



Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho"

Programa Interunidades

unesp 

Mestrado

Engenharia Civil e Ambiental

BÁRBARA HENRIQUE CARDOSO

**UMA ADAPTAÇÃO DO ÍNDICE DE MOBILIDADE URBANA
SUSTENTÁVEL (IMUS) PARA CIDADES DE PEQUENO PORTE**

Bauru
2021



BÁRBARA HENRIQUE CARDOSO

Uma adaptação do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) para cidades de pequeno porte

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil e Ambiental, da Faculdade de Engenharia, UNESP - Campus de Bauru, para obtenção do Título de Mestre em Engenharia Civil, na área de concentração de Saneamento Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Gustavo Garcia Manzato

Bauru
2021



Cardoso, Bárbara Henrique.

Uma adaptação do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) para cidades de pequeno porte / Bárbara Henrique Cardoso, 2021

95 f.: tabs., mapas, il.

Orientador: Gustavo Garcia Manzato

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia, Bauru, 2021

1. Mobilidade Sustentável. 2. IMUS. 3. Cidades Pequenas. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia. II. Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE BÁRBARA HENRIQUE CARDOSO, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL, DA FACULDADE DE ENGENHARIA - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 05 dias do mês de novembro do ano de 2021, às 14:00 horas, por meio de Videoconferência, realizou-se a defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de BÁRBARA HENRIQUE CARDOSO, intitulada **Uma adaptação do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) para cidades de pequeno porte..** A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Prof. Dr. GUSTAVO GARCIA MANZATO (Orientador(a) - Participação Virtual) do(a) Programa de Posgraduacao em Engenharia Civil e Ambiental / FEBUNESP Bauru, Profa. Dra. SIMONE BECKER LOPES (Participação Virtual) do(a) Engenharias da Mobilidade do Centro Tecnológico de Joinville / Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Prof^a Dra. THAÍS DE CÁSSIA MARTINELLI GUERREIRO (Participação Virtual) do(a) Engenharia Civil / Universidade Federal de São Carlos - UFSCar. Após a exposição pela mestrande e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, a discente recebeu o conceito final: APROVADO _____. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.


Prof. Dr. GUSTAVO GARCIA MANZATO

AGRADECIMENTOS

À Deus pelas oportunidades que surgiram na vida e por mais uma etapa concluída.

Ao meu marido, André de Souza, que me acompanhou desde a graduação e sempre me apoiou, incentivou, auxiliou e propôs ótimas soluções em relação a todos empecilhos.

Aos meus pais, Regiane Henrique Cardoso e Ricardo Ferreira Cardoso, por toda a base, dedicação, amor e apoio incondicionais que me proporcionaram para que eu chegasse até aqui. Aos meus irmãos, Felipe, Christian e Caio, minha família e aos amigos que me incentivaram, mesmo que a distância e participaram deste processo.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Gustavo Garcia Manzato, por sua paciência e disposição a me orientar para o caminho correto deste trabalho, bem como ensinou, apoiou e acompanhou, despertando o interesse pela pesquisa.

Às Prof.^a Dr.^a Simone B. Lopes e Prof. Dr.^a Thais de C. M. Guerreiro que auxiliaram e complementaram esta pesquisa com suas colocações e sugestões pertinentes, durante a banca de qualificação, para que pudesse ser concluída.

E aos professores que me acompanharam e agregaram muito conhecimento, ao longo desta caminhada, nas disciplinas que cursei.

RESUMO

O desenvolvimento espacial urbano brasileiro é decorrente de planejamentos baseados na circulação particular e motorizada (veículos individuais e motocicletas, principalmente). Com o crescimento populacional na área urbana, a mudança das atividades antrópicas e a implantação ou ampliação de empreendimentos comerciais ou residenciais, ocorreu uma transformação na mobilidade urbana. Os deslocamentos diários das pessoas e bens, no espaço urbano e rural, feitos através do uso do automóvel aumentou em relação aos transportes públicos coletivos, assim como houve um aumento significativo do número de viagens. Independentemente do porte das cidades, tais mudanças prejudicam a qualidade de vida da população urbana, que necessita de acesso aos bens e serviços. Portanto, a fim de beneficiar a qualidade de vida da população e o próprio município, tornam-se necessários: a identificação dos impactos negativos, bem como a proposição de soluções para eliminá-los ou reduzi-los, tais como: a melhoria no sistema de transporte público; a redução dos custos com deslocamentos; a redução da poluição sonora e atmosférica; o aumento de acessibilidade; a revitalização de espaços públicos; a requalificação do espaço viário e da paisagem urbana; a redução de congestionamentos; o aumento da atratividade econômica da cidade e da segurança no trânsito para condutores, ciclistas e pedestres. Assim, este trabalho tem como objetivo adaptar o Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS), ferramenta que possui 87 indicadores referentes à mobilidade urbana, para cidades de pequeno porte, a fim de contribuir para o planejamento urbano de municípios pequenos, favorecendo a qualidade de vida da população local. Para a adaptação do IMUS, além de uma revisão bibliográfica a fim de constatar quais indicadores não puderam ser utilizados em pesquisas anteriores – devido à dificuldade de obtenção de dados –, foi elaborado um questionário para consulta aos especialistas que já possuíam conhecimento sobre o índice. Com base nestas informações e uma reavaliação, sugeriu-se 57 indicadores a serem utilizados no IMUS adaptado a cidades de pequeno porte. Para validar o método, aplicou-se o IMUS adaptado na cidade de Lençóis Paulista, localizada no interior de São Paulo, que possui uma população estimada em 68990 habitantes. Nesta aplicação, devido à ausência de alguns dados, em curto prazo, foi possível calcular 42 indicadores, abrangendo todos os domínios e excluindo um tema do IMUS adaptado a cidades de pequeno porte, confirmando a viabilização da utilização deste método.

Palavras-Chave: Mobilidade Sustentável; IMUS, Cidades Pequenas.

ABSTRACT

The Brazilian urban spatial development is the result of planning based on private and motorized circulation (individual vehicles and motorcycles, mainly). With the population growth in the urban area, the change in human activities and the implantation or expansion of commercial or residential projects, a transformation in urban mobility took place. The daily commuting of people and goods, in urban and rural space, made through the use of the automobile increased in relation to collective public transport, as well as a significant increase in the number of trips. Regardless of the size of cities, such changes affect the quality of life of the urban population, who need access to goods and services. Therefore, in order to benefit the quality of life of the population and the municipality itself, it is necessary to: identify negative impacts, as well as propose solutions to eliminate or reduce them, such as: improving the system by public transport; the reduction of travel costs; the reduction of noise and air pollution; increased accessibility; the revitalization of public spaces; the requalification of road space and urban landscape; the reduction of congestion; the increase in the economic attractiveness of the city and traffic safety for drivers, cyclists and pedestrians. Thus, this work aims to adapt the Sustainable Urban Mobility Index (IMUS), a tool that has 87 indicators related to urban mobility, for small towns, in order to contribute to the urban planning of small municipalities, favoring the quality of life of the local population. For the adaptation of the IMUS, in addition to a literature review in order to find out which indicators could not be used in previous research - due to the difficulty of obtaining data -, a questionnaire was prepared for consultation with specialists who already had knowledge about the index. Based on this information and a reassessment, 57 indicators were suggested to be used in the IMUS adapted to small towns. To validate the method, the adapted IMUS was applied in the city of Lençóis Paulista, located in the interior of São Paulo, which has an estimated population of 68990 inhabitants. In this application, due to the absence of some data, in the short term, it was possible to calculate 42 indicators, covering all domains and excluding an IMUS theme adapted to small towns, confirming the feasibility of using this method.

Key words: Sustainable Mobility; IMUS, Small Cities.

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – MAPA ELABORADO PELA AUTORA, COM O AUXÍLIO DA FERRAMENTA GOOGLE MAPS, A FIM DE APONTAR ALGUNS DOS LOCAIS NOS QUAIS FOI APLICADO O IMUS _____	16
FIGURA 2 – TRECHO DO QUESTIONÁRIO DE ANÁLISE DOS INDICADORES, REFERENTE AO DOMÍNIO 6 DO IMUS _____	26
FIGURA 3 – MAPA, ELABORADO PELA AUTORA, DO ESTADO DE SÃO PAULO COM A LOCALIZAÇÃO DAS CIDADES DE LENÇÓIS PAULISTA, BAURU E SÃO PAULO. _____	28
FIGURA 4 – QUANTIDADE DE INDICADORES DO IMUS ORIGINAL VERSUS QUANTIDADE DE INDICADORES CONSIDERADOS NO IMUS ADAPTADO PARA CIDADES DE PEQUENO PORTE, EM RELAÇÃO AOS RESPECTIVOS DOMÍNIOS _____	40
FIGURA 5– QUANTIDADE DE TEMAS DO IMUS ORIGINAL VERSUS QUANTIDADE DE TEMAS CONSIDERADOS NO IMUS ADAPTADO PARA CIDADES DE PEQUENO PORTE, EM RELAÇÃO AOS RESPECTIVOS DOMÍNIOS _____	41
FIGURA 6 – PORCENTAGEM DE TEMAS E INDICADORES CONSIDERADOS NO IMUS ADAPTADO A CIDADES DE PEQUENO PORTE, EM RELAÇÃO AOS RESPECTIVOS DOMÍNIOS _____	42

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 ESCALA DE AVALIAÇÃO PARA O INDICADOR "VIAS PAVIMENTADAS" _____	24
TABELA 2 TOTAL DE RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO AOS ESPECIALISTAS ____	31
TABELA 3 CIDADES ANALISADAS NA REVISÃO DA BIBLIOGRAFIA _____	36
TABELA 4 QUANTIDADE DE ESTUDOS EM QUE NÃO FORAM CALCULADOS OS INDICADORES, CONFORME O LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO _____	37
TABELA 5 REDISTRIBUIÇÃO DOS PESOS PARA O IMUS SIMPLIFICADO _____	43
TABELA 6 APLICAÇÃO DO IMUS ADAPTADO A CIDADES DE PEQUENO PORTE – ESTUDO DE CASO: LENÇÓIS PAULISTA/SP _____	48
TABELA 7 REDISTRIBUIÇÃO DOS PESOS DOS TEMAS E INDICADORES E CÁLCULO DO IMUS GLOBAL – ESTUDO DE CASO: LENÇÓIS PAULISTA/SP	53

SUMÁRIO

RESUMO	V
ABSTRACT	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
ÍNDICE DE TABELAS	VIII
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA	1
1.2 OBJETIVOS	3
1.3 ESTRUTURA DO DOCUMENTO	4
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
2.1. MOBILIDADE URBANA	5
2.1.1. CONCEITO DA MOBILIDADE URBANA	5
2.1.2. A HISTÓRIA DA MOBILIDADE URBANA NO BRASIL	6
2.2. MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL	9
2.3. ÍNDICE DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL (IMUS)	13
2.3.1. CARACTERÍSTICAS	13
2.3.2. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O IMUS	14
2.3.3. APLICAÇÕES DO ÍNDICE DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL	15
2.4. CIDADES DE PEQUENO PORTE	18
3. METODOLOGIA	22
3.1 TRANSCRIÇÃO DE UM EXEMPLO DE CÁLCULO DE INDICADOR, SEGUNDO O GUIA IMUS (COSTA, 2008)	22
3.1.1 INDICADOR “VIAS PAVIMENTADAS”	23

3.2 PROCEDIMENTOS PARA A DEFINIÇÃO DO IMUS ADAPTADO A CIDADES DE PEQUENO PORTE	25
3.2.1 ETAPA 1: ELABORAÇÃO DE QUESTIONÁRIO PARA CONSULTA AOS GESTORES DA ÁREA:	25
3.2.2 ETAPA 2: PESQUISA TEÓRICA:	26
3.2.3 ETAPA 3: ELABORAÇÃO DE UM CRITÉRIO OBJETIVO PARA SINTETIZAR AS ETAPAS 1 E 2	27
3.2.4 ETAPA 4: EXECUÇÃO DE UMA NOVA AVALIAÇÃO DOS INDICADORES OBTIDOS	27
3.2.5 ETAPA 5: PROPOSTA DE ADAPTAÇÃO DO IMUS: REDISTRIBUIÇÃO DOS PESOS DOS INDICADORES, CONSIDERANDO OS RESULTADOS DA ETAPA ANTERIOR	27
3.3 ESTUDO DE CASO: APLICAÇÃO DO IMUS ADAPTADO A CIDADES DE PEQUENO PORTE	28
<u>4 ANÁLISE DOS RESULTADOS</u>	<u>31</u>
4.1 ETAPA 1: CONSULTA AOS ESPECIALISTAS	31
4.2 ETAPA 2: PESQUISA TEÓRICA	36
4.3 ETAPA 3: ELABORAÇÃO DE UM CRITÉRIO OBJETIVO PARA SINTETIZAR AS ETAPAS 1 E 2	39
4.4 ETAPA 4: EXECUÇÃO DE UMA NOVA AVALIAÇÃO DOS INDICADORES OBTIDOS	39
4.5 ETAPA 5: PROPOSTA DE ADAPTAÇÃO DO IMUS: REDISTRIBUIÇÃO DOS PESOS DOS INDICADORES, CONSIDERANDO OS RESULTADOS DA CONSULTA AOS ESPECIALISTAS E A PESQUISA TEÓRICA	42
4.6 ESTUDO DE CASO: APLICAÇÃO DO IMUS ADAPTADO A CIDADES DE PEQUENO PORTE	47
<u>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</u>	<u>57</u>
5.1 PRINCIPAIS CONCLUSÕES	57
5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	60
<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>63</u>
<u>APÊNDICE</u>	<u>68</u>
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO COMPLETO PARA A ADAPTAÇÃO DO IMUS PARA CIDADES DE PEQUENO PORTE	68

1. INTRODUÇÃO

Este capítulo aborda uma breve contextualização do tema deste trabalho, com a finalidade de introduzir o assunto ao leitor. Em seguida é apresentado o objetivo principal da pesquisa e, por fim, a descrição da estrutura do presente documento.

1.1 Contextualização do tema

Devido à industrialização tardia e acelerada do Brasil, em poucas décadas, houve uma grande migração da população rural para as áreas urbanas, uma vez que havia a necessidade de mão de obra. Esse crescimento populacional, associado à falta de políticas públicas de urbanização, uso e ocupação do solo, transporte e trânsito, acarretou um crescimento desordenado das cidades, com desequilíbrios sociais e econômicos, refletidos nas ocupações irregulares, periferias e em áreas de risco ou de preservação ambiental. Além disso, essa dispersão espacial dos zoneamentos residenciais, comerciais e industriais, ou seja, a crescente localização de residências e serviços em locais distantes da área central dos municípios, tornou a mobilidade urbana complexa (BRITO; SOUZA 2005; MATOS, 2012).

Com o crescimento urbano, tornou-se necessário o planejamento das cidades, a fim de melhorar a qualidade de vida da população. Neste contexto, a mobilidade das pessoas na área urbana vem se tornando destaque nos debates sobre o planejamento urbano, não somente em relação a deficiência na oferta qualitativa de transporte coletivo – devido à ausência de investimentos públicos, como também quantitativa devido ao seu esgotamento, principalmente para a classe de baixo poder aquisitivo que depende do transporte público urbano.

Nos últimos anos, com o crescimento populacional e econômico, a mobilidade da população no Brasil vem se modificando, em função da alteração na composição demográfica e econômica e da organização espacial, salientando a importância do planejamento da mobilidade urbana, assim como a necessidade de atualização dos sistemas de transporte urbano, a fim de um desenvolvimento sustentável.

A implantação de empreendimentos – como por exemplo indústrias, hipermercados, shopping-centers, hospitais, estádios ou ginásios esportivos, entre outros – pode gerar grandes quantidades de viagens, possibilitando a ocorrência de grandes impactos no sistema viário da região e do entorno, como: problemas de tráfego, congestionamentos, poluição atmosférica, acidentes de trânsito, necessidade de grandes áreas para estacionamento, entre outros. Portanto a avaliação e licenciamento de tais empreendimentos, denominados Polos Geradores de Viagens (P.G.V.'s), são muito importantes para a gestão da mobilidade urbana (AZEVEDO FILHO, 2012).

Além da segregação espacial, a preferência da utilização de modos de transporte menos sustentáveis, o aumento no número de viagens, a ineficácia do transporte público, entre outros, são fatores cada vez mais presentes na realidade de muitas cidades. Essas alterações na mobilidade urbana não são exclusivas das áreas metropolitanas, ou seja, causam implicações em toda a rede urbana e nas pequenas cidades nela situadas (ENDLICH, 2006).

A mobilidade urbana apresenta problemas de origens ambientais, sociais, culturais e econômicas, que afetam a qualidade de vida nas cidades, como por exemplo a poluição atmosférica, ruído, acidentes de trânsito, congestionamentos, dificuldade de acessibilidade aos locais, entre outros.

Estes problemas exigem a utilização de ferramentas adequadas para a sua compreensão e interrelação, a fim de auxiliar no monitoramento de ações tomadas, acompanhamento de resultados e determinação dos assuntos a serem aperfeiçoados.

Uma forma de auxiliar o planejamento da mobilidade urbana, assim como seu desenvolvimento durante a solidificação dos planos e projetos, é a aplicação de critérios e ferramentas de diagnóstico dos sistemas e da eficiência das políticas implementadas. Para tanto, é necessária a adoção de índices e indicadores para estimar a proximidade dos resultados encontrados em relação aos almejados, ou seja, para diagnosticar e monitorar as condições das cidades.

Costa (2008) elaborou uma eficiente ferramenta de avaliação e controle, o Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS), que permite o diagnóstico das condições de mobilidade de um município ou região metropolitana, possibilitando orientações nas políticas de planejamento e gestão da mobilidade.

O Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS), devido a sua estrutura, é uma ferramenta eficiente para o monitoramento de vários ângulos pertinentes à mobilidade, assim

como para a comparação, evolução e previsão de cenários da mobilidade urbana do local estudado, já que é composto por 87 indicadores, que abrangem os variados temas da mobilidade, considerando o planejamento, execução e a gestão dos sistemas.

A escolha da adaptação do IMUS para viabilizar e facilitar a análise da mobilidade urbana sustentável de cidades de pequeno porte, deve-se ao fato de que algumas dessas localidades também apresentam problemas de mobilidade, como a falta de investimento em transporte público (por exemplo uso de frotas antigas); menor frequência de transporte coletivo, dificultando a acessibilidade; ausência de metrô, trens e veículos leves sobre trilhos; ausência de investimentos para a implantação de ciclovias e ciclofaixas, entre outros.

Portanto, é importante investir na conscientização das prefeituras e populações das cidades de pequeno porte em relação à mobilidade urbana sustentável. Neste contexto, a adaptação do IMUS para cidades de pequeno porte pode auxiliar no monitoramento das condições da mobilidade urbana sustentável destes locais, contribuindo para um melhor desenvolvimento dos respectivos planos de mobilidade, bem como nortear melhorias necessárias da infraestrutura de cidades pequenas no caso de crescimento destas localidades.

1.2 Objetivos

O objetivo principal deste trabalho é adaptar o Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS), a fim de facilitar a sua aplicação em cidades de pequeno porte e contribuir para o planejamento urbano integrado.

Os objetivos específicos são:

- (a) Identificar os conceitos e fundamentos da mobilidade urbana, a fim de entender as relações entre a estrutura urbana e os sistemas de mobilidade;
- (b) Simplificar a estrutura do IMUS original, de modo que seja viável sua aplicação em cidades de pequeno porte;
- (c) Aplicar o índice IMUS adaptado a cidades de pequeno porte, com população inferior a 100 mil habitantes;
- (d) Analisar a aplicabilidade e os resultados obtidos para a mobilidade do local estudado.

1.3 Estrutura do documento

Este texto de Dissertação está estruturado em cinco capítulos. O primeiro capítulo traz a Introdução, na qual foi apresentada a contextualização do tema, os objetivos de pesquisa e a estrutura do documento.

O capítulo dois foi concentrado em uma revisão de literatura sobre o tema abordado, apresentando conceitos de mobilidade urbana e mobilidade urbana sustentável, características e aplicações do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável e a conceituação de cidades de pequeno porte. O capítulo três apresenta o método utilizado na pesquisa e a transcrição de um exemplo de cálculo de indicador, segundo o Guia IMUS, elaborado por Costa (2008).

No capítulo quatro foram apresentados os resultados da adaptação e aplicação do IMUS para cidades de pequeno porte. Por fim, o último capítulo apresenta as considerações finais, contemplando as conclusões e sugestões para os trabalhos futuros.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo será apresentada uma breve revisão bibliográfica sobre as teorias de mobilidade urbana e mobilidade urbana sustentável, características e aplicações do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável e a conceituação de cidades de pequeno porte.

