DONAIS *et al.*, 2019; MAROPO *et al.*, 2020).

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Conforme exposto nas seções anteriores, este artigo objetivou desenvolver um procedimento metodológico para a avaliação da completude viária da infraestrutura de sistemas urbanos de transporte. Para tanto, desenvolveu-se um estudo de caso na Avenida Segismundo Pereira em Uberlândia/MG, Brasil, estruturado em três etapas,

conformedetalhado a seguir.

### 3.1 Primeira etapa: caracterização da área de estudo

A Avenida Segismundo Pereira encontra-se localizada na porção Leste da mancha urbana do município brasileiro de Uberlândia/MG (Figura 1). Ela possui uma extensão total de 5.900 metros e se desenvolve em um terreno levemente acidentado com rampas suaves

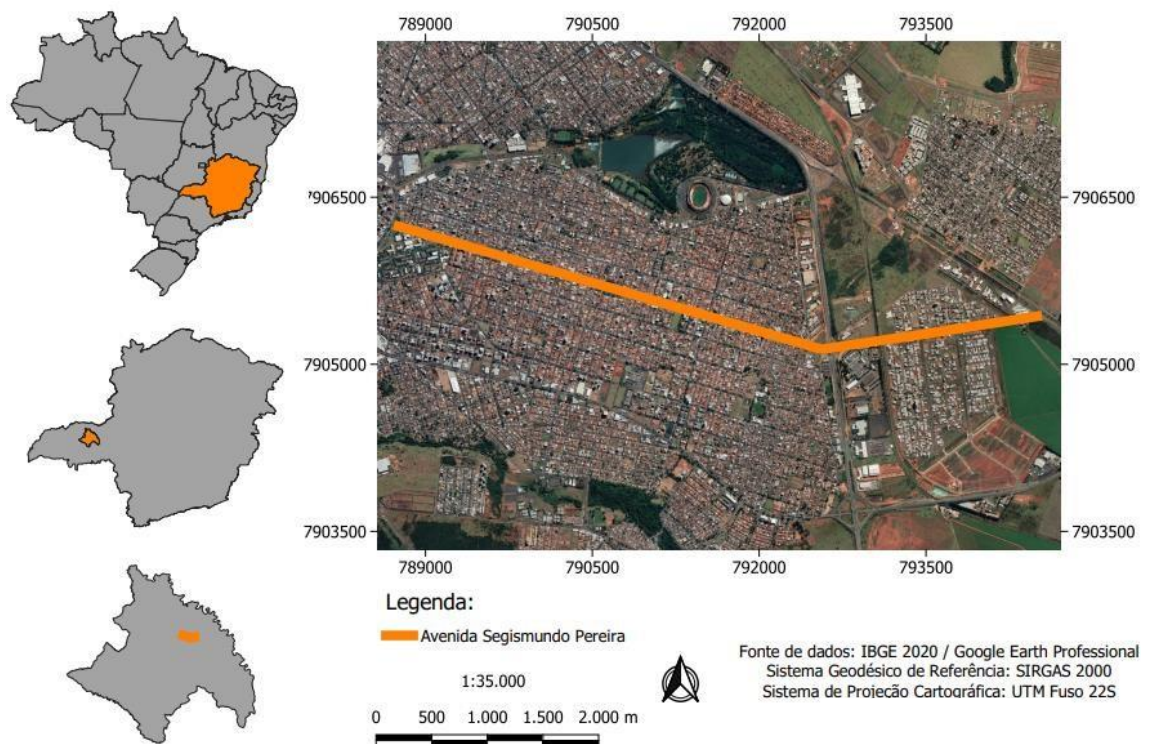


Figura 1 – Localização da área de estudo

A avenida possui duas pistas de rolamento, cada uma com três faixas para o tráfego, sendo que as pistas são separadas por um canteiro central ajardinado. Além disso, as faixas circunjascentes ao canteiro central são destinadas ao tráfego exclusivo de ônibus, configurando assim o Corredor Exclusivo de Ônibus Leste do Sistema Integrado de Transporte de Uberlândia/MG.