2.1. Mobilidade Urbana

2.1.1. *Conceito da mobilidade urbana*

O conceito da mobilidade urbana é relativamente recente e, geralmente, relacionado ao transporte motorizado, ou seja, considera somente a circulação de veículos particulares e veículos de transporte coletivo, resultando nas dificuldades diárias do meio urbano (MIRANDA, 2010).

A mobilidade urbana representa a capacidade de deslocamentos de pessoas e bens, através da utilização dos variados modos de transportes disponíveis, conforme condições físicas e econômicas, assim como, localização das atividades e o crescimento da cidade (ruas, avenidas, estradas e toda a infraestrutura necessária, considerando, inclusive, a possibilidade de locomoção através da água e do ar). Portanto, a mobilidade é um termo qualitativo e quantitativo, pois é atribuída à facilidade, acessibilidade dos cidadãos para suas atividades (por exemplo: estudo, trabalho, lazer, cultura, saúde, entre outros) e à probabilidade de ocorrência dos deslocamentos no espaço urbano (PONTES, 2010).

A mobilidade pode ser entendida como um processo socioespacial, que se diferencia de acordo com as características sociais e espaciais de cada lugar. Os estudos relacionados à mobilidade urbana vêm se destacando, devido ao aumento e à intensificação dos deslocamentos diários, assim como, às várias técnicas elaboradas e ajustadas ao ato de deslocamento (IPEA; ITDP, 2016).

A disponibilidade dos transportes, as dimensões do espaço urbano, as atividades nele desenvolvidas e as características populacionais influenciam a mobilidade, assim como as

condições de mobilidade relacionam-se diretamente ao desenvolvimento econômico, a interação social e o bem-estar da população (COSTA, 2008).

Atualmente, a necessidade de movimentação de pessoas e bens no espaço urbano é muito importante para a dinâmica das cidades. Desta forma, garantir uma mobilidade urbana adequada é essencial para o desenvolvimento urbano, econômico e social das cidades, com qualidade de vida para todas as classes sociais.

2.1.2. *A história da mobilidade urbana no Brasil*

A mobilidade é relacionada diretamente a urbanização das cidades. Em questão de poucas décadas, no Brasil, ocorreu uma urbanização acelerada, pois, com a industrialização, aconteceu uma grande migração da população da zona rural para a zona urbana, em busca de melhores condições de vida e empregos, causando um acelerado crescimento das cidades brasileiras, que não foi acompanhado de um adequado planejamento urbano (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2006).

O êxodo rural e a deficiência no planejamento urbano colaboraram para o desenvolvimento de cidades sem aproveitamento e ocupações adequadas do território. Em diversas cidades, notam-se áreas habitacionais nas periferias e ocupações irregulares, que impactam diretamente na mobilidade, pois aumentam o deslocamento dos moradores destes locais distantes das zonas centrais, necessitando de meios de transporte motorizados e custosos para ter acesso à educação, saúde, emprego, lazer, entre outros (CNT, 2017).

Inicialmente, o transporte coletivo atendia a demanda e o transporte motorizado individual não era tão intenso. Porém, com a instalação da indústria automobilística no país, começaram a priorizar as políticas públicas no transporte individual (NETTO; RAMOS, 2017).

O desequilíbrio espacial, o crescimento urbano desordenado, a valorização do transporte individual motorizado em detrimento do investimento em transporte público e melhoria de infraestrutura para os transportes não motorizados (ex.: criação de ciclovias, investimento em construções e melhorias de calçadas, passarelas e rampas que atendam às normas de acessibilidade, entre outros) prejudicam a qualidade de vida da população, com

poluição sonora, aumento de resíduos lançados na atmosfera pela combustão, aumento de engarrafamentos, acidentes de trânsito, entre outros.

Diante deste contexto, em 3 de janeiro de 2012, foi elaborada a lei Nº 12587, que instituiu as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, com o objetivo de integrar os variados meios de transporte (motorizados e não motorizados) e a melhoria da acessibilidade e mobilidade urbana, contribuindo para o acesso universal à cidade, desenvolvimento sustentável, equidade no acesso ao transporte coletivo, segurança nos deslocamentos de pessoas, entre outros.

Além disso, tornou-se necessária a elaboração de estudos em busca de soluções para os problemas urbanos relacionados a mobilidade, bem como criação de modelos para avaliação e monitoramento da mobilidade local (MAGAGNIN, R.C.; SILVA, A.N.R.D., 2008). A seguir serão expostos alguns dados de pesquisas referentes à mobilidade urbana no Brasil.

Em estudos que utilizam indicadores para avaliação da mobilidade urbana, verifica-se que as regiões mais desenvolvidas do Brasil possuem os maiores indicadores de transportes (por exemplo: investimentos em sistemas de transporte, vias para transporte coletivo, frotas de bicicletas, vias com calçadas, educação para o trânsito, entre outros), uma vez que o desenvolvimento econômico exige uma infraestrutura melhor, principalmente em relação à mobilidade urbana.

Dentre os variados tipos de transportes no Brasil – como, por exemplo, carro, moto, bicicleta, ônibus – que podem ser utilizados de forma exclusiva, integrada ou alternada, a população tende a escolher qual meio utilizar de acordo com uma série de fatores, como conforto, tempo de trajetória, segurança, custo e acessibilidade, entre outros (IPEA, 2012).

Independentemente destes fatores, nas pesquisas de origem e destino municipais ou metropolitanas, grande parte da população utiliza diversos modos de transporte ao longo do ano, do mês, da semana e mesmo do dia (IPEA, 2012).

Entretanto, atualmente, o sistema de mobilidade urbana brasileiro apresentou crescimento do transporte individual motorizado e redução do uso do transporte coletivo, devido à elevação de poder aquisitivo das pessoas, às deficiências do transporte público e às facilidades financeiras de aquisição de veículos individuais, o que acarreta uma variedade de aspectos negativos para as cidades, como aumento de congestionamentos, acidentes de trânsito e, também, do ponto de vista da eficiência energética e ambiental, com o aumento da

energia consumida, do ruído e das emissões de gases tóxicos, tornando-se uma tendência bastante preocupante (IPEA, 2011).

A ausência de vias exclusivas para os ônibus e o aumento do número de automóveis em circulação torna a circulação dos veículos coletivos urbanos cada vez mais lenta, reduzindo a atração da população para esse tipo de locomoção. Os sistemas de ônibus tiveram uma redução de aproximadamente 24,4% de passageiros transportados no período de 1994 a 2012. Entre os anos de 2013 até 2016, a demanda por transporte coletivo de ônibus decresceu 18,1% (CNT, 2017).

No mesmo levantamento de dados, a CNT (2017) expos que com a isenção de impostos e facilidade de crédito de financiamento dos veículos, entre 2000 e 2016 houve um crescimento de 160,4% na frota de veículos automóveis e utilitários e 520,0% na frota de motocicletas e motonetas. Esses valores evidenciam a degradação das condições de mobilidade urbana, com aumento de congestionamentos, ausência de estacionamentos, aumento de acidentes de trânsito, elevados níveis de poluição atmosférica devido a combustão veicular, entre outros.

Segundo o Relatório Geral de 2018, elaborado pelo Sistema de Informações da Mobilidade Urbana da Associação Nacional de Transportes Público, que analisa 533 municípios com população acima de 60 mil habitantes, enquanto nos municípios maiores, 36% das viagens são feitas por meio de transporte público, nos municípios menores a quantidade é reduzida a 19%. Por outro lado, nos municípios de pequeno porte, 50% dos deslocamentos são feitos por transporte não motorizado (bicicletas e a pé), enquanto nos municípios de grande porte, a estimativa é de 36% (ANTP, 2020).

Embora, frequentemente, as pequenas cidades sejam associadas ao deslocamento sem necessidade de veículos motorizados, em alguns desses locais, os moradores utilizam automóveis para percorrer distâncias curtas, enquanto, em grandes cidades, dependendo da dificuldade de estacionar e da situação do trânsito, os habitantes optam por se deslocar a pé (ENDLICH, 2006).

A mobilidade urbana é extremamente importante para a implantação de qualquer política de desenvolvimento urbano e dos Planos Diretores Municipais. Portanto, municípios de médio e grande porte, assim como os de pequeno porte deveriam elaborar seus Planos de Mobilidade, de modo a integrar as políticas de transporte, trânsito, sistema viário e acessibilidade em todo o corpo da lei (IBAM, 2005).

Portanto, a mobilidade urbana deve ser analisada, considerando os aspectos sociais, econômicos e ambientais, bem como a sua influência na qualidade de vida da população das grandes, médias e pequenas cidades.

2.2. Mobilidade Urbana Sustentável

No decorrer do século XX, as ações de planejamento eram voltadas para planos viários e de transporte públicos, frequentemente, sem continuidade e sem articulação entre o planejamento urbano e de transportes. Portanto, a mobilidade urbana visava o fornecimento de serviços de transporte, com priorização do transporte individual; e infraestrutura viária (construção de grandes vias), desconsiderando as questões ambientais no planejamento dos transportes urbanos, causando problemas, que podem ser notados na mobilidade atual (IPEA, ITDP, 2016).

Diante disso, surgiram vários estudos para desenvolver uma mobilidade focada na melhoria da qualidade de vida das pessoas, com maior acessibilidade (acesso universal aos bens e serviços, através do transporte), menor desigualdade social, considerando as questões do meio ambiente (IPEA, ITDP, 2016).

Ao considerar a integração entre a mobilidade e a sustentabilidade urbana, as cidades obtêm uma maior eficiência e dinamismo, com uma melhor circulação de indivíduos e bens, valorizando o espaço público, garantindo a sustentabilidade e o desenvolvimento ambiental, econômico e social da cidade (IBAM, 2005).

Portanto, gradualmente, vem sendo exigido um planejamento de mobilidade relacionado diretamente com os planos de desenvolvimento urbano dos municípios com mais de 20 mil habitantes, fundamentado nos conceitos de desenvolvimento sustentável, sustentabilidade e mobilidade urbana sustentável (AZEVEDO FILHO et al., 2011). Isto estimula a criação de novos instrumentos e ferramentas para diagnosticar as condições da mobilidade urbana, assim como, a exposição de soluções para os problemas detectados, trazendo uma melhoria na mobilidade urbana, com desenvolvimento sustentável.

A mobilidade urbana sustentável é a consequência de uma série de políticas de transporte, circulação, acessibilidade e trânsito, que tem o objetivo de garantir a democracia e amplitude do acesso ao espaço urbano, priorizando, efetivamente, os modos de transportes

não motorizados e coletivos, a fim de evitar segregações espaciais e de gerar inclusão social, bem como ser ecologicamente sustentável (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004).

Deve promover a cidadania e inclusão social, tornando universal o acesso aos serviços de transporte público e aumentando a mobilidade urbana; promover o desenvolvimento institucional e coordenar ações para a integração das políticas da mobilidade e destas com as demais políticas de desenvolvimento urbano e de proteção ao meio ambiente. Tem como objetivo colaborar para o acesso democrático à cidade, através do planejamento do sistema de mobilidade urbana (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004).

A mobilidade urbana sustentável busca incorporar aos preceitos de sustentabilidade econômica, social e ambiental, a capacidade de se atender as necessidades da sociedade de se deslocar livremente a fim de realizar as atividades desejadas, visando, em última análise, a melhoria da qualidade de vida urbana desta e das futuras gerações (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2006).

Os principais objetivos para a sustentabilidade ambiental são: “o uso equânime do espaço urbano, melhoria da qualidade de vida, melhoria da qualidade do ar e a sustentabilidade energética” (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2006).

Para tanto, o Poder Público deve garantir o acesso ao sistema de circulação (ruas, calçadas, linhas de ônibus, táxis, ciclovias, terminais, os estacionamentos e demais serviços que transportem as pessoas e mercadorias), com maior segurança, conforto e informação, assim como, menores tempos de viagens e custos.

Para promover a sustentabilidade na mobilidade, deve-se reduzir as emissões e resíduos, minimizar o consumo de recursos não renováveis, limitar o consumo de recursos renováveis, reutilizar e reciclar seus componentes e minimizar os níveis de ruído.

Com a finalidade de alcançar esse padrão, deve-se diminuir o número de viagens, valorizar o transporte não motorizado, com construção de ciclovias, ciclofaixas, estacionamento de bicicletas, reorganização espacial das atividades do município, melhoria das condições de calçadas, proporcionar mobilidade às pessoas com restrições, aumento de sinalizações, priorizar a segurança, entre outros.

Além disso, é necessário o incentivo do uso de transporte coletivo – que foi afetado devido ao acelerado crescimento urbano, ausente de um planejamento urbano adequado – através de investimentos para sua melhoria, criação de uma rede integrada de transporte, aumento da quantidade de linhas, redução de custos e distâncias de deslocamentos.

Ademais, deve-se promover o desenvolvimento de novas tecnologias nos veículos e de combustíveis, garantindo uma melhoria da eficiência energética dos veículos, a fim de minimizar as emissões de gases e resíduos por viagem, além de se tornar uma solução para os congestionamentos.

Diante de tantas mudanças a serem adotadas a fim de melhorar a qualidade da mobilidade, pode-se citar algumas barreiras para o desenvolvimento sustentável ou fatores que influenciam na transição para a mobilidade urbana sustentável no Brasil:

- De acordo com o Relatório da Frota Circulante, em 2018 a frota de veículos brasileira cresceu 1,9% em relação ao ano anterior, totalizando 44,80 milhões de automóveis, comerciais leves, caminhões e ônibus, porém com uma redução de 1,2% de motocicletas em circulação. As projeções de crescimento de veículos foram estimadas em 2,3% (para 2019) e 2,6% (para 2020). A relação entre a população brasileira economicamente ativa e a frota circulante diminuiu de 3,5 hab./veículo (2008) para 2,4 hab./veículo (2018) (SINDIPEÇAS, 2019). Tal fato evidencia que a sociedade brasileira continua muito dependente de veículos motorizados, principalmente com o uso de veículos individuais.
- Coelho e Abreu (2018), em seu estudo a respeito da transição sociotecnológica para a mobilidade urbana sustentável, afirmam que a sociedade brasileira possui valores culturais sobre o uso de carros particulares (apego à posse de bens).
- As indústrias metalúrgicas, petroquímicas e a construção civil possuem grande interesse na indústria automobilística. Diante disso, por questões relacionadas ao desenvolvimento econômico e tecnológico, os aspectos ambientais relacionados à mobilidade urbana não têm sido priorizados no Brasil, tornando-se um empecilho ao desenvolvimento de políticas públicas sustentáveis (SOARES, 2015).
- Miranda et al. (2009) avaliaram as reações de técnicos e gestores de transportes de uma cidade média do interior paulista em relação a um plano preliminar condizente com os conceitos da mobilidade urbana sustentável. Tal plano foi elaborado com base nos resultados (deficiências e potencialidades da mobilidade do município analisado) obtidos pela aplicação do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS). Observaram que: técnicos e gestores ainda não parecem dominar totalmente o conceito de mobilidade urbana sustentável (barreiras às

ações inovadoras, como, por exemplo, parcerias público-privadas, devido à ausência de experiências anteriores).

- Além disso, Miranda et al. (2009) notaram que uma das barreiras para a implantação de um plano de mobilidade pode ainda estar no arranjo legal que vincula esse plano ao plano diretor municipal e outros dispositivos legais já consolidados; e, que, apesar de alguns técnicos/gestores de transporte apoiarem o transporte não motorizado e o transporte público como melhores opções para a mobilidade urbana, há a priorização do modo motorizado individual.
- Moradi e Vagnoni (2017), afirmam, que, apesar do setor de transportes ser essencial ao desenvolvimento socioeconômico do século XX, este causa variados impactos negativos ao meio ambiente, como a poluição atmosférica devido a elevada emissão de CO₂. Constataram, ainda, que os fatores que causam uma resistência à mobilidade urbana sustentável estão relacionados à indústria de fabricação de veículos, aos enormes investimentos em fábricas e infraestrutura, participação de mercado e preferências do usuário.
- Moradi e Vagnoni (2017) comentam que os conflitos relacionados ao uso de veículos individuais, aparentemente, são originados por razões funcionais – e não por questões ambientais, como dificuldades de estacionamento e congestionamentos (problemas de trânsito); planos de limitação de uso e poluição dos veículos (rodízios de carros, por exemplo); carências tecnológicas nos sistemas de transporte público (acesso a informações de tempo de viagem, possibilidades de deslocamento e valor de tarifas).
- Existe uma dificuldade em aplicar alternativas para obter sistemas de mobilidade sustentável, como: inovações de gerenciamento – sistemas de planejamento urbano sustentável, esquemas de compartilhamento, gestão da demanda e inovações nos transportes públicos; ou inovações tecnológicas – veículos elétricos híbridos e à bateria, células de combustível de hidrogênio e biocombustíveis. Isto se deve ao fato dessas inovações exigirem mudanças nos hábitos da população e na infraestrutura; serem mais onerosas e por necessitarem de um longo prazo para o seu desenvolvimento (MORADI; VAGNONI, 2017).

2.3. Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS)

O Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) foi desenvolvido por Costa (2008) a fim de contribuir para a elaboração de um cenário da mobilidade sustentável das cidades brasileiras, através do diagnóstico e monitoramento da mobilidade urbana de cada cidade, identificando os fatores críticos.

No índice são incluídas as questões tradicionais, bem como, as associadas à mobilidade urbana sustentável, adaptadas à realidade das cidades brasileiras. Para tanto, agrega nove domínios (1. acessibilidade, 2. aspectos ambientais, 3. aspectos sociais, 4. aspectos políticos, 5. infraestrutura de transportes, 6. modos não motorizados, 7. planejamento integrado, 8. tráfego e circulação urbana e 9. sistemas de transporte urbano), distribuídos em 37 temas, totalizando 87 indicadores

Para permitir a avaliação da mobilidade urbana sustentável do local estudado, o IMUS possui um sistema de pesos atribuídos aos critérios, os quais foram adquiridos por meio de consultas aos peritos de diferentes países (Brasil, Portugal, Alemanha, Estados Unidos e Austrália). Esses pesos demonstram a sua importância relativa de cada indicador dentro do valor global do índice.

2.3.1. Características

- Possui um sistema de prioridades e uma hierarquia de critérios, identificados por técnicos e gestores atuantes no planejamento urbano e de transporte de onze cidades ou regiões metropolitanas brasileiras;
- Quantifica as dimensões da sustentabilidade (social, ambiental e econômica), permitindo a avaliação setorial do sistema;
- O valor global do índice varia em uma escala de zero a um, diagnosticando as condições da mobilidade urbana do município avaliado;
- Devido ao método de avaliação, é possível elaborar políticas para aspectos específicos, assim como para o sistema todo, tornando-se mais racional e eficiente;

- A estrutura hierárquica permite o equilíbrio de critérios com baixos valores por outros com maiores valores;
- Quando não existem dados, os pesos dos indicadores são redistribuídos dentro do tema ou do respectivo domínio;
- Para sua aplicação não são necessários pacotes computacionais ou modelos matemáticos complexos;
- Devido à grande quantidade de indicadores e dados, é necessário atentar-se à qualidade das informações, a fim de identificar a situação real da cidade e possibilitar o cálculo correto do indicador.

2.3.2. *Algumas considerações sobre o IMUS*

O IMUS apresenta uma estrutura ampla, com diversos assuntos e uma grande quantidade de informações necessárias. Portanto, deve-se coletar os dados, por meio de entrevistas com técnicos e gestores do município, pesquisas em banco de dados municipais, estaduais e nacionais, planos urbanos e de transportes, desenhos digitalizados, bases georreferenciadas, assim como relatórios e diagnósticos realizados sobre o tema.

Com o auxílio de um profissional da prefeitura, que tenha conhecimento da organização interna e dos bancos de dados municipais, é importante analisar a qualidade, de acordo com a confiabilidade da informação, classificadas em alta (A), média (M) e baixa (B), considerando: a atualização, fonte e metodologia utilizada para obtenção dos dados.

Neste sentido, apresentam alta confiabilidade e qualidade: informações do banco de dados da prefeitura, censo, pesquisas domiciliares ou pesquisas de origem destino, levantamentos municipais ou mapeamentos.

Por outro lado, apresentam média ou baixa qualidade: Informações de fontes não oficiais e reportagens, por exemplo. Todavia, mesmo que a classificação da informação seja de baixa qualidade, o cálculo do indicador deve ser concluído, pois o resultado será mais representativo com o maior o número de indicadores calculados.

Além disso, deve-se priorizar as informações mais atualizadas, a fim de representar a realidade local, com a maior fidelidade possível. Sendo que, a disponibilidade dos dados, em

relação ao tempo decorrido para a sua obtenção, é muito importante para possibilitar o cálculo.

Neste sentido, as informações que são obtidas dentro de um ano são classificadas como curto prazo (CP), enquanto as informações, que apresentam prazo superior, classificadas como longo prazo (LP) – como casos de pesquisa de opinião, por exemplo – são desconsiderados no cálculo, devido ao tempo decorrido para a obtenção.

Em contrapartida, no caso da indisponibilidade de alguns dados necessários para o cálculo de algum indicador, deve-se redistribuir os pesos dos dados não disponíveis entre aqueles disponíveis, recalculando-se a proporção entre os indicadores remanescentes no Tema, de forma que o somatório dos mesmos se mantenha igual a 1,00.

Do mesmo modo, a redistribuição pode ser feita para os Temas dentro dos Domínios, caso seja inviável o cálculo do Tema, devido à ausência de dados.

2.3.3. *Aplicações do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável*

A metodologia proposta por Costa (2008) já foi aplicada, a fim de implantá-la como ferramenta de avaliação e monitoramento, nas cidades de São Carlos (COSTA, 2008), Curitiba (MIRANDA, 2010; MIRANDA, DA SILVA, 2012), Anápolis (MORAIS, 2012), Brasília (PONTES, 2010), Goiânia (ABDALA, 2013) Itajaí (DAVILA, 2015), Uberlândia (ASSUNÇÃO, 2012; PEREIRA, 2015), Fortaleza (DA SILVA, 2015) e, conforme indicado em Azevedo Filho (2012), foi aplicado ainda em Pirassununga, São Paulo/SP, Maringá e Florianópolis, entre outras.

A figura 1 é um mapa que aponta alguns dos locais em que o IMUS foi aplicado anteriormente:

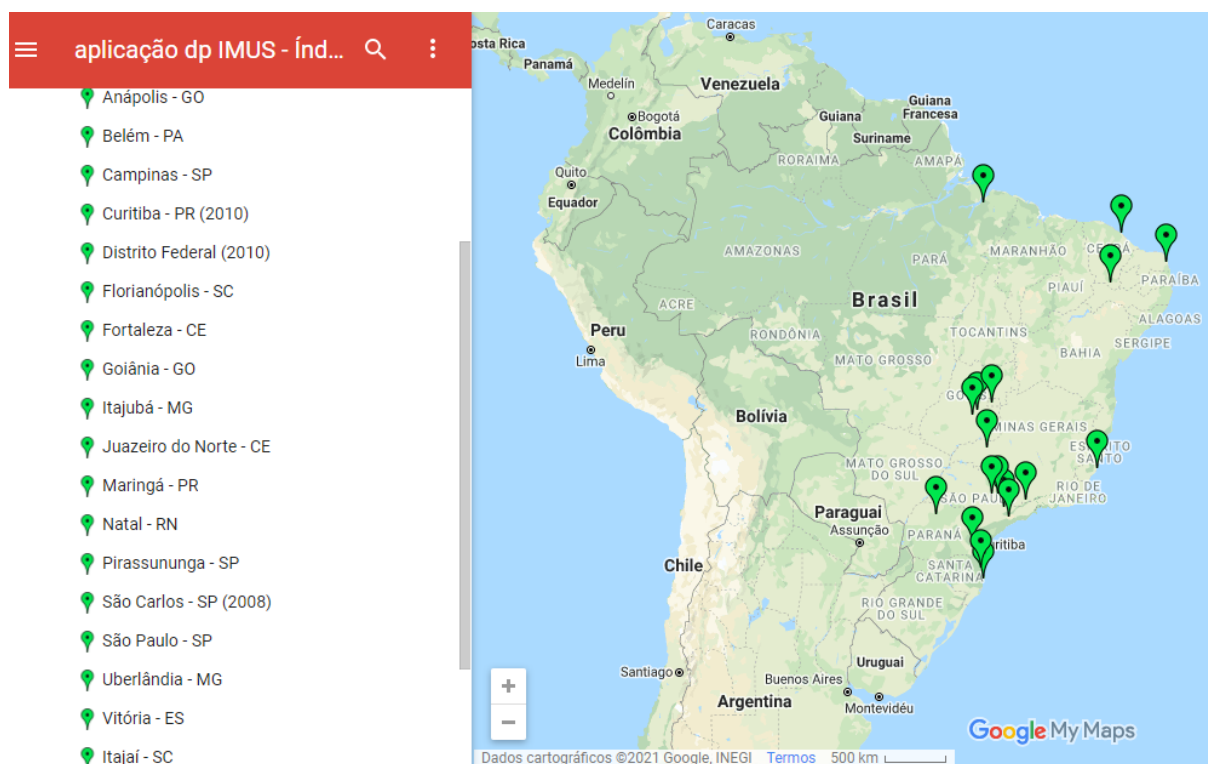


Figura 1 – Mapa elaborado pela autora, com o auxílio da ferramenta Google Maps, a fim de apontar alguns dos locais nos quais foi aplicado o IMUS

Ribeiro e Bettine (2016) realizaram uma análise e revisão das aplicações da metodologia IMUS conforme a experiência (dificuldades e benefícios) dos diferentes autores, em diferentes municípios brasileiros, a fim de facilitar estudos futuros. Com o levantamento, identificaram experiências e dificuldades, de aplicações dos indicadores propostos no IMUS, semelhantes em diferentes cidades, mas, também, particularidades específicas no planejamento dos sistemas de transportes de cada cidade analisada.

Segundo Ribeiro e Bettine (2016), tal aplicação poderá orientar operações administrativas, visando a melhoria nos sistemas de transportes urbanos nos municípios em que o IMUS for aplicado. Entretanto, existem dificuldades na obtenção dos indicadores que caracterizam mobilidade urbana, que, por questão financeira, acesso a dados e mão de obra, seria facilitado com a aplicação do IMUS pela própria administração pública.

Outra aplicação do IMUS de Costa (2008), feita por Mancini e Silva (2010) sugeriu que é possível melhorar os resultados do IMUS, em cerca de 24%, com ações de conscientização dos cidadãos, formação de técnicos e gestores, melhorias na sinalização viária e das calçadas e o incentivo de viagens sustentáveis (preferência para o uso de modos não

motorizados – a pé ou bicicleta – e do transporte público), principalmente em atividades rotineiras como estudo e trabalho.

Como o IMUS apresenta uma estrutura ampla, com diversos assuntos e permite a adaptação, através da redistribuição de pesos dos indicadores dentro dos temas e dos temas dentro dos domínios, alguns estudos foram baseados na adaptação do IMUS.

Morais (2012) utilizou a ferramenta do IMUS na cidade de Anápolis/GO, de médio porte, com uma população de aproximadamente 334 mil habitantes. Nesta aplicação, não foram calculados 17 indicadores, por ausência de informações, de pesquisas de Origem-Destino, assim como ausência de equipe para o levantamento dos dados. Além disso, concluiu que em Anápolis, 20% dos indicadores obtiveram os scores máximos (1,00), favorecendo o resultado do IMUS e destacando os pontos em que a gestão teve ações efetivas e os pontos em que seriam necessários investimentos e melhorias.

Furraer (2017) aplicou o estudo do IMUS na cidade de Alegrete/ RS e encontrou dificuldade na obtenção de mapas mais recentes do município, que possuía, na época da pesquisa, aproximadamente 78 mil habitantes. Em sua análise, calculou os indicadores cuja obtenção dos dados era de curto prazo, sendo que considerou dados de alta, média e baixa qualidade para a obtenção do IMUS. Portanto, utilizou-se da redistribuição dos pesos dos indicadores para calcular o IMUS nessa cidade.

Kureke e Bernardinis (2019) aplicaram o IMUS em uma cidade de médio porte localizada na região metropolitana do Paraná, que na época do estudo possuía aproximadamente 135 mil habitantes. Nesta aplicação, não foi possível calcular 21 indicadores devido à ausência de Pesquisa Origem-Destino, falta de equipamento necessário para medições e por falta de dados.

Maia (2013) avaliou a qualidade do transporte público de Fortaleza, através da aplicação do IMUS, calculando, através de redistribuição dos pesos da estrutura, somente 22 indicadores, relacionados ao foco do estudo, denominando-o IMUS-TP. Concluiu que é possível adaptar esta ferramenta, porém encontrou dificuldades de obtenção dos dados necessários e sugeriu um aperfeiçoamento da ferramenta para o indicador “Extensão da rede de transporte público”, que tem um critério de avaliação exigente, visto que, para um bom resultado do indicador, é necessário que a cidade possua rede de transporte público coincidente com a extensão total do sistema viário.

Alves (2015) reduziu a área de aplicação do IMUS, analisando microáreas dentro de uma macro área (cidade), bem como selecionou somente os indicadores pertinentes aos modos não motorizados e ao transporte público. No estudo, analisou as áreas de influência de empreendimentos (500m a partir do centro do polo gerador de viagem). Concluiu que é possível aplicar a ferramenta em áreas menores, mas sugere que sejam feitas adaptações, com a inclusão de variáveis qualitativas a fim de obter resultados mais pertinentes a realidade da mobilidade na área pesquisada.

Assim como Alves (2015), Emmel (2017) reduziu a área de aplicação do IMUS em seu estudo, selecionando apenas o centro da cidade de Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul. Além disso, devido a indisponibilidade de dados e de tempo para concluir a pesquisa, analisou apenas os domínios de acessibilidade e modos não motorizados. Mesmo com as restrições de área e de domínios analisados em sua aplicação de IMUS, não conseguiu calcular todos os indicadores dos dois domínios selecionados no estudo. Todavia, concluiu que o resultado de sua aplicação pode auxiliar na implantação de políticas públicas em benefício da mobilidade e acessibilidade urbana.

Os estudos elencados neste tópico evidenciam que, embora o IMUS tenha sido aplicado em diversos locais do Brasil, bem como tenha sido adaptado em algumas análises, a limitação de sua plena aplicação, no geral, deve-se à indisponibilidade de dados, ausência de pesquisas específicas e de Origem-Destino e mão de obra indisponível para o levantamento das informações. Além disso, a maioria destas pesquisas abordou a aplicação do IMUS em cidades de médio e grande porte, comprovando a necessidade da adaptação do IMUS para possibilitar sua aplicação em cidades de pequeno porte.

2.4. Cidades de pequeno porte

Existem vários estudos de análise de metrópoles, devido à complexidade dos acontecimentos e grandiosidade dos problemas que ocorrem nestes locais, bem como a quantidade de discussões teóricas e metodológicas (LOPES; HENRIQUE, 2010).

Entretanto, a partir dos anos 1990, alguns pesquisadores começaram a estudar as realidades não metropolitanas e avaliar se o conhecimento, metodologias ou as reflexões sobre as metrópoles podem ser utilizados para as cidades médias e pequenas ou para as cidades não metropolitanas. Neste contexto, torna-se necessário compreender e conhecer as

particularidades e problemas das cidades brasileiras, em todos os portes (LOPES; HENRIQUE, 2010).

Com a urbanização, o número de cidades pequenas distribuídas pelo território nacional se elevou. Portanto, negligenciar essas localidades, no âmbito acadêmico, não contemplando-as, significa esquecer uma parte da realidade urbana (ENDLICH, 2006).

Fernandes (2018) concluiu, em seu artigo, que, para avançar na conceituação temática e teórica do espaço urbano brasileiro, é necessária a elaboração de mais trabalhos teóricos, metodológicos e empíricos sobre as pequenas cidades brasileiras, a fim de conhecer a realidade desses centros locais, bem como seus principais problemas, peculiaridades e virtudes, as relações e os papéis na rede urbana, entre outros fatores

Fresca (2010) afirma que as pequenas cidades ainda são capazes de atender parcela significativa da população em termos de bens e serviços imediatos aos seus habitantes. A autora aponta que para se considerar uma cidade pequena, deve-se entender sua inclusão em uma determinada rede urbana ou região, a fim de obter uma contextualização socioeconômica e impedindo que o contingente populacional seja utilizado para igualar as cidades.

Neste sentido, vários especialistas indicam que, além do critério estatístico, devem ser considerados a morfologia, as atividades comerciais, os fluxos de bens e pessoas, estilos de vida, padrão cultural, as funções urbanas que essas cidades desempenham na região em que são inseridas, entre outros (FRANÇA; COSTA; FONSECA, 2019).

Deve-se compreender as dinâmicas regionais das pequenas cidades, considerando os demais centros urbanos e os fluxos humanos entre eles, na rede urbana, promovidos, principalmente, através de transporte motorizado (ENDLICH, 2006).

Conceituar as pequenas cidades brasileiras é complexo, devido à quantidade, diversidade socioespacial e proximidade com o meio rural, gerando uma convergência entre o meio rural e o urbano (FERNANDES, 2018).

A definição de cidades de pequeno porte é variável, de acordo com os estudos, os pesquisadores e institutos de pesquisa. Embora, do ponto de vista geográfico, a classificação de pequena cidade não deva se basear somente no contingente populacional, no nível municipal, a classificação dos municípios e cidades é elaborada de acordo com o contingente populacional e os aspectos socioeconômicos (saúde, escolaridade, saneamento, segurança, dentre outros) (SUDÁRIO, 2017).

Diante desse contexto, Lopes e Henrique (2010) descreveram um critério adotado por instituições de estudos estatísticos, com algumas variantes, no qual as cidades que possuem até 20 mil habitantes são classificadas como cidades pequenas; acima deste patamar classificam-se como cidades médias e aquelas que extrapolam 500 mil habitantes são cidades grandes. Mas conclui que a contagem populacional não é um dado suficiente para denominar pequenas cidades, pois não retrata a realidade brasileira.

Melo (2008) adotou as cidades de pequeno porte demográfico como aquelas cuja população não excede 20 mil habitantes e apontou quatro tipologias de pequenas cidades brasileiras. Existem cidades pequenas presentes em áreas economicamente dinâmicas, que atendem as demandas básicas da sua população. Há aquelas que possuem mão de obra e sofrem processos migratórios, principalmente de pessoas em idade ativa, com permanência dos idosos. A terceira refere-se àquelas que se encontram em um contexto socioeconômico vasto, como as turísticas, industriais, com comemorações religiosas, culturais e feiras. Na última tipologia se enquadram as pequenas cidades localizadas ao redor das metrópoles.

O Sistema Único de Assistência Social (SUAS) organiza suas ações através da divisão de municípios por porte, de acordo com a quantidade de habitantes: até 20 mil – Pequeno Porte I; entre 20.001 e 50 mil – Pequeno Porte II; de 50.001 a 100 mil – Médio Porte; entre 101 mil e 900 mil – Grande Porte; e com mais de 900 mil – Metrópoles (SEDS, 2015).

O fator demográfico tem sido o mais utilizado para classificar as cidades. Para o IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada), podem ser consideradas médias aquelas que possuírem entre 100 mil e 500 mil habitantes. Porém, nas regiões Norte e Centro-Oeste, conforme as características do sistema urbano regional, a localidade com população de 50 mil a 100 mil habitantes podem ser consideradas cidades médias (IPEA, 2008).

O IBGE, em suas pesquisas, utiliza uma classificação de cidades de acordo com faixas populacionais: a) Até 5.000, b) de 5.001 até 10.000, c) de 10.001 até 20.000, d) de 20.001 até 50.000, e) de 50.001 até 100.000, f) de 100.001 até 500.000 e g) Mais de 500.000 habitantes (IBGE, 2018). Entretanto, não há uma determinação de qual dessas faixas populacionais corresponderia às cidades pequenas.

França, Costa e Fonseca (2019) estudaram a respeito do planejamento urbano e a participação social em pequenas cidades, no qual consideraram que, embora pelo IBGE, as cidades pequenas possuam população inferior a 20 mil habitantes, o parâmetro demográfico

adotado para as cidades de pequeno porte em sua pesquisa seria de cidades que possuísem população inferior a 100 mil habitantes.

Embora não exista uma definição de faixa populacional para cidades de pequeno, médio e grande porte, nesta pesquisa, optou-se por utilizar como cidades de pequeno porte, o parâmetro demográfico adotado por França, Costa e Fonseca (2019), ou seja, cidades com contingente populacional inferior a 100 mil habitantes se enquadrariam na classificação de cidades de pequeno porte.

3. METODOLOGIA

Este capítulo descreve os procedimentos empregados para o desenvolvimento deste trabalho, baseado na metodologia de cálculo do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS), elaborada por Costa (2008), bem como é apresentada a transcrição de um exemplo de cálculo de indicador do IMUS.

3.1 Transcrição de um exemplo de cálculo de indicador, segundo o Guia IMUS (COSTA, 2008)

Para facilitar o entendimento da aplicação do IMUS, Costa (2008) elaborou o Guia de Indicadores, no qual elencou todos os indicadores, assim como seus respectivos domínios e temas.

Neste documento, apresentou, para cada indicador: a definição, a unidade de medida, referências, relevância, contribuição, pesos, dados de base, fontes de dados, o método de cálculo, escala de avaliação para os indicadores em que não foi possível obter dados para o seu cálculo e escala de normalização para interpolar os indicadores cujo cálculo obtiver valores intermediários ao indicado.

Nesta etapa foi elaborada a transcrição do processo necessário para calcular um dos 87 indicadores do IMUS, conforme o Guia IMUS (COSTA, 2008), a fim de facilitar o entendimento de sua aplicação.

O indicador “vias pavimentadas” foi elencado, para exemplificar o modo de cálculo. Conforme o Guia IMUS (COSTA, 2008), este indicador, cuja definição é a extensão de vias pavimentadas em relação à extensão total do sistema viário urbano, é constituinte do tema “Provisão e manutenção da infraestrutura de transportes”, que se encontra no domínio “Infraestrutura de Transportes”.

3.1.1 Indicador “Vias pavimentadas”

Como representa uma relação entre a extensão de vias pavimentadas e a extensão total do sistema viário urbano, sua unidade de medidas é porcentagem do sistema viário (%).

Segundo Costa (2008), é importante calcular esse indicador, pois a pavimentação e conservação de vias, além de reduzirem os custos de manutenção dos veículos, contribuem para a melhoria do acesso aos serviços de transporte, principalmente o transporte público, favorecendo a acessibilidade da população. Portanto, quanto maior for o valor obtido para esse indicador, melhor será o resultado do IMUS.

Para o cálculo são necessários os seguintes dados de base:

- “Base cartográfica do município com infraestrutura viária ou base georreferenciada do município, com imagens de satélite para permitir a identificação da infraestrutura viária” (COSTA, 2008);
- “Sistema viário para modos motorizados de transportes, exceto sistemas sobre trilhos: vias expressas, arteriais, coletoras, locais, regularizadas ou não, na área urbana do município” (COSTA, 2008);
- “Vias pavimentadas por tipo de pavimento: placas ou blocos de concreto, asfalto, pedra irregular ou paralelepípedo” (COSTA, 2008).

Tais dados devem ser obtidos na Prefeitura Municipal ou com o auxílio de empresas de geoprocessamento ou cartografia.

O método de cálculo desse indicador consiste em mensurar, dentro do perímetro urbano, a extensão total da rede viária e a extensão total de vias pavimentadas, medidas em quilômetros. O resultado do indicador, expresso em porcentagem, é o quociente entre a extensão total de vias pavimentadas e a extensão total da rede viária urbana.

Na impossibilidade de cálculo preciso do indicador, Costa (2008) pontuou que a avaliação deve ser executada por um técnico ou gestor que tenha conhecimento do assunto, com base na seguinte escala:

Tabela 1 Escala de Avaliação para o indicador "Vias pavimentadas"

Score	Valores de referência – Porcentagem do sistema viário urbano pavimentado
1,00	100%
0,75	77,5 %
0,50	55%
0,25	32,5%
0,00	Até 10%

Fonte: Guia de Indicadores (COSTA, 2008).

Caso seja possível o cálculo do indicador, conforme os procedimentos descritos por Costa (2008), a escala de referência, indicada na Tabela 1, deve ser utilizada para normalizar o score obtido no cálculo do indicador. Ademais, deve ser feita a interpolação dos valores, caso o resultado do indicador seja um valor intermediário aos descritos na Tabela 1.

Costa (2008) sugere a agregação do IMUS, denominado índice global para a compensação dos valores obtidos para os índices calculados. O índice global é uma agregação linear ponderada, cujos critérios são combinados através de uma média ponderada. Portanto, a partir do score obtido para o determinado indicador, deve-se calcular o IMUS Global, dentro do domínio. A equação (1) indica o modo de cálculo para o índice global.

$$IMUS_g = \sum_{i=1}^n w_i^D \cdot w_i^T \cdot w_i^I \cdot x_i \quad (1)$$

Onde:

$IMUS_g$: índice Global

w_i^D : Peso do domínio a que pertence o indicador i

w_i^T : Peso do tema a que pertence o indicador i

w_i^I : Peso do indicador i

x_i : score do indicador i

3.2 Procedimentos para a definição do IMUS adaptado a cidades de pequeno porte

3.2.1 ETAPA 1: Elaboração de questionário para consulta aos gestores da área:

Esta etapa contemplou uma consulta aos especialistas para a seguinte pergunta: “Como os 87 indicadores do IMUS se enquadrariam na avaliação da mobilidade urbana sustentável em cidades de pequeno porte (cidades que possuem até 100 mil habitantes)?”