Este corredor conta com onze estações de embarque e desembarque de usuários do transporte coletivo da cidade, instaladas no canteiro central da avenida. Ademais, o corredor também possui um terminal de integração, o Terminal Novo Mundo, localizado no extremo Leste da Avenida Segismundo Pereira. Diariamente, transitam

pela via aproximadamente 50.000 usuários do sistema de transporte em questão.

### 3.2 Segunda etapa: elaboração da matriz de avaliação e coleta de dados

Para se avaliar a completude viária da Avenida Segismundo Pereira, optou-se por desenvolver uma matriz de avaliação deste parâmetro. Assim, em um primeiro momento, buscou-se na literatura as principais variáveis que influenciam na determinação da completude.

MATRIZ DE AVALIAÇÃO DA COMPLETUDE VIÁRIA				
Calçadas e travessias	Vias urbanas para veículos	Tráfego, transporte e mobilidade	Uso e ocupação do solo	Morfologia urbana e organização territorial
Perfil longitudinal	Perfil longitudinal	Composição do tráfego	Padrão espacial	Organização
Estado de conservação	Estado de conservação	Intensidade do tráfego	Grau de atratividade das fachadas	Profundidade
Tipo de material	Largura efetiva	Congestionamentos e filas	Mobiliário urbano	Permeabilidade
Adequação	Quantidade de faixas		Restrições urbanísticas	Integração
Largura efetiva	Sinalização viária			Conectividade
	Velocidade diretriz			

Figura 2 – Parâmetros e atributos que estruturam a matriz de avaliação proposta

Após a delimitação dos atributos e parâmetros de interesse, a Avenida Segismundo Pereira foi segmentada em 59 trechos de 100,00 metros de extensão. Este procedimento foi realizado com o intuito de se avaliar a completude viária em uma escala microscópica e, com isso, obter maior precisão na análise desenvolvida.

Cada trecho foi, então, avaliado no conjunto de 23 atributos ilustrados na Figura 2. Esta avaliação transcorreu por intermédio de um avaliador técnico que percorreu a pé a avenida averiguando, *in loco*, uma série de condições e critérios associados a cada atributo. Com isso, atribuiu-se uma nota para cada atributo em cada trecho, representada por um valor numérico igual a 0,00; 0,50 ou 1,00, de acordo com a avaliação técnica realizada.

A Tabela 1 traz como exemplo as condições e critérios utilizados para a atribuição denotas no caso do parâmetro “Calçadas e travessias” e seus respectivos atributos associados. De modo análogo, todos os outros parâmetros também tiveram os critérios de atribuição denota para seus atributos detalhados.

Observa-se pela Tabela 1 que foi mantida uma sequência crescente para a lógica de



atribuição de notas. Assim, notas iguais a zero fazem referência às piores condições encontradas no trecho analisado, enquanto notas iguais a um estão associadas às melhores condições percebidas. De forma complementar, notas iguais a 0,50 se associam a uma situação intermediária perceptível durante a avaliação técnica.

Tabela 1 – Critérios de avaliação e atribuição de notas para o parâmetro calçadas e travessias