Por meio de um questionário on-line elaborado através do Google Forms, com respostas no formato de grid de múltipla escolha, no qual os especialistas deveriam classificar cada indicador do IMUS em “indispensável”, “recomendado” ou “poderia ser desconsiderado”. O questionário foi encaminhado de forma on-line para o correio eletrônico particular (e-mail) de 19 especialistas que já tinham algum conhecimento sobre o IMUS.

A figura 2 ilustra um trecho do questionário aplicado, em relação ao domínio 6 (modos não motorizados) e a versão completa do questionário encontra-se no apêndice.

Domínio 6: Modos não motorizados *

	Indispensável	Recomendado	Poderia ser desconsiderado
Extensão e conectividade de ciclovias	☐	☐	☐
Frota de bicicletas	☐	☐	☐
Estacionamento de bicicletas	☐	☐	☐
Vias para pedestres	☐	☐	☐
Vias com calçadas	☐	☐	☐
Distância de viagem	☐	☐	☐
Tempo de viagem	☐	☐	☐
Número de viagens	☐	☐	☐
Ações para redução do tráfego motorizado	☐	☐	☐

Figura 2 – Trecho do questionário de análise dos indicadores, referente ao domínio 6 do IMUS

3.2.2 ETAPA 2: Pesquisa teórica:

Foi realizado o levantamento de informações fundamentais para a compreensão do tema abordado e a revisão bibliográfica, a fim de identificar quais os indicadores do IMUS que não puderam ser utilizados em estudos anteriores, de cidades com variadas faixas populacionais, devido a indisponibilidade, insuficiência e/ou dificuldade de obtenção dos dados.

3.2.3 ETAPA 3: Elaboração de um critério objetivo para sintetizar as etapas 1 e 2

Nesta fase foi elaborada a comparação dos resultados da pesquisa aos especialistas com a revisão bibliográfica, com a finalidade de sistematizar os indicadores do IMUS a serem utilizados em cidades de pequeno porte. Para tanto, admitiu-se que seria exequível a utilização dos indicadores que apresentassem, ao mesmo tempo, mais de um terço das avaliações classificadas como “indispensável” pelos especialistas (etapa 1) e a possibilidade de aplicação desses indicadores, em razão da disponibilidade de dados, em mais da metade dos estudos revisados na etapa 2.

3.2.4 ETAPA 4: Execução de uma nova avaliação dos indicadores obtidos

Esta etapa foi realizada, com a finalidade de ajustar a lista de indicadores obtidos na etapa 3. O ajuste dos indicadores foi baseado:

- Na exclusão dos indicadores cuja determinação fosse complexa, devido à indisponibilidade de dados em cidades de pequeno porte;
- Na inclusão dos indicadores que se mostrassem viáveis de determinação para essas cidades.

3.2.5 ETAPA 5: Proposta de adaptação do IMUS: redistribuição dos pesos dos indicadores, considerando os resultados da etapa anterior

Nesta etapa, com a lista dos indicadores selecionados, foi feita a redistribuição dos pesos para a determinação do IMUS simplificado, através do recálculo da proporção entre os indicadores remanescentes nos respectivos temas, respeitando a ideia de que a soma de todos os indicadores considerados dentro de um tema deve ser igual a 1,0.

3.3 ESTUDO DE CASO: Aplicação do IMUS adaptado a cidades de pequeno porte

A cidade escolhida para o estudo de caso é Lençóis Paulista, localizada na região centro-oeste do Estado de São Paulo, a 46,3 km de Bauru e a 289 km da capital, conforme mapa representado na figura 3.

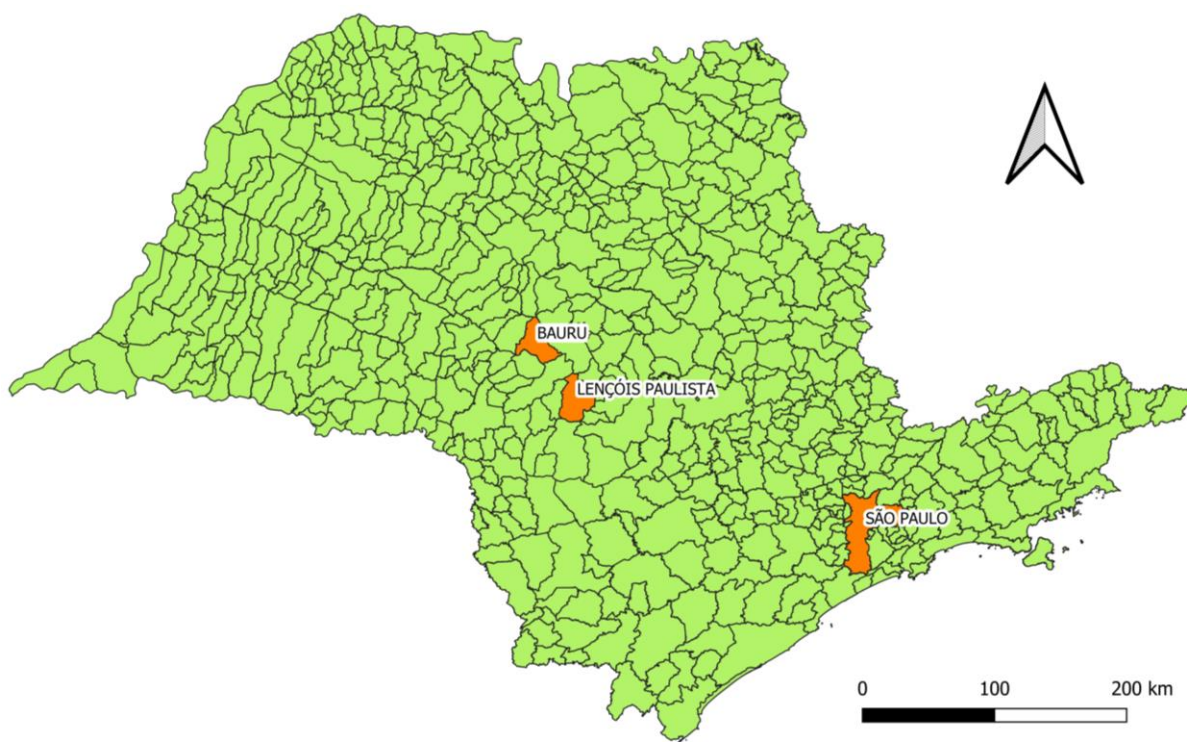


Figura 3 – Mapa, elaborado pela autora, do Estado de São Paulo com a localização das cidades de Lençóis Paulista, Bauru e São Paulo.

De acordo com Chitto (2008), no final do século XIX, diferente dos centros mais desenvolvidos, Lençóis Paulista não possuía eletricidade, ruas pavimentadas, água encanada, rede de esgoto, e hospitais. Com a vinda da ferrovia, iniciou-se a urbanização, com o processo de ocupação – crescimento populacional, com a vinda de trabalhadores –, deu-se a expansão da cidade.

O município de Lençóis Paulista possui área de 809,541 km², que se localiza na região centro-oeste do Estado de São Paulo, mesorregião de Bauru. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população foi estimada, para o ano de 2020,

em 68.990 habitantes, resultando em uma densidade populacional estimada de 85,22 hab./km².

Suas maiores fontes de renda são o comércio regional, serviços e setor industrial (indústrias de alimentos; celulose; papel; metalúrgicas e siderúrgicas; embalagens plásticas; levedura, açúcar, álcool; rerrefino de óleo combustível; frigorífico; entre outros), que, em parceria com a Administração Municipal, favorecem o desenvolvimento socioeconômico do município e da região (PREFEITURA MUNICIPAL DE LENÇÓIS PAULISTA, 2019).

Possui distrito industrial com infraestrutura completa (distribuição de água, coleta esgoto, energia, pavimentação asfáltica) e oferece, através de legislação e conforme disponibilidade, lotes gratuitos para qualquer tipo de empresa que almeje se instalar no município (PREFEITURA MUNICIPAL DE LENÇÓIS PAULISTA, 2019).

Embora seja uma cidade de pequeno porte, em 2018, ocorreu um dos maiores investimentos privados do estado de São Paulo: uma empresa de Cingapura, a Bracell, produtora de celulose do grupo Royal Garden Eagle (RGE), comprou e investiu mais de sete bilhões de reais na expansão da fábrica Lwarcel, localizada em Lençóis Paulista. Devido a compra e obras de expansão da Bracell, de 2018 a 2021, várias pessoas mudaram, mesmo que temporariamente, para a cidade (O ECO, 2021).

Tal fato pode ser visualizado no crescimento populacional local. Conforme dados do censo do IBGE para a cidade de Lençóis Paulista, realizado em 2010 (61.428 habitantes) e a população considerada para a cidade em 2020 (68.990 habitantes) é estimado um crescimento populacional de 12,3%, sendo que o estado de São Paulo, com população total no último censo de 41.262.199 e população estimada de 46.289.333, teve um crescimento de 12,18%. A população no Brasil variou de 190.755.799 habitantes em 2010 para 211.755.692 hab., considerando os mesmos levantamentos, períodos e estimativas do IBGE, resultando num crescimento populacional de 11,00%.

Em relação aos transportes particulares, de acordo com as estatísticas do DENATRAN (Departamento Nacional de Trânsito), em maio de 2011, a frota total era de 32.861. Enquanto, em maio de 2021, o município de Lençóis Paulista apresentou uma frota total de 51.348, sendo 28.758 automóveis, 2.074 caminhões e caminhões-trator, 5.463 caminhonetes e camionetas, 658 ônibus e microônibus, 11.859 motocicletas e motonetas, 287 utilitários, entre outros. Com base nos valores estimados pelo DENATRAN, na última década, houve um crescimento na frota total de 56,3%. Portanto, nota-se que o crescimento da

frota total de Lençóis Paulista, na última década, foi bem superior ao crescimento populacional no mesmo período.

Considerando os veículos automóveis, caminhonetes, camionetas, motocicletas, motonetas e utilitários, em relação a estimativa populacional do IBGE, esses valores representam um índice de motorização estimada de 675,45 veículos/1000 habitantes. Ponderando somente os automóveis em relação à população estimada, tem-se o resultado de 416,8 automóveis/1000 habitantes, número bem superior à média nacional, estimada em 2018, que era de 297 automóveis/1000 habitantes. Analisando as motocicletas e motonetas, 171,9 motocicletas/1000 habitantes, enquanto a média de motorização por motos, estimada em 2018 pelo observatório das metrópoles, era de 128 motos/1000 habitantes (OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES, 2019).

Por outro lado, o transporte coletivo urbano de Lençóis Paulista possui uma empresa de ônibus, Grecco Transportadora e Turismo ME, que assumiu o serviço, definitivamente em fevereiro de 2019, com uma frota total de 14 veículos, sendo 12 operacionais e dois de reserva, com idade média dos veículos inferior a 10 anos, com objetivo de garantir segurança e conforto para os passageiros (PREFEITURA MUNICIPAL DE LENÇÓIS PAULISTA, 2019).

No que se refere a arborização e urbanização adequada, a cidade estudada possui 94.5% de habitações urbanas em vias públicas com arborização e 30.6% de habitações urbanas em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). Em comparação com os demais municípios do estado, fica na posição 337 de 645 e 230 de 645, respectivamente. Em relação as outras cidades do Brasil, sua posição é 991 de 5570 e 1196 de 5570, respectivamente (IBGE, 2010).

Esses fatores evidenciam que, nos últimos anos, a cidade analisada apresentou um enorme investimento empresarial, taxa de crescimento populacional superior aos níveis estadual e nacional, índices de motorização, com veículos particulares, elevados em relação à média nacional e necessidade de investimentos em infraestrutura para atender à nova demanda populacional. Portanto, torna-se muito relevante a aplicação de estudos baseados em indicadores para a identificação dos fatores críticos da mobilidade urbana sustentável do local, auxiliando no planejamento adequado da infraestrutura urbana.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nessa seção são apresentados os resultados organizados pelas etapas descritas na metodologia, bem como o estudo de caso baseado na aplicação do IMUS adaptado a cidades de pequeno porte.

4.1 ETAPA 1: Consulta aos especialistas

Somente nove especialistas, que já possuíam conhecimento sobre o IMUS, responderam ao questionário que foi encaminhado de forma on-line para o correio eletrônico particular (e-mail) de 19 especialistas.

Na tabela 2 está disposta a síntese das respostas ao questionário, composta pela somatória das classificações de cada indicador (“indicador indispensável”; “indicador recomendado”; “indicador poderia ser desconsiderado”):

Tabela 2 Total de respostas do questionário aos especialistas

“Como os 87 indicadores do IMUS se enquadrariam na avaliação da mobilidade urbana sustentável em cidades de pequeno porte?”					
Dom.	Tema	Indicador	Indispensável	Recomendado	Poderia ser desconsiderado
Acessibilidade	Acessibilidade aos sistemas de transporte	Acessibilidade ao transporte público	6	2	1
		Transporte público para PNE	6	2	1
		Despesas com transporte	4	5	0
	Acessibilidade universal	Travessias adaptadas para pessoas com necessidades especiais	7	2	0
		Acessibilidade aos espaços abertos	7	0	2
		Vagas para PNE	6	2	1
		Acessibilidade a edifícios públicos	8	0	1
		Acessibilidade aos serviços essenciais	8	0	1

“Como os 87 indicadores do IMUS se enquadrariam na avaliação da mobilidade urbana sustentável em cidades de pequeno porte?”

Dom.	Tema	Indicador	Indispensável	Recomendado	Poderia ser desconsiderado
Aspectos Ambientais	Barreiras físicas	Fragmentação urbana	5	3	1
	Legislação para pessoas com necessidades especiais	Ações para acessibilidade universal	6	1	2
	Controle de impactos ambientais	Emissões de CO	2	4	3
		Emissões de CO2	3	4	2
		População exposta ao ruído do tráfego	3	6	0
		Estudos de impactos ambientais	5	4	0
	Recursos ambientais	Consumo de combustível	7	2	0
		Uso de energia limpa	5	4	0
	Apoio ao cidadão	Informações disponíveis ao cidadão	6	3	0
	Inclusão social	Equidade vertical (renda)	7	0	2
	Educação e cidadania	Educação para o desenvolvimento sustentável	7	2	0
	Participação popular	Participação na tomada de decisão	7	1	1
	Qualidade de vida	Qualidade de vida	7	2	0
	Integração de ações e políticas	Integração entre níveis de governo	7	2	0
		Parcerias público-privadas	2	4	3
Aspectos Políticos	Captação e gerenciamento de recursos	Captação de recursos	3	5	1
		Investimento em sistemas de transportes	9	0	0
		Distribuição de recursos (coletivo x privado)	6	2	1
		Distribuição de recursos (motorizado x não motorizado)	7	2	0
	Política de mobilidade urbana	Política de mobilidade urbana	9	0	0

“Como os 87 indicadores do IMUS se enquadrariam na avaliação da mobilidade urbana sustentável em cidades de pequeno porte?”

Dom.	Tema	Indicador	Indispensável	Recomendado	Poderia ser desconsiderado
Infraestrutura de Transportes	Provisão e manutenção de infraestrutura de transportes	Densidade e conectividade da rede viária	9	0	0
		Vias pavimentadas	7	2	0
		Despesas com manutenção de infraestrutura	6	3	0
		Sinalização viária	7	2	0
	Distribuição de infraestrutura de transportes	Vias de transporte coletivo	5	3	1
Modos não motorizados	Transporte Ciclovitário	Extensão e conectividade de ciclovias	7	2	0
		Frota de bicicletas	4	5	0
		Estacionamento de bicicletas	6	2	1
	Deslocamentos a pé	Vias para pedestres	6	2	1
		Vias com calçadas	9	0	0
	Redução de viagens	Distância de viagem	7	2	0
		Tempo de viagem	8	1	0
		Número de viagens	7	2	0
		Ações para redução do tráfego motorizado	7	2	0
Planejamento Integrado	Capacitação de gestores	Nível de formação de técnicos e gestores	3	5	1
		Capacitação de técnicos e gestores	6	3	0
	Áreas centrais	Vitalidade do centro	5	3	1
	Integração regional	Consórcios intermunicipais	1	7	1
	Transparência do processo de planejamento	Transparência e responsabilidade	6	3	0
	Planejamento e controle do uso e ocupação do solo	Vazios urbanos	8	0	1
		Crescimento urbano	8	1	0
		Densidade populacional	7	2	0
		Índice de uso misto	5	4	0
		Ocupações irregulares	4	5	0

“Como os 87 indicadores do IMUS se enquadrariam na avaliação da mobilidade urbana sustentável em cidades de pequeno porte?”

Dom.	Tema	Indicador	Indispensável	Recomendado	Poderia ser desconsiderado
Tráfego e circulação urbana	Planejamento estratégico integrado	Planejamento urbano, ambiental e de transporte integrado	7	2	0
		Efetivação e continuidade das ações	7	2	0
	Planejamento da infraestrutura urbana e equipamentos urbanos	Parques e áreas verdes	5	4	0
		Equipamentos urbanos (escolas)	7	2	0
		Equipamentos urbanos (postos de saúde)	7	2	0
	Planos diretores e legislação urbanística	Plano Diretor	8	1	0
		Legislação Urbanística	8	1	0
		Cumprimento da legislação urbanística	8	1	0
	Acidente de trânsito	Acidentes de trânsito	7	2	0
		Acidentes com pedestre e ciclista	9	0	0
		Prevenção de acidentes	7	2	0
	Educação para o trânsito	Educação para o trânsito	8	1	0
	Fluidez e circulação	Congestionamento	3	5	1
		Velocidade média do tráfego	6	2	1
	Operação e fiscalização de trânsito	Violação das leis de trânsito	6	3	0
	Transporte individual	Índice de motorização	7	2	0
		Taxa de ocupação de veículo	5	4	0
Sistemas de Transporte Urbano	Disponibilidade e qualidade do transporte público	Extensão da rede de transporte público	6	3	0
		Frequência de atendimento do transporte público	5	4	0
		Pontualidade do transporte público	5	3	1
		Velocidade média do transporte público	5	4	0
		Idade média da frota de transporte público	3	5	1

“Como os 87 indicadores do IMUS se enquadrariam na avaliação da mobilidade urbana sustentável em cidades de pequeno porte?”					
Dom.	Tema	Indicador	Indispensável	Recomendado	Poderia ser desconsiderado
		Índice de passageiros por quilometro	7	1	1
		Passageiros transportados anualmente	5	4	0
		Satisfação do usuário	6	3	0
	Diversificação modal	Diversidade de modos de transporte	7	2	0
		Transporte coletivo x transporte individual	8	1	0
		Transporte motorizado x transporte não motorizado	8	1	0
	Regularização e fiscalização do Transp. Públ.	Contratos e licitações	2	6	1
		Transporte clandestino	3	3	3
	Integração dos transp. públicos	Terminais intermodais	2	4	3
		Integração do transporte público	4	5	0
	Política tarifária	Descontos e gratuidade	1	6	2
		Tarifas de transportes	4	5	0
		Subsídios públicos	4	4	1

Elucidando o conteúdo da tabela 2: em relação ao indicador “Subsídios públicos”, quatro especialistas classificaram este como “indispensável”, quatro julgaram como “recomendado” e um avaliou que esse indicador “poderia ser desconsiderado”.

A partir do resumo das respostas, conclui-se que todos os indicadores foram avaliados indispensáveis por pelo menos um especialista, mas somente cinco indicadores (investimento em sistemas de transportes; política de mobilidade urbana; densidade e conectividade da rede viária; vias com calçadas; acidentes com pedestre e ciclista) foram considerados por todos entrevistados como indispensáveis.

Ademais, 17 indicadores (despesas com transporte; emissões de CO; emissões de CO₂; população exposta ao ruído do tráfego; parcerias público-privadas; captação de recursos; frota de bicicletas; nível de formação de técnicos e gestores; consórcios intermunicipais; ocupações irregulares; congestionamento; idade média da frota de transporte público; contratos e licitações; terminais intermodais; integração do transporte público; descontos e gratuidade; tarifas de transportes) foram, majoritariamente, recomendados.

4.2 ETAPA 2: Pesquisa teórica

Os estudos utilizados no levantamento de informações, realizados em cidades de diferentes portes populacionais, encontram-se na tabela 3.

Tabela 3 Cidades analisadas na revisão da bibliografia

Cidades estudadas	Habitantes	Autor(es)	Ano
Itajaí	200MIL	DAVILA	2015
Curitiba	1.8MILHÕES	MIRANDA	2010
Goiânia	1.3 MILHÕES	ABDALA	2013
Uberlândia	600 MIL	ASSUNÇÃO	2012
Brasília	2 MILHÕES	PONTES	2010
Anápolis	334 MIL	MORAIS	2012
São Carlos	213 MIL	COSTA	2008
Itajubá	100 MIL	FELIX, et.al	2014
Belém	1.4 MILHÕES	AZEVEDO FILHO	2012
Natal	803 MIL	COSTA	2014
Regiões Administrativas de Natal		COSTA	2014
Campinas	1.1 MILHÕES	RIBEIRO	2017
Vitória	327 MIL	LÓRA	2012
Cidade de médio porte da Região Metropolitana do Paraná	135 MIL	KUREKE; BERNARDINIS	2019
Araucária	140 MIL	VERTRAG	2017
Alegrete	78 MIL	FURRAER	2017

A Tabela 4 indica a quantidade de estudos analisados no levantamento bibliográfico (Tabela 3) em que não foi possível calcular os respectivos indicadores devido à ausência e/ou dificuldade de obtenção de dados.

Tabela 4 Quantidade de estudos em que não foram calculados os indicadores, conforme o levantamento bibliográfico

Nome do indicador	Quant.	Nome do indicador	Quant.
Acessibilidade ao transporte público	2	Vitalidade do centro	10
Transporte público para pessoas com necessidades especiais	4	Consórcios intermunicipais	4
Despesas com transporte	3	Transparência e responsabilidade	4
Travessias adaptadas para pessoas com necessidades especiais	3	Vazios urbanos	5
Acessibilidade aos espaços abertos	1	Crescimento urbano	7
Vagas para pessoas com necessidades especiais	5	Densidade populacional	1
Acessibilidade a edifícios públicos	9	Índice de uso misto	2
Acessibilidade aos serviços essenciais	1	Ocupações irregulares	4
Fragmentação urbana	1	Planejamento urbano, ambiental e de transporte integrado	3
Ações para acessibilidade universal	4	Efetivação e continuidade das ações	5
Emissões de CO	10	Parques e áreas verdes	2
Emissões de CO₂	10	Equipamentos urbanos (escolas)	0
População exposta ao ruído do tráfego	9	Equipamentos urbanos (postos de saúde)	0
Estudos de impactos ambientais	3	Plano Diretor	2
Consumo de combustível	5	Legislação Urbanística	2
Uso de energia limpa	4	Cumprimento da legislação urbanística	5
Informações disponíveis ao cidadão	2	Acidentes de trânsito	2
Equidade vertical (renda)	8	Acidentes com pedestre e ciclista	3
Educação para o desenvolvimento sustentável	4	Prevenção de acidentes	10
Participação na tomada de decisão	3	Educação para o trânsito	6
Qualidade de vida	6	Congestionamento	5
Integração entre níveis de governo	3	Velocidade média do tráfego	6
Parcerias público-privadas	3	Violação das leis de trânsito	8

Nome do indicador	Quant.	Nome do indicador	Quant.
Captação de recursos	8	Índice de motorização	2
Investimento em sistemas de transportes	5	Taxa de ocupação de veículo	7
Distribuição de recursos (coletivo x privado)	6	Extensão da rede de transporte público	5
Distribuição de recursos (motorizado x não motorizado)	6	Frequência de atendimento do transporte público	3
Política de mobilidade urbana	2	Pontualidade do transporte público	7
Densidade e conectividade da rede viária	6	Velocidade média do transporte público	5
Vias pavimentadas	1	Idade média da frota de transporte público	3
Despesas com manutenção de infraestrutura	6	Índice de passageiros por quilometro	2
Sinalização viária	10	Passageiros transportados anualmente	3
Vias de transporte coletivo	1	Satisfação do usuário	7
Extensão e conectividade de ciclovias	1	Diversidade de modos de transporte	2
Frota de bicicletas	11	Transporte coletivo x transporte individual	5
Estacionamento de bicicletas	2	Transporte motorizado x transporte não motorizado	7
Vias para pedestres	5	Contratos e licitações	4
Vias com calçadas	6	Transporte clandestino	5
Distância de viagem	9	Terminais intermodais	3
Tempo de viagem	10	Integração do transporte público	3
Número de viagens	8	Descontos e gratuidade	4
Ações para redução do tráfego motorizado	3	Tarifas de transportes	2
Nível de formação de técnicos e gestores	5	Subsídios públicos	4
Capacitação de técnicos e gestores	7		

Com os resultados da pesquisa bibliográfica, pode-se concluir que somente dois indicadores (Equipamentos urbanos – escolas e Equipamentos urbanos – postos de saúde) foram calculados em todos os estudos.

Ademais, 14 indicadores (Acessibilidade a edifícios públicos; Emissão de CO; Emissão de CO₂; População exposta ao ruído do tráfego; Equidade vertical; Captação de recursos; Sinalização viária; Frota de bicicletas; Distância de viagem; Tempo de viagem; Número de viagens; Vitalidade do centro; Prevenção de acidentes; Violação das leis de trânsito) não puderam ser utilizados em metade ou mais da metade dos estudos analisados, devido à ausência e/ou dificuldade de obtenção de dados.

4.3 ETAPA 3: Elaboração de um critério objetivo para sintetizar as etapas 1 e 2

Considerando que seria aplicável o cálculo dos indicadores que fossem analisados por mais de um terço dos especialistas como indispensável, o IMUS adaptado a cidades de pequeno porte seria composto por 68 indicadores.

Por outro lado, ponderando a aplicabilidade do cálculo dos indicadores em relação a quantidade de estudos em que não foi possível a estimativa dos indicadores em mais da metade dos estudos do levantamento bibliográfico, o IMUS adaptado a cidades de pequeno porte seria composto por 73 indicadores.

O resultado da etapa 3, que é a simultaneidade das considerações mencionadas acima, foi uma seleção de 59 indicadores que seriam propostos para compor o IMUS simplificado, abrangendo todos os domínios do IMUS original. Tais indicadores estão apresentados na Tabela 5, juntamente com os resultados das etapas 4 e 5.

4.4 ETAPA 4: Execução de uma nova avaliação dos indicadores obtidos

Após a intersecção das respostas ao questionário com a revisão bibliográfica, 59 indicadores poderiam permanecer no IMUS simplificado. Entretanto, foi elaborada uma nova avaliação, a fim de verificar, em cada um destes indicadores, a necessidade de pesquisas do tipo Origem/Destino, de opinião ou estudos específicos.

Sete indicadores (Consumo de combustível; Qualidade de vida; Velocidade média do tráfego; Taxa de ocupação de veículo; Satisfação do usuário; Transporte coletivo x transporte individual; Transporte motorizado x transporte não motorizado), necessitavam de pesquisas do tipo Origem/Destino, de opinião ou estudos específicos, fatores que dificultariam a aplicação em cidades de pequeno porte. Deste modo, estes foram excluídos do IMUS simplificado.

Em contrapartida, foi feita a análise dos indicadores que foram excluídos na etapa 3, com a finalidade de verificar se havia a possibilidade de obtenção de dados. Desta forma, foram reconsiderados cinco indicadores (Consórcios intermunicipais; Idade média da frota de transporte público; Descontos e gratuidade; Tarifas de transportes e Subsídios públicos), que haviam sido desconsiderados na etapa 3.

Enfim, obteve-se um IMUS simplificado com 57 indicadores, que abrangem todos os domínios do IMUS original. A figura 4 representa, graficamente, a quantidade de indicadores do IMUS original e a quantidade de indicadores do IMUS adaptado, em relação aos respectivos domínios.

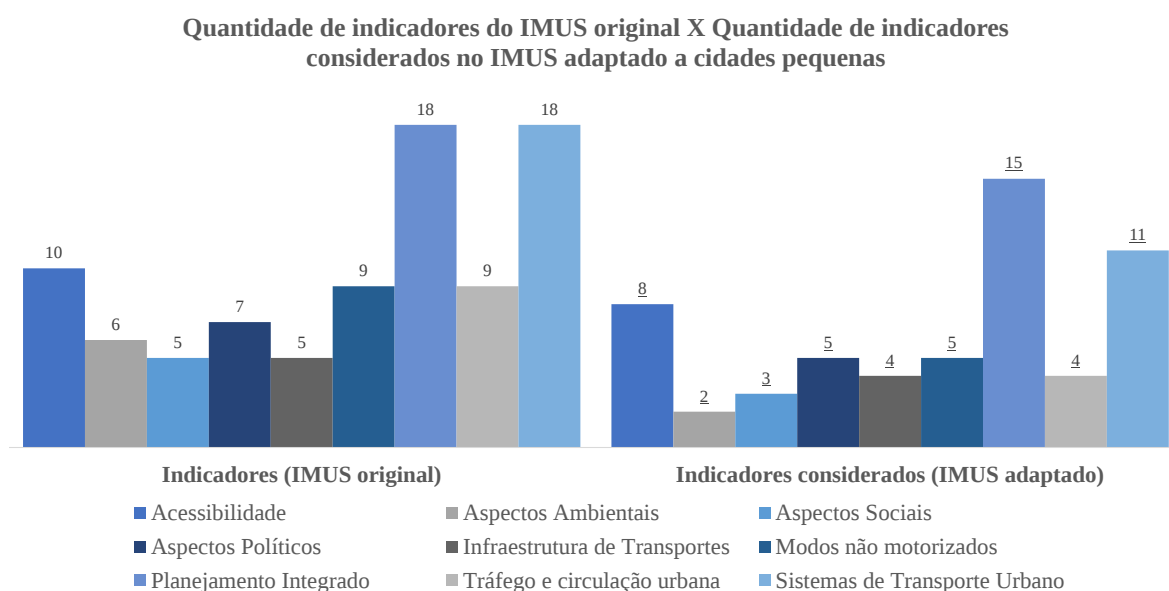


Figura 4 – Quantidade de indicadores do IMUS original versus quantidade de indicadores considerados no IMUS adaptado para cidades de pequeno porte, em relação aos respectivos domínios

Elucidando a figura 4, o domínio Sistemas de Transporte Urbano possui 18 indicadores no IMUS original, enquanto no IMUS adaptado, o mesmo domínio é composto por 11 indicadores.

Por outro lado, no IMUS simplificado foram excluídos sete temas: Inclusão social; Qualidade de vida; Áreas centrais; Fluidez e circulação; Operação e fiscalização de trânsito; Regularização e fiscalização do Transporte Público e Integração dos transportes públicos. A figura 5 representa, graficamente, a quantidade de temas do IMUS original e a quantidade de temas do IMUS simplificado, em relação aos respectivos domínios. Os resultados dessa etapa também foram incorporados na Tabela 5.

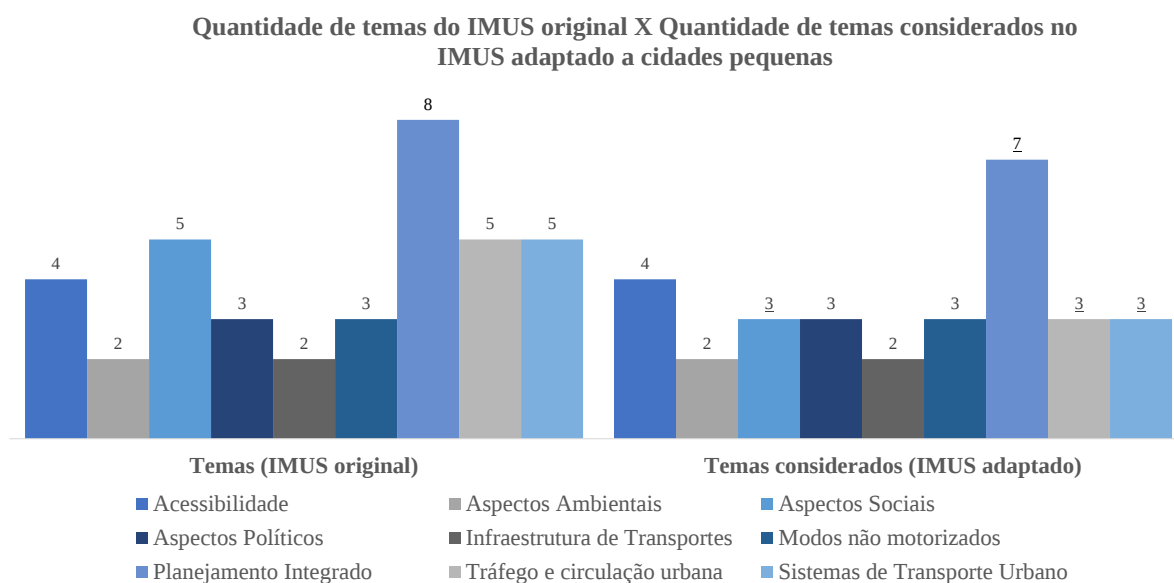


Figura 5– Quantidade de temas do IMUS original versus quantidade de temas considerados no IMUS adaptado para cidades de pequeno porte, em relação aos respectivos domínios

Na figura 5 observa-se que os domínios que tiveram temas reduzidos na adaptação do IMUS para cidades de pequeno porte são: aspectos sociais, planejamento integrado, tráfego e circulação urbana e sistemas de transporte urbano.

A partir das figuras 4 e 5, foi possível elaborar a figura 6, que resume, graficamente, a porcentagem, em relação ao IMUS original, dos temas e dos indicadores que foram considerados no IMUS adaptado a cidades de pequeno porte, relacionados aos respectivos domínios.

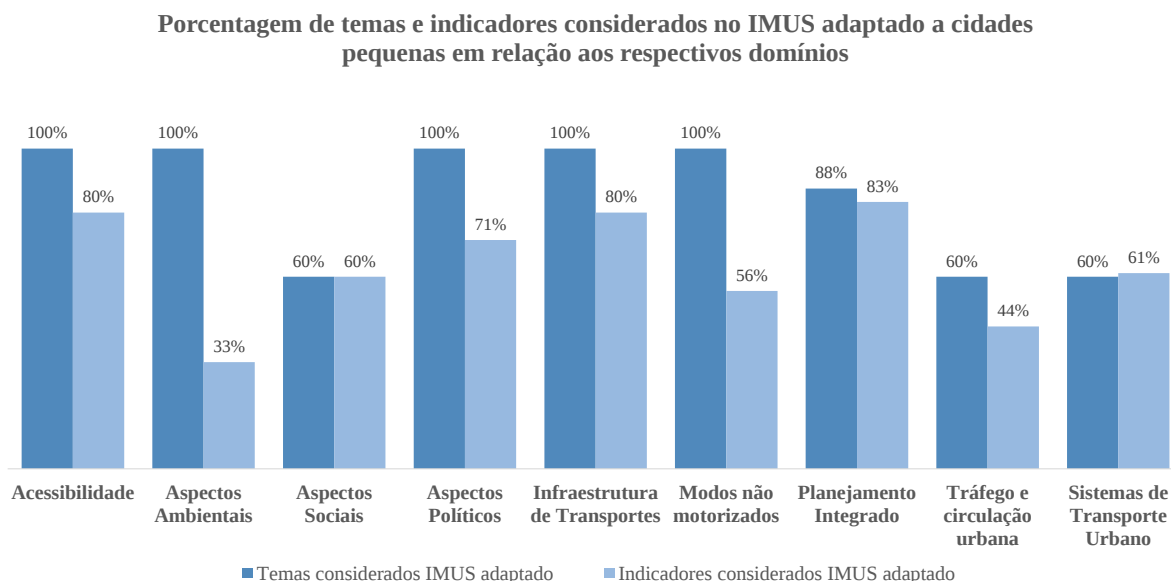


Figura 6 – Porcentagem de temas e indicadores considerados no IMUS adaptado a cidades de pequeno porte, em relação aos respectivos domínios

4.5 ETAPA 5: Proposta de adaptação do IMUS: redistribuição dos pesos dos indicadores, considerando os resultados da consulta aos especialistas e a pesquisa teórica

Na tabela 5 estão dispostos a proposta para o IMUS simplificado, assim como todos os domínios, temas e indicadores do IMUS, com seus respectivos pesos redistribuídos, considerando os 57 indicadores que foram selecionados na etapa 4, para constituir o IMUS simplificado para cidades de pequeno porte, juntamente com a estrutura de peso dos indicadores do IMUS original.

Tabela 5 Redistribuição dos pesos para o IMUS simplificado

Domínio (peso IMUS simplificado)	Tema (peso IMUS simplificado)	INDICADOR	Peso IMUS Original	Proposta para o IMUS Simplificado	Peso IMUS Simplificado
Acessibilidade (0,108)	Acessibilidade aos sistemas de transporte (0,29)	Acessibilidade ao transporte público	0,333	Considerar	0,500
		Transporte público para pessoas com necessidades especiais	0,333	Considerar	0,500
		Despesas com transporte	0,333	Desconsiderar	0,000
	Acessibilidade universal (0,28)	Travessias adaptadas a pessoas com necessidades especiais	0,200	Considerar	0,250
		Acessibilidade aos espaços abertos	0,200	Considerar	0,250
		Vagas para pessoas com necessidades especiais	0,200	Considerar	0,250
		Acessibilidade a edifícios públicos	0,200	Desconsiderar	0,000
		Acessibilidade aos serviços essenciais	0,200	Considerar	0,250
	Barreiras físicas (0,22)	Fragmentação urbana	1,000	Considerar	1,000
	Legislação para pessoas com necessidades (0,21)	Ações para acessibilidade universal	1,000	Considerar	1,000
Aspectos Ambientais (0,113)	Controle de impactos ambientais (0,52)	Emissões de CO	0,250	Desconsiderar	0,000
		Emissões de CO ₂	0,250	Desconsiderar	0,000
		População exposta ao ruído do tráfego	0,250	Desconsiderar	0,000
		Estudos de impactos ambientais	0,250	Considerar	1,000
	Recursos ambientais (0,48)	Consumo de combustível	0,500	Desconsiderar	0,000
		Uso de energia limpa	0,500	Considerar	1,000
Aspectos Sociais (0,108)	Apoio ao cidadão (0,34)	Informações disponíveis ao cidadão	1,000	Considerar	1,000
	Inclusão social (0,00)	Equidade vertical (renda)	1,000	Desconsiderar	0,000

Domínio (peso IMUS simplificado)	Tema (peso IMUS simplificado)	INDICADOR	Peso IMUS Original	Proposta para o IMUS Simplificado	Peso IMUS Simplificado
	Educação e cidadania (0,33)	Educação para o desenvolvimento sustentável	1,000	Considerar	1,000
	Participação popular (0,33)	Participação na tomada de decisão	1,000	Considerar	1,000
	Qualidade de vida (0,00)	Qualidade de vida	1,000	Desconsiderar	0,000
Aspectos Políticos (0,113)	Integração de ações e políticas (0,33)	Integração entre níveis de governo	0,500	Considerar	1,000
		Parcerias público-privadas	0,500	Desconsiderar	0,000
	Captação e gerenciamento de recursos (0,34)	Captação de recursos	0,250	Desconsiderar	0,000
		Investimento em sistemas de transportes	0,250	Considerar	0,333
		Distribuição de recursos (coletivo x privado)	0,250	Considerar	0,333
		Distribuição de recursos (motorizado x não motorizado)	0,250	Considerar	0,333
	Política de mobilidade urbana (0,33)	Política de mobilidade urbana	1,000	Considerar	1,000
Infraestrutura de transportes (0,120)	Provisão e manutenção de infraestrutura de transportes (0,54)	Densidade e conectividade da rede viária	0,250	Considerar	0,333
		Vias pavimentadas	0,250	Considerar	0,333
		Despesas com manutenção de infraestrutura	0,250	Considerar	0,333
		Sinalização viária	0,250	Desconsiderar	0,000
	Distribuição de infraestrutura de transportes (0,46)	Vias de transporte coletivo	1,000	Considerar	1,000
Modos não motorizados (0,110)	Transporte Ciclo viário (0,35)	Extensão e conectividade de ciclovias	0,333	Considerar	0,500
		Frota de bicicletas	0,333	Desconsiderar	0,000
		Estacionamento de bicicletas	0,333	Considerar	0,500
	Deslocamentos a pé (0,34)	Vias para pedestres	0,500	Considerar	0,500
		Vias com calçadas	0,500	Considerar	0,500