<b>PARÂMETRO 1 – CAÇADAS E TRAVESSIAS</b>	
<b>Atributo 1 - Perfil longitudinal (alinhamento do greide)</b>	<b>Pontuação</b>
	<b>0</b>
Com desníveis menores que 3%	1,00
Com desníveis entre 3% e 5%	0,50
Com desníveis maiores que 5%	0
<b>Atributo 2 - Estado de conservação da superfície da calçada</b>	<b>Pontuação</b>
	<b>0</b>
Condições boas e/ou excelentes, com boa manutenção e conservação	1,00
Condições regulares (pequenas patologias no material)	0,50
Condições ruins (irregularidades devido falta de manutenção e intempéries)	0
<b>Atributo 3 - Tipo de material usado no revestimento do pavimento da calçada</b>	<b>Pontuação</b>
	<b>0</b>
Material regular, firme, antiderrapante e não trepidante	1,00
Material levemente irregular, antiderrapante	0,50
Sem revestimento ou com revestimento precário	0
<b>Atributo 4 - Adequação da Travessia das vias urbanas</b>	<b>Pontuação</b>
	<b>0</b>
Intersecções adequadas com rampas de conexão, faixas de travessia no solo e/ou semáforos com tempo exclusivo para pedestres	1,00
Intersecções com rampas de conexão, com faixas de travessia elevadas no solo e/ou sem semáforos	0,50
Intersecções inadequadas, sem rampas de conexão, sem faixas demarcadas e/ou sem semáforos	0
<b>Atributo 5 - Largura efetiva da calçada</b>	<b>Pontuação</b>
	<b>0</b>
Calçada livre de obstáculos. Faixa livre com largura superior a 2,0 m	1,00
Faixa livre com largura entre a 1,0 m e 2,0 m. A redução não afeta a continuidade do movimento dos cadeirantes.	0,50
Calçada menor que 1,0 m, totalmente obstruída ou não existe calçada. As condições de acessibilidade são inexistentes.	0

Fonte: O autor (2022)

Finalizado o processo de atribuição das notas para cada atributo em cada trecho da avenida, as mesmas foram organizadas na forma de uma planilha digital para as análises posteriores desta pesquisa.

### 3.3 Terceira etapa: determinação e análise da completude viária

Após o preenchimento da matriz de avaliação proposta e sua organização na forma de

planilha digital, procedeu-se com a determinação e análise da completude viária. No caso desta pesquisa, foi proposto calcular a completude viária em dois níveis distintos: o microscópico e o macroscópico.

A completude em nível microscópico foi determinada por meio do cálculo da média aritmética das notas atribuídas aos 23 atributos de cada trecho da via. A Equação 1 detalha o procedimento de cálculo para esta situação.

$$CV_{micro} = \frac{\sum_{i=1}^{23} N_i}{23} \quad (1)$$

Em que:  $CV_{micro}$  = Completude Viária em Nível Microscópico; e  $N_i$  = i-ésima nota atribuída para as variáveis de análise em um determinado trecho.

Analogamente, a completude viária em nível macroscópico foi calculada por meio da média aritmética entre os valores de completude viária em nível microscópico. A Equação 2 detalha este procedimento.

$$CV_{macro} = \frac{\left(\frac{\sum_{i=1}^{59} CV_{micro_i}}{59}\right) + \left(\frac{\sum_{j=1}^{59} CV_{micro_j}}{59}\right)}{2} \quad (2)$$

Em que:  $CV_{macro}$  = Completude Viária em Nível Macroscópico;  $CV_{micro_i}$  = Completude Viária em Nível Microscópico no i-ésimo trecho do sentido Oeste/Leste; e  $CV_{micro_j}$  = Completude Viária em Nível Microscópico no j-ésimo trecho do sentido Leste/Oeste.

Desta maneira, a completude microscópica avalia o quão completa é a infraestrutura viária de cada trecho da Avenida Segismundo Pereira. De modo análogo, a completude macroscópica consegue avaliar o quão completa é a via como um todo, considerando simultaneamente todos os trechos e os dois sentidos de fluxo da via.

Finalizados os cálculos das completudes, optou-se por espacializar os valores obtidos representá-los cartograficamente. Desta maneira, por meio do *software* de geoprocessamento QGIS 3.16.6, elaborou-se um mapa temático que ilustra a variabilidade espacial da completude viária em nível microscópico na área de estudo. Os resultados obtidos encontram-se expostos na próxima seção deste artigo.



## 4. RESULTADOS

Por meio da aplicação do procedimento metodológico exposto anteriormente e desenvolvido por esta pesquisa, foi possível determinar numericamente a completude viária da infraestrutura de um sistema urbano de transporte. Neste sentido, a Figura 3 ilustra, por meio de um mapa temático, os valores calculados para a completude viária, em nível microscópico, da Avenida Segismundo Pereira em Uberlândia/MG, Brasil.