Domínio (peso IMUS simplificado)	Tema (peso IMUS simplificado)	INDICADOR	Peso IMUS Original	Proposta para o IMUS Simplificado	Peso IMUS Simplificado
	Redução de viagens (0,31)	Distância de viagem	0,250	Desconsiderar	0,000
		Tempo de viagem	0,250	Desconsiderar	0,000
		Número de viagens	0,250	Desconsiderar	0,000
		Ações para redução do tráfego motorizado	0,250	Considerar	1,000
Planejamento Integrado (0,108)	Capacitação de gestores (0,16)	Nível de formação de técnicos e gestores	0,500	Desconsiderar	0,000
		Capacitação de técnicos e gestores	0,500	Considerar	1,000
	Áreas centrais (0,00)	Vitalidade do centro	1,000	Desconsiderar	0,000
	Integração regional (0,15)	Consórcios intermunicipais	1,000	Considerar	1,000
	Transparência do processo de planejamento (0,14)	Transparência e responsabilidade	1,000	Considerar	1,000
	Planejamento e controle do uso e ocupação do solo (0,14)	Vazios urbanos	0,200	Considerar	0,250
		Crescimento urbano	0,200	Considerar	0,250
		Densidade populacional	0,200	Considerar	0,250
		Índice de uso misto	0,200	Considerar	0,250
		Ocupações irregulares	0,200	Desconsiderar	0,000
	Planejamento estratégico integrado (0,14)	Planejamento urbano, ambiental e de transporte integrado	0,500	Considerar	0,500
		Efetivação e continuidade das ações	0,500	Considerar	0,500
	Planejamento da infraestrutura urbana e equipamentos urbanos (0,14)	Parques e áreas verdes	0,333	Considerar	0,333
		Equipamentos urbanos (escolas)	0,333	Considerar	0,333
		Equipamentos urbanos (postos de saúde)	0,333	Considerar	0,333
	Planos diretores e legislação urbanística (0,13)	Plano Diretor	0,333	Considerar	0,333
		Legislação Urbanística	0,333	Considerar	0,333
		Cumprimento da legislação urbanística	0,333	Considerar	0,333

Domínio (peso IMUS simplificado)	Tema (peso IMUS simplificado)	INDICADOR	Peso IMUS Original	Proposta para o IMUS Simplificado	Peso IMUS Simplificado
Tráfego e circulação urbana (0,107)	Acidente de trânsito (0,34)	Acidentes de trânsito	0,333	Considerar	0,500
		Acidentes com pedestre e ciclista	0,333	Considerar	0,500
		Prevenção de acidentes	0,333	Desconsiderar	0,000
	Educação para o trânsito (0,34)	Educação para o trânsito	1,000	Considerar	1,000
	Fluidez e circulação (0,00)	Congestionamento	0,500	Desconsiderar	0,000
		Velocidade média do tráfego	0,500	Desconsiderar	0,000
	Operação e fiscalização de trânsito (0,00)	Violação das leis de trânsito	1,000	Desconsiderar	0,000
	Transporte individual (0,32)	Índice de motorização	0,500	Considerar	1,000
		Taxa de ocupação de veículo	0,500	Desconsiderar	0,000
Sistemas de Transporte Urbano (0,112)	Disponibilidade e qualidade do transporte público (0,35)	Extensão da rede de transporte público	0,125	Considerar	0,143
		Frequência de atendimento do transporte público	0,125	Considerar	0,143
		Pontualidade do transporte público	0,125	Considerar	0,143
		Velocidade média do transporte público	0,125	Considerar	0,143
		Idade média da frota de transporte público	0,125	Considerar	0,143
		Índice de passageiros por quilometro	0,125	Considerar	0,143
		Passageiros transportados anualmente	0,125	Considerar	0,143
		Satisfação do usuário	0,125	Desconsiderar	0,000
	Diversificação modal (0,35)	Diversidade de modos de transporte	0,333	Considerar	1,000
		Transporte coletivo x transporte individual	0,333	Desconsiderar	0,000
		Transporte motorizado x transporte não motorizado	0,333	Desconsiderar	0,000
	Regularização e	Contratos e licitações	0,500	Desconsiderar	0,000

Domínio (peso IMUS simplificado)	Tema (peso IMUS simplificado)	INDICADOR	Peso IMUS Original	Proposta para o IMUS Simplificado	Peso IMUS Simplificado
	fiscalização do Transporte Público	Transporte clandestino	0,500	Desconsiderar	0,000
	Integração dos transportes públicos (0,00)	Terminais intermodais	0,500	Desconsiderar	0,000
		Integração do transporte público	0,500	Desconsiderar	0,000
	Política tarifária (0,30)	Descontos e gratuidade	0,333	Considerar	0,333
		Tarifas de transportes	0,333	Considerar	0,333
		Subsídios públicos	0,333	Considerar	0,333

4.6 ESTUDO DE CASO: Aplicação do IMUS adaptado a cidades de pequeno porte

Para a realização da aplicação do IMUS adaptado a cidades de pequeno porte na cidade de Lençóis Paulista, foi feito o levantamento e coleta dos dados necessários, conforme estipulado no guia IMUS, elaborado por Costa (2008), para o cálculo dos 57 indicadores do IMUS adaptado.

Devido ao período curto de coleta de dados e ausência de dados, mapas específicos e mão de obra especializada, com conhecimento sobre a mobilidade urbana sustentável, disponíveis na prefeitura local, bem como receio de empresa prestadora de serviço de transporte público em fornecer informações, não foi possível calcular 15 indicadores, na cidade de Lençóis Paulista.

Na tabela 6, encontram-se os 42 indicadores calculados com os seus respectivos scores normalizados, assim como estão elencados os 15 indicadores que não foi possível levantar os dados e estimar os scores, cuja indicação na coluna nomeada como “Score normalizado segundo o Guia IMUS (2008)” é a palavra “VAZIO”.

**Tabela 6 Aplicação do IMUS adaptado a cidades de pequeno porte – Estudo de caso:
Lençóis Paulista/SP**

Indicador do IMUS adaptado a cidades de pequeno porte (peso IMUS adaptado)	Score normalizado segundo o GUIA IMUS (2008)	Observações / Resultados
1.1.1 Acessibilidade ao transporte público (0,500)	VAZIO	Sem dados a curto prazo
1.1.2 Transporte público para pessoas com necessidades especiais (0,500)	1,00	100% (ou há serviços especiais para transporte de pessoas com necessidades especiais)
1.2.1 Travessias adaptadas para pessoas com necessidades especiais (0,250)	VAZIO	Sem mapa e dados a curto prazo
1.2.2 Acessibilidade aos espaços abertos (0,250)	VAZIO	Sem dados a curto prazo
1.2.3 Vagas para pessoas com necessidades especiais (0,250)	0,20	Estimativa das vagas na região central do município e constatou-se que: Há disponibilidade de vagas para pessoas com necessidades especiais em número inferior aos valores estabelecidos por lei específica (ou indicados na NBR 9050)
1.2.5 Acessibilidade aos serviços essenciais (0,250)	VAZIO	Sem mapa e dados a curto prazo
1.3.1 Fragmentação urbana (1,000)	1,00	0 (100% da área urbanizada é contínua)
1.4.1 Ações para acessibilidade universal (1,000)	0,75	O município dispõe de legislação específica, normas técnicas, recomendações e ações ou programas de iniciativa pública para acessibilidade universal
2.1.4 Estudos de impactos ambientais (1,000)	1,00	O município exige: Estudo de impacto ambiental e estudo de impacto de vizinhança para projetos de transportes e mobilidade urbana, e define medidas compensatórias ou mitigadoras
2.2.2 Uso de energia limpa (1,000)	0,00	Porcentagem da frota municipal de veículos de transporte público e semipúblico que utiliza combustíveis “limpos” ou alternativos
3.1.1 Informações disponíveis ao cidadão (1,000)	0,50	Há disponibilidade de: Informação sobre serviços de transporte público e canais de comunicação para denúncias e reclamações
3.3.1 Educação para o desenvolvimento sustentável (1,000)	1,00	Município dispõe de: Equipamentos específicos, ações de formação continuada para crianças, jovens e adultos e promove campanhas de sensibilização para o desenvolvimento sustentável
3.4.1 Participação na tomada de decisão (1,000)	1,00	Incentivou e viabilizou a participação popular no desenvolvimento de políticas, ações e projetos de transportes, mobilidade e desenvolvimento urbano, em todas as suas etapas (elaboração, implementação e monitoramento)

Indicador do IMUS adaptado a cidades de pequeno porte (peso IMUS adaptado)	Score normalizado segundo o GUIA IMUS (2008)	Observações / Resultados
4.1.1 Integração entre níveis de governo (1,000)	0,50	Ações integradas: Pouco frequentes, envolvendo os governos municipal, estadual e federal
4.2.2 Investimento em sistemas de transportes (0,333)	1,00	Obras de infraestrutura, investimentos na provisão e melhoria de serviços de transporte coletivo, projetos para os modos não-motorizados de transporte e ampliação da mobilidade de pessoas com necessidades especiais, além de planos de mobilidade urbana
4.2.3 Distribuição de recursos coletivo x privado (0,333)	VAZIO	Sem informação
4.2.4 Distribuição de recursos motorizado x não motorizado (0,333)	VAZIO	Sem informação
4.3.1 Política de mobilidade urbana (1,000)	1,00	Fase de implantação e efetivação do Plano Diretor de Transporte e da Mobilidade ou outro instrumento referente à política de mobilidade urbana
5.1.1 Densidade e conectividade da rede viária (0,333)	VAZIO	Sem mapa e sem estimativa
5.1.2 Vias pavimentadas (0,333)	1,00	Estimativa com base no mapa aéreo do Google
5.1.3 Despesas com manutenção de infraestrutura (0,333)	VAZIO	Sem informação
5.2.1 Vias de transporte coletivo (1,000)	0,00	Porcentagem da área urbana do município é atendida por vias exclusivas ou preferenciais para transporte coletivo por ônibus e linhas alimentadoras integradas
6.1.1 Extensão e conectividade de ciclovias (0,500)	0,25	Até 25% do sistema viário urbano apresenta ciclovias ou ciclofaixas, porém, a rede apresenta baixa conectividade
6.1.3 Estacionamento de bicicletas (0,500)	0,00	Porcentagem dos terminais urbanos de transporte público que apresentam área para estacionamento de bicicletas
6.2.1 Vias para pedestres (0,500)	VAZIO	Sem mapa e sem estimativa
6.2.2 Vias com calçadas (0,500)	0,75	Estimativa com base na região central do município (Porcentagem da rede viária principal que apresenta calçadas em ambos os lados e com largura igual ou superior a 1,20 metros: 77,5%)
6.3.4 Ações para redução do tráfego motorizado (1,000)	0,25	Apenas campanha educativa
7.1.2 Capacitação de técnicos e gestores (1,000)	0,00	8 horas ou menos

Indicador do IMUS adaptado a cidades de pequeno porte (peso IMUS adaptado)	Score normalizado segundo o GUIA IMUS (2008)	Observações / Resultados
7.3.1 Consórcios intermunicipais (1,000)	0,00	Não foi firmado ou encontra-se em vigor nenhum consórcio intermunicipal para provisão de infraestrutura e prestação de serviços de transporte
7.4.1 Transparência e responsabilidade (1,000)	1,00	Existência de publicação formal e periódica sobre: Contratos e licitações para execução de obras de infraestrutura e prestação de serviços de transporte público, estágio de desenvolvimento de planos e projetos, aplicação e fonte de recursos, e impactos sociais, econômicos e ambientais de planos e projetos de transportes e mobilidade urbana
7.5.1 Vazios urbanos (0,250)	1,00	Porcentagem da área urbana do município vazia ou desocupada: até 10%
7.5.2 Crescimento urbano (0,250)	VAZIO	Sem informação
7.5.3 Densidade populacional (0,250)	0,00	Estimativa da população urbana feita com base na porcentagem disposta no site: https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/sp/lencois-paulista
7.5.4 Índice de uso misto (0,250)	0,10	Estimativa com os mapas da Lei Complementar 100/2017
7.6.1 Planejamento urbano, ambiental e de transporte integrado (0,500)	0,00	Não há qualquer forma de cooperação entre os órgãos gestores de transportes, meio ambiente e planejamento urbano no desenvolvimento de planos e ações para melhoria das condições de mobilidade urbana
7.6.2 Efetivação e continuidade das ações (0,500)	VAZIO	Sem informação
7.7.1 Parques e áreas verdes (0,333)	0,00	Estimativa com base no mapa aéreo do Google
7.7.2 Equipamentos urbanos - escolas (0,333)	0,63	Informações do IBGE: 26 escolas de ensino fundamental/ (68990 hab./1000)
7.7.3 Equipamentos urbanos - postos de saúde (0,333)	0,29	Informações do IBGE: 15 estabelecimentos de saúde (68990 hab./100000)
7.8.1 Plano Diretor (0,333)	1,00	Sim, existe. Foi implantado em 2006 e atualizado em 2017. Trata-se de Plano Diretor Participativo
7.8.2 Legislação Urbanística (0,333)	0,40	O Município dispõe dos seguintes instrumentos: Lei do Perímetro Urbano, Lei de Zoneamento ou equivalente, Lei de Uso e Ocupação do Solo, Código de Obras
7.8.3 Cumprimento da legislação urbanística (0,333)	1,00	Operações de fiscalização, notificação e autuação dos responsáveis, incluindo aplicação de sanções mais severas como paralisação das obras ou demolição parcial ou total dos empreendimentos
8.1.1 Acidentes de trânsito (0,500)	0,95	Estimativa feita com dados do DETRAN - Relatório de 2011 (fonte: http://www.observatorio.detransp.gov.br/perfil/view/perfil.php)

Indicador do IMUS adaptado a cidades de pequeno porte (peso IMUS adaptado)	Score normalizado segundo o GUIA IMUS (2008)	Observações / Resultados
8.1.2 Acidentes com pedestre e ciclista (0,500)	0,25	Estimativa feita com dados do DETRAN - Relatório de 2011 (fonte: http://www.observatorio.detransp.gov.br/perfil/view/perfil.php)
8.2.1 Educação para o trânsito (1,000)	VAZIO	Sem informação
8.5.1 Índice de motorização (1,000)	0,00	Número de automóveis por 1.000 habitantes: 450 ou mais, conforme estimativa do DENATRAN, maio/2021 (https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/conteudo-denatran/frota-de-veiculos-2021)
9.1.1 Extensão da rede de transporte público (0,143)	VAZIO	Sem mapa e sem estimativa
9.1.2 Frequência de atendimento do transporte público (0,143)	0,00	35 minutos ou mais, ou 1,7 ônibus/hora
9.1.3 Pontualidade do transporte público (0,143)	0,50	Porcentagem das viagens por transporte coletivo por ônibus no mês analisado que respeitaram os horários programados: 90%
9.1.4 Velocidade média do transporte público (0,143)	1,00	Mais de 25 km/h
9.1.5 Idade média da frota de transporte público (0,143)	1,00	Idade média da frota de ônibus e micro-ônibus urbanos até 5 anos
9.1.6 Índice de passageiros por quilometro (0,143)	VAZIO	Sem informação
9.1.7 Passageiros transportados anualmente (0,143)	VAZIO	Sem informação
9.2.1 Diversidade de modos de transporte (1,000)	0,50	5 (caminhada, ciclismo, automóvel particular, taxi e ônibus)
9.5.1 Descontos e gratuidade (0,333)	1,00	Porcentagem dos embarques (ou usuários) do sistema de transporte público no período de análise que tiveram desconto ou gratuidade da tarifa: até 10%
9.5.2 Tarifas de transportes (0,333)	1,00	Não houve aumento da tarifa
9.5.3 Subsídios públicos (0,333)	1,00	Subsídios Públicos para a totalidade do sistema de transporte público urbano, visando a redução da tarifa de transporte

Embora não tenha sido possível o cálculo de 15 indicadores, todos os domínios do IMUS adaptado a cidades de pequeno porte foram abordados na aplicação na cidade de Lençóis Paulista e somente um tema foi excluído devido à ausência de dados: educação para o trânsito, pertencente ao domínio tráfego e circulação urbana.

Na tabela 6, nota-se que os indicadores que apresentam os piores scores (com valores inferiores a 0,50) são 16: Vagas para pessoas com necessidades especiais; Uso de energia limpa; Extensão e conectividade de ciclovias; Estacionamento de bicicletas; Ações para redução do tráfego motorizado; Capacitação de técnicos e gestores; Consórcios intermunicipais; Densidade populacional; Índice de uso misto; Planejamento urbano, ambiental e de transporte integrado; Parques e áreas verdes; Equipamentos urbanos -postos de saúde; Legislação Urbanística; Acidentes com pedestre e ciclista; Índice de motorização e Frequência de atendimento do transporte público.

Analizando estes indicadores, pode-se concluir que na cidade estudada, existe uma priorização para os modos de transporte motorizados individuais em detrimento de investimentos em infraestrutura adequada para ciclistas e pedestres, bem como ausência de investimentos em meios de transporte que utilizem energia limpa e ausência de técnicos capacitados com conhecimento sobre mobilidade urbana sustentável.

Apesar dos indicadores com scores inferiores a 0,50, na cidade, existem 17 indicadores que apresentam score máximo (1,00). A partir destes indicadores, pode-se pontuar que o município possui serviços para pessoas com necessidades especiais, não possui barreiras físicas, exige Estudos de Impactos Ambientais, promove campanhas para o desenvolvimento sustentável, incentiva a população a participar na tomada de decisão, possui transporte coletivo novo e com tarifas acessíveis e subsídios, entre outros.

Com base nos scores de cada indicador, indica-se que a administração pública municipal preveja soluções para os indicadores que tiveram valor mínimo (0,00) e continue a manutenção daqueles indicadores que obtiveram os scores máximos (1,00).

Após a indicação dos scores normalizados dos 42 indicadores, conforme o guia IMUS, elaborado por Costa (2008), fez-se a redistribuição dos pesos dos temas e indicadores, assim como o cálculo do IMUS global. Este resultado está incorporado na tabela 7.

**Tabela 7 Redistribuição dos pesos dos temas e indicadores e cálculo do IMUS global –
Estudo de caso: Lençóis Paulista/SP**

Aplicação do IMUS adaptado a cidades de pequeno porte: Lençóis Paulista / SP				
Dom. (peso)	Tema (peso redistribuído IMUS adaptado)	Indicador do IMUS adaptado a cidades de pequeno porte (peso redistribuído IMUS adaptado)	Score normalizado segundo o GUIA IMUS (2008)	IMUS g (índice global)
Acessibilidade (0,108)	Acessibilidade aos sistemas de transportes (0,29)	1.1.2 Transporte público para pessoas com necessidades especiais (1,000)	1,00	0,031
	Acessibilidade universal (0,28)	1.2.3 Vagas para pessoas com necessidades especiais (1,00)	0,20	0,006
	Barreiras físicas (0,22)	1.3.1 Fragmentação urbana (1,000)	1,00	0,030
	Legislação para PNE (0,21)	1.4.1 Ações para acessibilidade universal (1,000)	0,75	0,017
Aspecto Ambientais (0,113)	Controle dos impactos no meio ambiente (0,52)	2.1.4 Estudos de impactos ambientais (1,000)	1,00	0,059
	Recursos naturais (0,48)	2.2.2 Uso de energia limpa (1,000)	0,00	0,000
Aspecto Sociais (0,108)	Apoio ao cidadão (0,34)	3.1.1 Informações disponíveis ao cidadão (1,000)	0,50	0,018
	Educação e cidadania (0,33)	3.3.1 Educação para o desenvolvimento sustentável (1,000)	1,00	0,036
	Participação Popular (0,33)	3.4.1 Participação na tomada de decisão (1,000)	1,00	0,036
Aspectos Políticos (0,113)	Integração de ações políticas (0,33)	4.1.1 Integração entre níveis de governo (1,000)	0,50	0,019
	Captação e gerenciamento de recursos (0,34)	4.2.2 Investimento em sistemas de transportes (1,000)	1,00	0,038
	Política de mobilidade urbana (0,33)	4.3.1 Política de mobilidade urbana (1,000)	1,00	0,037
Infraestrutura de Transportes (0,120)	Provisão e manutenção da infraestrutura de transportes (0,54)	5.1.2 Vias pavimentadas (1,000)	1,00	0,065
	Distribuição de infraestrutura de transportes (0,46)	5.2.1 Vias de transporte coletivo (1,000)	0,00	0,000

Aplicação do IMUS adaptado a cidades de pequeno porte: Lençóis Paulista / SP				
Dom. (peso)	Tema (peso redistribuído IMUS adaptado)	Indicador do IMUS adaptado a cidades de pequeno porte (peso redistribuído IMUS adaptado)	Score normalizado segundo o GUIA IMUS (2008)	IMUS g (índice global)
Modos Não motorizados (0,110)	Transporte ciclo viário (0,35)	6.1.1 Extensão e conectividade de ciclovias (0,500)	0,25	0,005
		6.1.3 Estacionamento de bicicletas (0,500)	0,00	0,000
	Deslocamentos a pé (0,34)	6.2.2 Vias com calçadas (1,000)	0,75	0,028
	Redução de viagens (0,31)	6.3.4 Ações para redução do tráfego motorizado (1,000)	0,25	0,009
Planejamento Integrado (0,108)	Capacitação de gestores (0,16)	7.1.2 Capacitação de técnicos e gestores (1,000)	0,00	0,000
	Integração regional (0,15)	7.3.1 Consórcios intermunicipais (1,000)	0,00	0,000
	Transparência do processo de planejamento (0,14)	7.4.1 Transparência e responsabilidade (1,000)	1,00	0,015
	Planejamento e controle do uso e ocupação do solo (0,14)	7.5.1 Vazios urbanos (0,333)	1,00	0,005
		7.5.3 Densidade populacional (0,333)	0,00	0,000
		7.5.4 Índice de uso misto (0,333)	0,10	0,001
	Planejamento estratégico e integrado (0,14)	7.6.1 Planej. urbano, ambiental e de transporte integrado (1,000)	0,00	0,000
	Planejamento da infraestrutura urbana e equipamentos urbanos (0,14)	7.7.1 Parques e áreas verdes (0,333)	0,00	0,000
		7.7.2 Equipamentos urbanos - escolas (0,333)	0,63	0,003
		7.7.3 Equipamentos urbanos - postos de saúde (0,333)	0,29	0,001
	Plano Diretor e legislação urbanística (0,13)	7.8.1 Plano Diretor (0,333)	1,00	0,005
		7.8.2 Legislação Urbanística (0,333)	0,40	0,002
		7.8.3 Cumprimento da legislação urbanística (0,333)	1,00	0,005
Tráfego e Circulação urb. (0,107)	Acidentes de trânsito (0,54)	8.1.1 Acidentes de trânsito (0,500)	0,95	0,027
		8.1.2 Acidentes com pedestre e ciclista (0,500)	0,25	0,007
	Transp. individual (0,46)	8.5.1 Índice de motorização (1,000)	0,00	0,000
Sistemas de Transporte Urbano (0,112)	Disponibilidade e qualidade do transporte público (0,35)	9.1.2 Frequência de atendimento do transporte público (0,250)	0,00	0,000
		9.1.3 Pontualidade do transporte público (0,250)	0,50	0,005
		9.1.4 Velocidade média do transporte público (0,250)	1,00	0,010
		9.1.5 Idade média da frota de transporte público (0,250)	1,00	0,010

Aplicação do IMUS adaptado a cidades de pequeno porte: Lençóis Paulista / SP				
Dom. (peso)	Tema (peso redistribuído IMUS adaptado)	Indicador do IMUS adaptado a cidades de pequeno porte (peso redistribuído IMUS adaptado)	Score normalizado segundo o GUIA IMUS (2008)	IMUS g (índice global)
	Diversificação modal (0,35)	9.2.1 Diversidade de modos de transporte (1,000)	0,50	0,020
	Política Tarifária (0,30)	9.5.1 Descontos e gratuidade (0,333)	1,00	0,011
		9.5.2 Tarifas de transportes (0,333)	1,00	0,011
		9.5.3 Subsídios públicos (0,333)	1,00	0,011
	TOTAL - IMUS GLOBAL			

O valor do índice IMUS global varia numa escala de zero (0,00) a um (1,00). Portanto, neste estudo, assim como em várias outras aplicações, considerou-se que um resultado superior a 0,50 é um resultado favorável. O IMUS global adaptado para a cidade de pequeno porte estudada, Lençóis Paulista, foi de 0,582, valor superior ao intermediário da escala, logo, teoricamente é um resultado positivo.

Analisando os valores do IMUS global em relação aos domínios, tem-se que os domínios de melhor contribuição, na cidade de Lençóis Paulista, são: Aspectos Políticos (16,20%), influenciado pela existência de política de mobilidade urbana e investimento em sistemas de transportes; Aspectos sociais (15,39%), favorecido pela educação para o desenvolvimento sustentável e as ações que promovem a participação popular na tomada de decisão; e Acessibilidade (14,53 %), pela existência de transporte coletivo com adaptações para pessoas de necessidades especiais e ausência de barreiras físicas.

Os domínios que contribuíram de forma intermediária para o resultado do IMUS global são: Sistemas de Transporte Urbano (13,34%), cujos fatores favoráveis foram relacionados a política tarifária, velocidade média e idade média da frota; Infraestrutura de Transportes (11,13%), cujo aspecto favorável foi a quantidade de vias pavimentadas; e Aspectos Ambientais (10,09%), devido a exigência de estudos de impactos ambientais.

Por outro lado, os domínios que impactaram negativamente o resultado do IMUS global são: Modos Não Motorizados (7,11%), devido a ausência de estacionamento de bicicletas, baixa conectividade e extensão de ciclovias, assim como poucas ações para a redução do tráfego motorizado; Planejamento Integrado (6,26%), influenciado pela baixa captação de gestores, ausência de consórcios intermunicipais, densidade populacional,

parques e áreas verdes; e Tráfego e Circulação Urbana (5,95%), devido ao alto índice de motorização e número de acidentes com pedestres e ciclistas.

Estes valores evidenciam que na cidade estudada, cuja taxa de crescimento populacional está acima da média nacional e estadual, é necessário investir na capacitação dos gestores e corpo técnico em relação à mobilidade urbana sustentável. Além disso, nota-se que a valorização do transporte motorizado individual é predominante em relação ao transporte coletivo e aos modos de locomoção não motorizados, tornando a mobilidade urbana sustentável um assunto primordial para o planejamento urbano municipal.

Em relação aos 15 indicadores que não puderam ser calculados, pode-se concluir que a impossibilidade de mensuração retrata a dificuldade de obtenção de dados provenientes da prefeitura e órgãos públicos ou instituições prestadoras de serviços relacionados a mobilidade, que necessitam de corpo técnico com disposição para o estudo e fornecimento destes dados.

Embora existam aplicativos com bases de dados de linhas, rotas e pontos de ônibus, como o Moovit e mapas colaborativos livres que permitem a visualização de alguns dados do transporte público e ciclístico, fornecidos pela população, como o Open StreetMap, estes não puderam ser utilizados para o cálculo dos indicadores, pois não possuem informações a respeito da cidade estudada. Isto reforça a necessidade da conscientização da população e da elaboração de estudos a respeito da mobilidade urbana em cidades de pequeno porte.

No que concerne a aplicabilidade do IMUS adaptado a cidades de pequeno porte, 73,68% dos indicadores selecionados para a composição do IMUS adaptado puderam ser calculados no estudo de caso, em curto prazo para a obtenção dos dados, comprovando que é viável a utilização deste, desde que haja colaboração do corpo técnico da prefeitura para fornecimento e estimativas de dados; existência de estudos anteriores e um prazo maior para a elaboração da pesquisa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho realizou-se a adaptação do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS), elaborado por Costa (2008), para a posterior aplicação em cidades de pequeno porte. Foram selecionados 57 indicadores para a composição do IMUS adaptado a cidades de pequeno porte. Neste capítulo são apresentadas as principais conclusões da adaptação do índice de Mobilidade Urbana Sustentável para cidades de pequeno porte, a partir da análise dos resultados, assim como sugestões para trabalhos futuros.

5.1 Principais conclusões

Como o IMUS é uma ferramenta completa, que apresenta uma estrutura ampla, com 87 indicadores relacionados a diversos assuntos da mobilidade urbana sustentável e permite a adaptação, através da redistribuição de pesos dos indicadores dentro dos temas e dos temas dentro dos domínios, vários estudos foram baseados na aplicação em cidades de diferentes portes populacionais e alguns estudos foram baseados na adaptação do IMUS.

Mas, devido a necessidade de uma ampla quantidade e alta qualidade de dados para a aplicação do método, como notou-se em outros estudos, existem limitações para a sua plena utilização, uma vez que é muito complexo obter um banco de dados tão amplo conforme a estrutura do IMUS necessita nas cidades brasileiras.

Embora, geralmente, a mobilidade urbana em cidades de pequeno porte populacional seja associada a ausência de congestionamento, com a predominância do deslocamento não motorizado, algumas cidades de pequeno porte possuem dificuldades como ausência de investimentos em transporte público de qualidade (exemplo: frotas antiquadas, sem adaptações para portadores de necessidades especiais e sem utilização de combustíveis renováveis); segurança aos pedestres e ciclistas (como ausência de rampas e travessias adequadas para pedestres, inexistência e baixa conectividade entre ciclovias, por exemplo); carência de planejamento de linhas de transporte coletivo (exemplo: baixa frequência de ônibus e ausência de outros modais de transporte em massa); problemas na infraestrutura, entre outros.

Portanto, este trabalho visou facilitar a aplicação do IMUS nessas cidades, através da simplificação da estrutura do IMUS original, resultando em um IMUS adaptado, com 57 indicadores, contribuindo para a condução de estudos nessas regiões, a fim de registrar a realidade e permitir o monitoramento da mobilidade urbana sustentável dessas cidades brasileiras. O monitoramento, através da verificação de melhorias de infraestrutura dessas cidades, é muito importante tendo em vista o crescimento das cidades pequenas.

Conforme o resultado da etapa 3 desta pesquisa, nota-se que, embora muitos indicadores do tenham sido considerados, no questionário da etapa 1, como indispensáveis pelos especialistas, muitos foram excluídos do IMUS adaptado às cidades de pequeno porte, pois não puderam ser calculados em mais da metade dos estudos levantados na etapa 2. Isto reforça a dificuldade e precariedade de obtenção e/ou ausência de dados, devido à reduzida mão de obra especializada nas prefeituras, assim como ausência de estudos específicos em relação à mobilidade urbana sustentável local.

Os 57 indicadores selecionados para compor o IMUS adaptado a cidades de pequeno porte abrangem todos os domínios do IMUS original, mas devido a exclusão de 30 indicadores do IMUS original, sete temas foram excluídos do IMUS adaptado: Inclusão social; Qualidade de vida; Áreas centrais; Fluidez e circulação; Operação e fiscalização de trânsito; Regularização e fiscalização do Transporte Público e Integração dos transportes públicos.

A fim de validar o método, foi feita uma tentativa inicial de obtenção de dados em uma cidade com aproximadamente 17 mil habitantes, localizada no interior paulista, porém, como este trabalho foi realizado durante o período da pandemia do Covid-19, encontrou-se certa resistência na obtenção de informações, devido à redução no quadro de funcionários, bem como a ausência de mão de obra especializada na prefeitura com disponibilidade para o fornecimento dos dados necessários para o cálculo dos 57 indicadores do IMUS adaptado a cidades de pequeno porte.

Portanto, optou-se por aplicar o estudo em outra cidade pequena do interior paulista, porém com um porte habitacional maior em relação ao município da primeira tentativa: a cidade escolhida para o estudo de caso é Lençóis Paulista, que possui uma população estimada em 68990 habitantes, segundo o IBGE (2020), localizada na região centro-oeste do Estado de São Paulo, a 46,3 km de Bauru e a 289 km da capital.

Neste estudo de caso, foi possível calcular 42 indicadores, abrangendo todos os domínios e excluindo somente um tema do IMUS adaptado a cidades de pequeno porte. O trabalho possibilitou a identificação de 16 indicadores que apresentaram valores inferiores a 0,50 e que devem ser priorizados e incluídos nas políticas municipais de transporte: Vagas para pessoas com necessidades especiais; Uso de energia limpa; Extensão e conectividade de ciclovias; Estacionamento de bicicletas; Ações para redução do tráfego motorizado; Capacitação de técnicos e gestores; Consórcios intermunicipais; Densidade populacional; Índice de uso misto; Planejamento urbano, ambiental e de transporte integrado; Parques e áreas verdes; Equipamentos urbanos - postos de saúde; Legislação Urbanística; Acidentes com pedestre e ciclista; Índice de motorização e Frequência de atendimento do transporte público.

Pode-se observar, na cidade estudada, a priorização para os modos de transporte motorizados individuais em detrimento de investimentos em infraestrutura adequada para ciclistas e pedestres, bem como ausência de investimentos em meios de transporte que utilizem energia limpa e ausência de mão de obra na gestão capacitada com conhecimento sobre mobilidade urbana sustentável.

Portanto, é necessário que haja conscientização e preparação das cidades de pequeno porte, a respeito da mobilidade urbana sustentável, com foco em investimentos em transportes ativos (deslocamentos a pé ou de bicicleta, por exemplo) e em capacitação da mão de obra das prefeituras para facilitar acesso aos dados necessários para as pesquisas, bem como melhorar o planejamento da mobilidade urbana local.

Além disso, aplicação em Lençóis Paulista permitiu a identificação de 17 indicadores positivos, que apresentam score máximo (1,00). Baseando-se nos scores de cada indicador, é aconselhável que a administração pública municipal antecipe melhorias para os indicadores que tiveram valor mínimo (0,00) e prossiga a manutenção daqueles indicadores que obtiveram os scores máximos (1,00).

O valor do índice IMUS global varia numa escala de zero (0,00) a um (1,00). O IMUS global adaptado para a cidade de pequeno porte estudada foi de 0,582, valor superior ao intermediário da escala, logo, teoricamente é um resultado positivo.

Os três domínios de melhor contribuição para o IMUS global, na cidade de Lençóis Paulista, são: Aspectos Políticos (16,20%); Aspectos sociais (15,39%) e Acessibilidade (14,53 %). Os domínios que contribuíram de forma intermediária são: Sistemas de Transporte

Urbano (13,34%); Infraestrutura de Transportes (11,13%); e Aspectos Ambientais (10,09%). Os domínios que impactaram negativamente o resultado do IMUS global são: Modos Não Motorizados (7,11%); Planejamento Integrado (6,26%); e Tráfego e Circulação Urbana (5,95%). Esses valores contribuem para nortear os gestores e tomadores de decisão do município em relação às intervenções necessárias para melhorar a mobilidade.

Em relação aos indicadores que não foram calculados, reforçam a dificuldade de obtenção de dados provenientes da prefeitura e órgãos públicos ou instituições prestadoras de serviços relacionados a mobilidade, que não possuem corpo técnico capacitado e disponível para estudo e fornecimento destes dados.

Por fim, no que tange a aplicabilidade do IMUS adaptado a cidades de pequeno porte, 73,68% dos indicadores selecionados para a composição do IMUS adaptado foram calculados no estudo de caso, em curto prazo, confirmando a viabilização deste, desde que haja mão de obra capacitada na prefeitura que esteja disponível para fornecer e estimar os dados necessários; assim como estudos anteriores e um prazo maior para a elaboração da pesquisa.

5.2 Sugestões para trabalhos futuros

Os resultados obtidos com a aplicação do IMUS adaptado a cidades de pequeno porte na cidade do estudo de caso revelaram que a adaptação do IMUS é viável para posterior aplicação em cidades pequenas, desde que haja colaboração da prefeitura para a disponibilização dos dados.

É notável ressaltar que, devido a essa aplicação ter sido feita no período da pandemia do Covid-19, existe a possibilidade que alguns indicadores tenham sido influenciados, positivamente e/ou negativamente, uma vez que a pandemia causou uma alteração bastante significativa no modo de vida da população urbana, com: a redução de deslocamentos, uma vez que grande parte da população passou a trabalhar e estudar em suas residências (home office); a paralização de transporte coletivo por alguns períodos; a redução de linhas de transporte coletivo; entre outros.

Além disso, com a redução do corpo técnico da prefeitura, devido à pandemia, elevou-se dificuldade de obtenção de todos dados necessários para o cálculo dos indicadores.

Portanto, sugere-se a elaboração de pesquisas posteriores na cidade de modo que seja possível comparar a influência da pandemia nos valores dos indicadores e do IMUS global da cidade estudada.

Ademais, é importante a aplicação do IMUS adaptado em outras cidades de pequeno porte, a fim de permitir a comparação entre as cidades de mesmo porte, em diferentes regiões do país, além de retratar a realidade destes locais, bem como nortear as respectivas prefeituras no que tange o crescimento destas cidades e sua adequação da infraestrutura para a mobilidade urbana sustentável.

Neste contexto, sugere-se a elaboração de pesquisas para orientar e conscientizar as prefeituras e iniciativas privadas de cidades de pequeno porte, a fim de que estas façam maiores investimentos para a capacitação de funcionários públicos em relação à mobilidade urbana, bem como promovam a conscientização da população em relação aos assuntos envolvidos, facilitando a continuidade das pesquisas relevantes sobre mobilidade urbana sustentável nestes locais.

Além disso, é importante rever e atualizar o banco de dados necessários e modo de cálculo dos indicadores constantes no Guia IMUS, elaborado por Costa (2008), com base nas novas ferramentas que surgiram após a elaboração do IMUS. Esta revisão poderá facilitar e viabilizar a aplicação em alguns locais que apresentam dificuldade de obtenção de dados.

Um exemplo disto é o indicador qualidade de vida, que foi avaliado por sete especialistas como indispensável e não foi analisado em 6 dos 16 estudos do levantamento bibliográfico, mas não foi considerado no IMUS adaptado para cidades de pequeno porte, na etapa 4 deste trabalho, pois para calcular este indicador, segundo o Guia IMUS, é necessária a disposição de pesquisa de opinião sobre a percepção dos cidadãos em relação à cidade como local de moradia, o que dificultaria a disponibilidade das informações a curto prazo, mas com a criação de aplicativos de questionários para consultar a opinião da população local, seria possível incluir este indicador no IMUS adaptado a cidades de pequeno porte.

Ademais, é interessante revisar o IMUS em relação às cidades de diferentes portes, de modo a verificar se todos os indicadores se adequam a realidade dessas cidades, isto é, avaliar até que ponto alguns indicadores são importantes em todos os portes de cidades. Por exemplo, verificar se em todos os portes populacionais haveria a necessidade de estudar consórcios intermunicipais, índice de uso misto, acidentes com pedestres, entre outros.

Em contrapartida, vale analisar se existem novos indicadores a serem inseridos no IMUS, bem como incluir uma metodologia para suas respectivas estimativas. Por exemplo, a criação de algum indicador que analise a interação da cidade estudada com as cidades adjacentes, de portes maiores, seria interessante para avaliar a dependência da mobilidade urbana, econômica e social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALA, I.M.D.R. **Aplicação Do Índice De Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) Em Goiânia**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Planejamento Territorial), Pontifícia Universidade Católica De Goiás, Goiânia, 2013.

ALVES, P. **Mobilidade Urbana Sustentável e Polos Geradores de Viagens: análise da mobilidade não motorizada e do transporte público**. Tese (Doutorado). Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia. 2015.

ANTP – Sistema de Informações da Mobilidade Urbana da Associação Nacional de Transportes Público – SIMOB/ANTP – Relatório geral 2018, Maio, 2020.

AZEVEDO FILHO, M.A.N; PINHEIRO, A.M.G.S; SORRATINI, J. Ap.; MACEDO, M.H.; DA SILVA, A.N.R. Disponibilidade e qualidade dos dados para a avaliação das condições de mobilidade urbana sustentável. **Anais do XXV Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes**, ANPET, Belo Horizonte, MG, 2011.

AZEVEDO FILHO, M. A. N. DE. **Análise do processo de planejamento dos transportes como contribuição para a mobilidade urbana sustentável**. Doutorado em Planejamento e Operação de Sistemas de Transporte—São Carlos: Universidade de São Paulo, 2 out. 2012.

BRITO, F.; SOUZA, J.D. EXPANSÃO URBANA NAS GRANDES METRÓPOLES - o significado das migrações intrametropolitanas e da mobilidade pendular na reprodução da pobreza. **SÃO PAULO EM PERSPECTIVA**, v. 19, n. 4, p. 48-63, out./dez. 2005.

CHITTO, Alexandre. História de Nossa gente: Lençóis Paulista, 150 anos. São Paulo. 2008, 461 p

CNT (Confederação Nacional do Transporte). Pesquisa mobilidade da população urbana 2017, Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos, Brasília, NTU, 2017.

COELHO, P.F.D.C.; ABREU, M.C.S.D. Transição Sociotecnológica para a Mobilidade Urbana Sustentável no Brasil. **Anais do XX Encontro Internacional sobre Gestão Ambiental e Meio Ambiente (ENGEMA)**, São Paulo, 2018.

COSTA, M. DA S. **Um índice de mobilidade urbana sustentável**. Doutorado em Planejamento e Operação de Sistemas de Transporte—São Carlos: Universidade de São Paulo, 8 out. 2008.

DA SILVA, A.E.F. Aplicação Do Índice De Mobilidade Urbana Sustentável Em Fortaleza – Ceará: Estudo De Caso. **Anais do Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia CONTECC' 2015**, Fortaleza, 2015.

DAVILA, G.P. **Avaliação Da Mobilidade Urbana Em Itajaí**. Trabalho de Graduação em Engenharia de Transportes e Logística. Joinville: Universidade Federal de Santa Catarina, 2015.

EMMEL, F.P. **Indicadores de mobilidade urbana sustentável: um estudo de caso no centro de Santa Cruz do Sul, RS**. Trabalho de Graduação em Engenharia Civil, Santa Cruz do Sul, RS: Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, 2017.