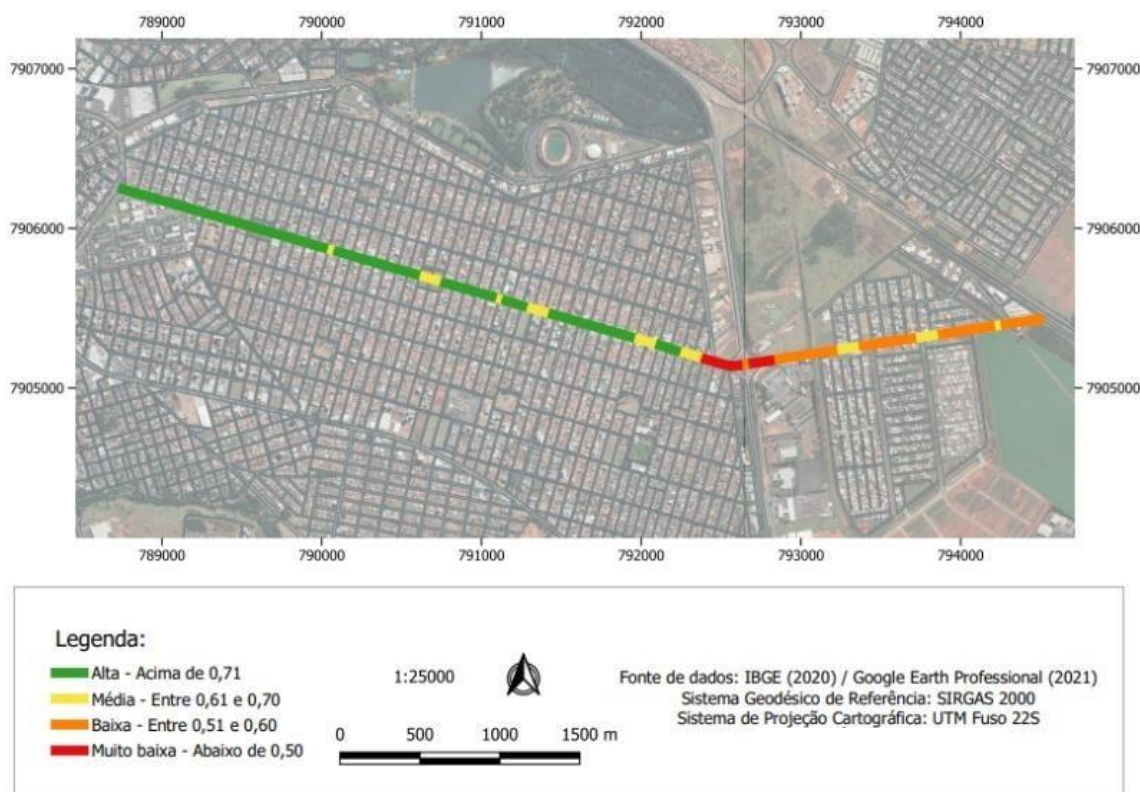


Figura 3 – Completude viária em nível microscópico

Por meio da Figura 3, é possível observar que a completude viária da via analisada se distribui espacialmente de modo bastante heterogêneo. Assim, percebe-se que valores mais elevados de completude foram diagnosticados no extremo Oeste da avenida, indicando assim que tais regiões possuem características de infraestrutura que as aproximam mais daquelas que definem uma *complete street*.

Entretanto, percebe-se também que regiões no extremo Leste da avenida apresentaram valores mais baixos de completude viária. Nestas áreas, pode-se afirmar que as características de infraestrutura viária local distanciam-se mais daquelas típicas de uma *complete street*.

Torna-se interessante salientar que os valores mais críticos de completude viária,

ou seja, os menores valores calculados, encontram-se localizados na zona de maior dinamismo urbano da área de estudo. Na região em vermelho no mapa da Figura 3, encontra-se instalada a interseção da Avenida Segismundo Pereira com a rodovia BR-365. Detse modo, tem-se intensas modificações na configuração da morfologia urbana, nos padrões de uso e ocupação do solo e na composição do tráfego característico local.

De modo geral, nota-se que a Oeste da zona com completude viária crítica, tem-se uma maior atividade mista e comercial referente ao uso do solo, bem como um traçado geométrico mais regular de vias que cruzam a Avenida Segismundo Pereira e tráfego com intensidade mais leve. Contrariamente, a Leste da interseção com a BR - 365, tem-se um predomínio de padrões residenciais quanto ao uso do solo, traçados mais irregulares de morfologia urbana e uma maior intensidade de tráfego.

Além disso, a infraestrutura para calçadas e travessias, o nível de conservação e adequação do pavimento para pedestres e para veículos encontram-se com melhores condições de uso e operação na região Oeste da avenida. De maneira contrária, regiões mais próximas ao extremo Leste da via possuíam piores condições de infraestrutura, indicando assim que estas regiões demandam por maiores investimentos em adequação estrutural para a promoção de sistemas de mobilidade urbana mais eficientes.

Por fim, esta pesquisa também calculou o valor da completude viária em nível macroscópico. Este valor, por sua vez, sintetiza o quão completa é a Avenida Segismundo Pereira em sua totalidade, levando em consideração simultaneamente todos os trechos analisados e os dois sentidos de fluxo da via. A Tabela 2 apresenta estes valores.

Tabela 2 – Completude viária em nível macroscópico

	<b>Completude</b>	<b>Variância</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Coefficiente Variação</b>
<b>Sentido Oeste/Leste</b>	0,67	0,01	0,10	0,15
<b>Sentido Leste/Oeste</b>	0,68	0,01	0,09	0,14
<b>Completude total</b>			0,67	

Fonte: O autor (2022)

Na Tabela 2, é possível identificar os valores de completude viária macroscópica por sentido de fluxo da avenida (Oeste/Leste e Leste/Oeste), bem como o valor médio entre eles. Ademais, a Tabela 2 também apresenta os valores de variância, desvio padrão



e coeficiente de variação dos valores utilizados para o cálculo da completude em nível macroscópico.

Ainda com base na Tabela 2, observa-se que a Avenida Segismundo Pereira apresentou uma completude viária em nível macroscópico igual a 0,67. Este valor, de acordo com a escala qualitativa apresentada no mapa da Figura 3, é considerado como médio. Assim, pode-se afirmar que a infraestrutura viária da via analisada nesta pesquisa possui, de forma geral, média completude viária.

Os valores de variância e desvio padrão expostos na Tabela 2 corroboram a ideia de que a completude viária em nível microscópico (base para o cálculo do nível macroscópico) é bastante heterogênea. Este comportamento é reforçado pelos valores de coeficiente de variação da ordem de, aproximadamente, 15%, indicando assim uma elevada variabilidade entre os dados analisados.

## 5. CONCLUSÕES

Com a realização deste trabalho, concluiu-se que a avaliação da completude viária é um importante parâmetro para a efetivação das *complete streets*. Neste sentido, o desenvolvimento de estudos capazes de mensurar e analisar essa informação é crucial para o desenvolvimento de sistemas urbanos de transporte consonantes com a multimodalidade, com a inteligência e com a sustentabilidade no contexto da mobilidade urbana contemporânea.

De modo mais específico, concluiu-se por meio do estudo de caso desenvolvido que a metodologia de avaliação da completude viária proposta foi eficiente e conseguiu traduzir bem a realidade urbanística experimentada pela Avenida Segismundo Pereira. Neste contexto, concluiu-se que a referida via possui uma completude média e que não é possível afirmar que a totalidade de sua extensão possui características de infraestrutura que a possibilitem ser considerada uma rua completa.

Para trabalhos futuros, sugere-se o desenvolvimento de novos estudos de caso em diferentes áreas de estudo. Além disso, também é sugerida a elaboração de novas metodologias para cálculo e avaliação da completude viária, bem como a inserção de novas variáveis, tais como a qualidade do pavimento das vias. Desta forma, torna-se possível comparar diferentes procedimentos metodológicos e oferecer aos municípios e órgãos associados à gestão da infraestrutura urbana mecanismos de apoio à tomada de



decisão frente ao incentivo da mobilidade urbana inteligente, sustentável e multimodal nas cidades brasileiras.

## REFERÊNCIAS

- BORGES, S.; GITIRANA, M.; FERREIRA, G.; MOURA, E.; ALCIDES, J.; ANTÔNIO, F.; GARCIA, J. **Multi-criteria analysis model to evaluate transport systems: An application in Florianópolis, Brazil**. *Transportation Research Part A*, v. 96, p. 1–13. 2017.
- BRASIL. **Lei nº 12.587, de 03 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana e dá outras providências**. Brasília. 2012.
- CHOWDHURY, S.; HADAS, Y.; GONZALEZ, V. A.; SCHOT, B. **Public transport users' and policy makers' perceptions of integrated public transport systems**. *Transport Policy*, v. 61, n. October 2017, p. 75–83. 2018.
- DONAIS, F. M.; ABI-ZEID, I.; WAYGOOD, O. D. E.; LOVIE, R. **Assessing and ranking the potential of a street to be redesigned as a complete street: a multi-criteria decision aiding approach**. *Transportation Research Procedia Part A*, n.124, p.1-19. 2019.
- GUDMUNDSSON, H.; HALL, R. P.; MARSDEN, G.; ZIETSMAN, J. **Sustainable Transportation**, Springer Texts in Business and Economics. Springer, Berlin, Heidelberg. 2016.
- HUI, N.; SAXE, S.; ROORDA, M.; HESS, P.; MILLER, E. J. **Measuring the completeness of complete streets**. *Transport Reviews*, n.38, p. 73–95. 2018.
- LAPLANTE, J.; MCCANN, B. **Complete streets in the United States**. In: *Transportation Research Board Annual Meeting*. New York, NY. 2011.
- LESSA, D. A.; LOBO, C.; CARDOSO, L. **Accessibility and urban mobility by bus in Belo Horizonte/Minas Gerais – Brazil**. *Journal of Transport Geography*, v.77, p.1-10. 2019.
- LIU, B.; YAN, L.; WANG, Z.; URBAN, T. **Reclassification of urban road system : integrating three dimensions of mobility, activity and mode priority**. *Transportation Research Procedia*, v. 25, p. 627–638. 2017.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. **Nova Agenda Urbana**. Disponível em: <<http://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Portuguese-Angola.pdf>>. Acesso em: abril, 2020. 2017.
- MAROPO, V. L. B.; SILVEIRA, J. A. R.; NEGRÃO, A. G.; CASTOR, D. C. **Mobilidade nos centros urbanos: estudo para implantar ruas completas no centro de João Pessoa, Paraíba, Brasil**. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v.12, n.5. 2020.
- MOFOLASAYO, A. **Complete street concept, and ensuring safety of venerable road users**. *Transportation Research Procedia*, v.48, p.1142-1165. 2019.
- VALENÇA, G. C.; SANTOS, E. **O conceito de ruas completas e a infraestrutura cicloviária: experiência de Toronto, Canadá**. *Revista Espacios*, v.39, n.8, p.26-35. 2017.
- WANG, C.; CHEN, N. **A GIS-based spatial statistical approach to modeling job accessibility by transportation mode : case study of Columbus, Ohio**. *Journal of Transport of Geography*, v. 45, p. 1–11. 2015.
- WRI BRASIL. **Ruas completas dão vida e segurança aos espaços públicos**. Disponível em: <<http://wricidades.org/noticia/ruas-completas-dao-vida-e-seguranca-aos-espacos-urbanos>>. Acesso em: outubro, 2021. 2020.