ENDLICH, A.M. **Pensando os papéis e significados das Pequenas Cidades do Noroeste do Paraná**. Tese de doutorado em Geografia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Presidente Prudente, 2006.

FERNANDES, P.H.C. O urbano brasileiro a partir das pequenas cidades. **Revista Eletrônica Geoaraguaia**. Barra do Garças-MT. V 8, n.1, p. 13 - 31. Janeiro / Junho 2018.

FRANÇA, I.S.; COSTA, V.A.M., FONSECA, M.A. Planejamento urbano e participação social em pequenas cidades. **Revista de História e Geografia Ágora**. Santa Cruz do Sul, v. 21, n.1, p. 119 - 131, jan./jun. 2019.

FRESCA, T.M. CENTROS LOCAIS E PEQUENAS CIDADES: diferenças necessárias. **Mercator** - volume 9, número 20, 2010: set./dez.

FURRAER, I.L.L. **Avaliação Parcial do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável do Município de Alegrete - RS**. Dissertação (graduação) em Engenharia Civil. Universidade Federal do Pampa. Alegrete, 2017.

IBAM - Instituto Brasileiro de Administração Municipal; Ministério das Cidades. Mobilidade e política urbana: subsídios para uma gestão integrada. Rio de Janeiro, 2005.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Perfil dos Municípios Brasileiros, 2017. Rio de Janeiro, 2018.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Panorama. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/macatuba/panorama>. Acesso em: 21 de setembro de 2021.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. População das cidades médias cresce mais que no resto do Brasil, 2008. Disponível em: https://web.archive.org/web/20090819081149/http://www.ipea.gov.br/003/00301009.jsp?ttCD_CHAVE=5499. Acesso em: 04 de dezembro de 2019.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Comunicado do Ipea nº 113. Poluição veicular atmosférica, 2011.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Sistema de Indicadores de Percepção Social. Mobilidade Urbana, 2ª edição. Análise preliminar dos dados coletados em 2011. Publicado em 19 de janeiro de 2012.

IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada); ITDP (Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento) – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Cidade e movimento: mobilidades e interações no desenvolvimento urbano. Brasília, 2016.

KUREKE,B.M.C.B.; BERNARDINIS,M.D.A.P. Indicadores de mobilidade urbana sustentável para cidades de médio porte: uma aplicação em cidade de região metropolitana do Paraná. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.5, n.9, p. 13910-13926, setembro, 2019.

LOPES, D.M.F.; HENRIQUE, W. **SEI (Série estudos e pesquisas, 87)**. Cidades médias e pequenas: teorias, conceitos e estudos de caso. Salvador, 250 p. il.2010.

MAIA, A.C.L. **Avaliação da qualidade do transporte público sob a ótica da mobilidade urbana sustentável - o caso de Fortaleza**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes). São Carlos: Universidade de São Paulo, 2013.

MAGAGNIN,R.C.; SILVA,A.N.R.D. A percepção do especialista sobre o tema mobilidade urbana. **Revista Transportes**, v. XVI, n. 1, p. 25-35. Junho, 2008.

MANCINI,M.T.; SILVA, A.N.R. Padrões de geração de viagens e mobilidade urbana sustentável. **Revista Transportes**, v. XVIII, n. 1, p. 36-45. Março, 2010.

MATOS, R. Migração e urbanização no Brasil. **Geografias - artigos científicos**, Belo Horizonte, v. 08(1), p. 07-23, janeiro/junho de 2012.

MELO, N.A.D. **Pequenas cidades na microrregião geográfica de Catalão (GO): análises de seus conteúdos e considerações teórico-metodológicas**. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2008. 527 p.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Política nacional de mobilidade urbana sustentável, 2004.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Gestão Integrada da Mobilidade Urbana: curso de capacitação, 2006.

MIRANDA, H. DE F. **Mobilidade urbana sustentável e o caso de Curitiba**. Mestrado em Planejamento e Operação de Sistemas de Transporte—São Carlos: Universidade de São Paulo, 13 out. 2010.

MIRANDA,H.D.F.; MANCINI,M.T.; AZEVEDO FILHO,M.A.N.D; ALVES, V.F.B.; DA SILVA, A.N.R. Barreiras para a Implantação de Planos de Mobilidade. **Anais do XXIII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes**, ANPET, Vitória, 2009.

MIRANDA, H.D.F.; DA SILVA, A.N.R. Benchmarking sustainable urban mobility: The case of Curitiba, Brazil. *Transport Policy*, v.21, n,0, p. 141-151, 2012.

MORADI, A.; VAGNONI, E. A multi-level perspective analysis of urban mobility system dynamics: What are the future transition pathways? **Technological Forecasting & Social Change**, 2017.

MORAIS, T. C. **Avaliação e seleção de alternativas para promoção da mobilidade urbana sustentável – o caso de Anápolis, Goiás**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012.

NETTO, N.A.; RAMOS, H.R. Estudo da mobilidade urbana no contexto brasileiro. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**. V.6, n.2, 2017.

OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES. **Mapa da motorização individual no Brasil - Relatório 2019**. Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ; Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional - IPPUR. Rio de Janeiro, 2019.

O ECO. Lençóis Paulista e Borebi seguem crescendo acima da média nacional. Disponível em: <https://jornaloeco.com.br/regional/lencois-paulista-e-borebi-seguem-crescendo-acima-da-media-nacional/>. Acesso em: 22 de setembro de 2021.

PEREIRA, T.S. **Planejamento Urbano e de Transportes baseado em cenário de mobilidade sustentável: O caso de Uberlândia, MG**. Dissertação de mestrado em Engenharia Civil. Uberlândia, Universidade Federal de Uberlândia, 2015.

PONTES, T. F. **Avaliação da Mobilidade Urbana na Área Metropolitana de Brasília**. Dissertação de mestrado—Brasília: Universidade de Brasília, 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LENÇÓIS PAULISTA. Grecco inicia cadastro de estudantes, idosos e P.N.E.'s para emissão de cartão do transporte coletivo. Disponível em: <http://www2.lencoispaulista.sp.gov.br/v2/noticia/5072/grecco-inicia-cadastro-de-estudantes-idosos-e-pnes-para-emissao-de-cartao-do-transporte-coletivo.html>. Acesso em: 22 de setembro de 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LENÇÓIS PAULISTA. INVESTIDOR. Disponível em: <http://www2.lencoispaulista.sp.gov.br/v2/investidor/>. Acesso em: 22 de setembro de 2021.

RIBEIRO, F.H.S.; BETTINE, S.D.C. Índice De Mobilidade Urbana Sustentável (Imus): Uma Análise De Sua Aplicação. **Anais do XXX Congresso Nacional de Pesquisa em Transporte da ANPET**, Rio de Janeiro, Novembro de 2016.

SEDS (Secretaria de Desenvolvimento Social de São Paulo). Painel Social. 9ª edição. São Paulo, junho de 2015.

SINDIPEÇAS (Sindicato Nacional Da Indústria De Componentes Para Veículos Automotores), ABIPEÇAS (Associação Brasileira Da Indústria De Autopeças). **Relatório da Frota Circulante**. São Paulo, abril de 2019.

SOARES, R.D.G. **Bicicleta e mobilidade urbana - Modismo ou solução sustentável para o transporte na cidade de São Paulo**. Tese (Especialista em gestão cultural). São Paulo, Universidade de São Paulo, 2015.

SUDÁRIO, N.C.D.S. **MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE EM PEQUENAS CIDADES: proposições para a inclusão dos pequenos municípios na elaboração dos planos de mobilidade urbana**. Tese (Doutorado). Uberlândia/MG, Universidade Federal de Uberlândia, 2017.

APÊNDICE

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO COMPLETO PARA A ADAPTAÇÃO DO IMUS PARA CIDADES DE PEQUENO PORTE

Este apêndice é composto pela versão completa do questionário elaborado através do Google Forms, enviado de forma on-line para o endereço eletrônico particular (e-mail) de 19 especialistas, que já possuíam experiência com o IMUS.

Neste questionário, as respostas são no formato de grid de múltipla escolha, no qual os especialistas deveriam classificar cada indicador do IMUS original em “indispensável”, “recomendado” ou “poderia ser desconsiderado”, para avaliar a mobilidade urbana sustentável em cidades de pequeno porte.

Uma adaptação do IMUS para cidades de pequeno porte

Esse questionário faz parte de uma pesquisa de Mestrado desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental da Faculdade de Engenharia de Bauru / UNESP cujo objetivo é elaborar uma adaptação do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) desenvolvido por Costa em 2008 (<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18144/tde-01112008-200521/pt-br.php>) para cidades de pequeno porte.

Para tanto, gostaríamos de convidá-lo(a) a participar dessa breve consulta considerando a seguinte questão de pesquisa:

"Como os 87 indicadores do IMUS se enquadrariam na avaliação da mobilidade urbana sustentável em cidades de pequeno porte?"

A sua avaliação deve, portanto, classificar os 87 indicadores em:

- *indispensáveis* na avaliação da mobilidade urbana sustentável em cidades de pequeno porte;
- *recomendados* na avaliação da mobilidade urbana sustentável em cidades de pequeno porte; ou
- *poderiam ser desconsiderados* na avaliação da mobilidade urbana sustentável em cidades de pequeno porte.

A pesquisa é anônima e os dados obtidos no questionário serão utilizados somente para este estudo.

Agradecemos pela participação e quaisquer dúvidas favor entrar em contato por meio do e-mail: barbara.h.cardoso@gmail.com

Bárbara Henrique Cardoso
Prof. Dr. Gustavo Garcia Manzato

*Obrigatório

1. Domínio 1: Acessibilidade *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Indispensável	Recomendado	Poderia ser desconsiderado
Acessibilidade ao transporte público	☐	☐	☐
Transporte público para pessoas com necessidades especiais	☐	☐	☐
Despesas com transporte	☐	☐	☐
Travessias adaptadas para pessoas com necessidades especiais	☐	☐	☐
Acessibilidade aos espaços abertos	☐	☐	☐
Vagas para pessoas com necessidades especiais	☐	☐	☐
Acessibilidade a edifícios públicos	☐	☐	☐
Acessibilidade aos serviços essenciais	☐	☐	☐
Fragmentação urbana	☐	☐	☐
Ações para acessibilidade universal	☐	☐	☐

2. Domínio 2: Aspectos Ambientais *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Indispensável	Recomendado	Poderia ser desconsiderado
Emissões de CO	☐	☐	☐
Emissões de CO2	☐	☐	☐
População exposta ao ruído do tráfego	☐	☐	☐
Estudos de impactos ambientais	☐	☐	☐
Consumo de combustível	☐	☐	☐
Uso de energia limpa	☐	☐	☐

3. Domínio 3: Aspectos Sociais *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Indispensável	Recomendado	Poderia ser desconsiderado
Informações disponíveis ao cidadão	☐	☐	☐
Equidade vertical (renda)	☐	☐	☐
Educação para o desenvolvimento sustentável	☐	☐	☐
Participação na tomada de decisão	☐	☐	☐
Qualidade de vida	☐	☐	☐

4. Domínio 4: Aspectos Políticos *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Indispensável	Recomendado	Poderia ser desconsiderado
Integração entre níveis de governo	☐	☐	☐
Parcerias público-privadas	☐	☐	☐
Captação de recursos	☐	☐	☐
Investimento em sistemas de transportes	☐	☐	☐
Distribuição de recursos (coletivo x privado)	☐	☐	☐
Distribuição de recursos (motorizado x não motorizado)	☐	☐	☐
Política de mobilidade urbana	☐	☐	☐

5. Domínio 5: Infraestrutura de Transportes *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Indispensável	Recomendado	Poderia ser desconsiderado
Densidade e conectividade da rede viária	☐	☐	☐
Vias pavimentadas	☐	☐	☐
Despesas com manutenção de infraestrutura	☐	☐	☐
Sinalização viária	☐	☐	☐
Vias de transporte coletivo	☐	☐	☐

6. Domínio 6: Modos não motorizados *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Indispensável	Recomendado	Poderia ser desconsiderado
Extensão e conectividade de ciclovias	☐	☐	☐
Frota de bicicletas	☐	☐	☐
Estacionamento de bicicletas	☐	☐	☐
Vias para pedestres	☐	☐	☐
Vias com calçadas	☐	☐	☐
Distância de viagem	☐	☐	☐
Tempo de viagem	☐	☐	☐
Número de viagens	☐	☐	☐
Ações para redução do tráfego motorizado	☐	☐	☐

7. Domínio 7: Planejamento Integrado *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Indispensável	Recomendado	Poderia ser desconsiderado
Nível de formação de técnicos e gestores	☐	☐	☐
Capacitação de técnicos e gestores	☐	☐	☐
Vitalidade do centro	☐	☐	☐
Consórcios intermunicipais	☐	☐	☐
Transparência e responsabilidade	☐	☐	☐
Vazios urbanos	☐	☐	☐
Crescimento urbano	☐	☐	☐
Densidade populacional	☐	☐	☐
Índice de uso misto	☐	☐	☐
Ocupações irregulares	☐	☐	☐
Planejamento urbano, ambiental e de transporte integrado	☐	☐	☐
Efetivação e continuidade das ações	☐	☐	☐
Parques e áreas verdes	☐	☐	☐
Equipamentos urbanos (escolas)	☐	☐	☐
Equipamentos urbanos (postos de saúde)	☐	☐	☐
Plano Diretor	☐	☐	☐
Legislação Urbanística	☐	☐	☐
Cumprimento da legislação urbanística	☐	☐	☐

8. Domínio 8: Tráfego e circulação urbana *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Indispensável	Recomendado	Poderia ser desconsiderado
Acidentes de trânsito	☐	☐	☐
Acidentes com pedestre e ciclista	☐	☐	☐
Prevenção de acidentes	☐	☐	☐
Educação para o trânsito	☐	☐	☐
Congestionamento	☐	☐	☐
Velocidade média do tráfego	☐	☐	☐
Violação das leis de trânsito	☐	☐	☐
Índice de motorização	☐	☐	☐
Taxa de ocupação de veículo	☐	☐	☐

9. Domínio 9: Sistemas de Transporte Urbano *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Indispensável	Recomendado	Poderia ser desconsiderado
Extensão da rede de transporte público	☐	☐	☐
Frequência de atendimento do transporte público	☐	☐	☐
Pontualidade do transporte público	☐	☐	☐
Velocidade média do transporte público	☐	☐	☐
Idade média da frota de transporte público	☐	☐	☐
Índice de passageiros por quilometro	☐	☐	☐
Passageiros transportados anualmente	☐	☐	☐
Satisfação do usuário	☐	☐	☐
Diversidade de modos de transporte	☐	☐	☐
Transporte coletivo x transporte individual	☐	☐	☐
Transporte motorizado x transporte não motorizado	☐	☐	☐
Contratos e licitações	☐	☐	☐
Transporte clandestino	☐	☐	☐
Terminais intermodais	☐	☐	☐
Integração do transporte público	☐	☐	☐
Descontos e gratuidade	☐	☐	☐
Tarifas de transportes	☐	☐	☐
Subsídios públicos	☐	☐	☐

10. Caso você tenha algum comentário, por favor utilize o espaço abaixo:

11. Domínio 1: Acessibilidade *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Indispensável	Recomendado	Poderia ser desconsiderado
Acessibilidade ao transporte público	☐	☐	☐
Transporte público para pessoas com necessidades especiais	☐	☐	☐
Despesas com transporte	☐	☐	☐
Travessias adaptadas para pessoas com necessidades especiais	☐	☐	☐
Acessibilidade aos espaços abertos	☐	☐	☐
Vagas para pessoas com necessidades especiais	☐	☐	☐
Acessibilidade a edifícios públicos	☐	☐	☐
Acessibilidade aos serviços essenciais	☐	☐	☐
Fragmentação urbana	☐	☐	☐
Ações para acessibilidade universal	☐	☐	☐

12. Domínio 2: Aspectos Ambientais *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Indispensável	Recomendado	Poderia ser desconsiderado
Emissões de CO	☐	☐	☐
Emissões de CO2	☐	☐	☐
População exposta ao ruído do tráfego	☐	☐	☐
Estudos de impactos ambientais	☐	☐	☐
Consumo de combustível	☐	☐	☐
Uso de energia limpa	☐	☐	☐

13. Domínio 3: Aspectos Sociais *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Indispensável	Recomendado	Poderia ser desconsiderado
Informações disponíveis ao cidadão	☐	☐	☐
Equidade vertical (renda)	☐	☐	☐
Educação para o desenvolvimento sustentável	☐	☐	☐
Participação na tomada de decisão	☐	☐	☐
Qualidade de vida	☐	☐	☐

14. Domínio 4: Aspectos Políticos *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Indispensável	Recomendado	Poderia ser desconsiderado
Integração entre níveis de governo	☐	☐	☐
Parcerias público-privadas	☐	☐	☐
Captação de recursos	☐	☐	☐
Investimento em sistemas de transportes	☐	☐	☐
Distribuição de recursos (coletivo x privado)	☐	☐	☐
Distribuição de recursos (motorizado x não motorizado)	☐	☐	☐
Política de mobilidade urbana	☐	☐	☐

15. Domínio 5: Infraestrutura de Transportes *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Indispensável	Recomendado	Poderia ser desconsiderado
Densidade e conectividade da rede viária	☐	☐	☐
Vias pavimentadas	☐	☐	☐
Despesas com manutenção de infraestrutura	☐	☐	☐
Sinalização viária	☐	☐	☐
Vias de transporte coletivo	☐	☐	☐

16. Domínio 6: Modos não motorizados *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Indispensável	Recomendado	Poderia ser desconsiderado
Extensão e conectividade de ciclovias	☐	☐	☐
Frota de bicicletas	☐	☐	☐
Estacionamento de bicicletas	☐	☐	☐
Vias para pedestres	☐	☐	☐
Vias com calçadas	☐	☐	☐
Distância de viagem	☐	☐	☐
Tempo de viagem	☐	☐	☐
Número de viagens	☐	☐	☐
Ações para redução do tráfego motorizado	☐	☐	☐

17. Domínio 7: Planejamento Integrado *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Indispensável	Recomendado	Poderia ser desconsiderado
Nível de formação de técnicos e gestores	☐	☐	☐
Capacitação de técnicos e gestores	☐	☐	☐
Vitalidade do centro	☐	☐	☐
Consórcios intermunicipais	☐	☐	☐
Transparência e responsabilidade	☐	☐	☐
Vazios urbanos	☐	☐	☐
Crescimento urbano	☐	☐	☐
Densidade populacional	☐	☐	☐
Índice de uso misto	☐	☐	☐
Ocupações irregulares	☐	☐	☐
Planejamento urbano, ambiental e de transporte integrado	☐	☐	☐
Efetivação e continuidade das ações	☐	☐	☐
Parques e áreas verdes	☐	☐	☐
Equipamentos urbanos (escolas)	☐	☐	☐
Equipamentos urbanos (postos de saúde)	☐	☐	☐
Plano Diretor	☐	☐	☐
Legislação Urbanística	☐	☐	☐
Cumprimento da legislação urbanística	☐	☐	☐

18. Domínio 8: Tráfego e circulação urbana *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Indispensável	Recomendado	Poderia ser desconsiderado
Acidentes de trânsito	☐	☐	☐
Acidentes com pedestre e ciclista	☐	☐	☐
Prevenção de acidentes	☐	☐	☐
Educação para o trânsito	☐	☐	☐
Congestionamento	☐	☐	☐
Velocidade média do tráfego	☐	☐	☐
Violação das leis de trânsito	☐	☐	☐
Índice de motorização	☐	☐	☐
Taxa de ocupação de veículo	☐	☐	☐

19. Domínio 9: Sistemas de Transporte Urbano *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Indispensável	Recomendado	Poderia ser desconsiderado
Extensão da rede de transporte público	☐	☐	☐
Frequência de atendimento do transporte público	☐	☐	☐
Pontualidade do transporte público	☐	☐	☐
Velocidade média do transporte público	☐	☐	☐
Idade média da frota de transporte público	☐	☐	☐
Índice de passageiros por quilometro	☐	☐	☐
Passageiros transportados anualmente	☐	☐	☐
Satisfação do usuário	☐	☐	☐
Diversidade de modos de transporte	☐	☐	☐
Transporte coletivo x transporte individual	☐	☐	☐
Transporte motorizado x transporte não motorizado	☐	☐	☐
Contratos e licitações	☐	☐	☐
Transporte clandestino	☐	☐	☐
Terminais intermodais	☐	☐	☐
Integração do transporte público	☐	☐	☐
Descontos e gratuidade	☐	☐	☐
Tarifas de transportes	☐	☐	☐
Subsídios públicos	☐	☐	☐

20. Caso você tenha algum comentário, por favor utilize o espaço abaixo:

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários