

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL

Área de concentração: Infraestrutura e Meio Ambiente

Dissertação de Mestrado

AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE URBANA COM
BASE NAS DIRETRIZES DE RUAS COMPLETAS E
OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Gabriel Rodighero

Passo Fundo

2021



CIP – Catalogação na Publicação

R692a Rodighero, Gabriel

Avaliação de sustentabilidade urbana com base nas diretrizes de ruas completas e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável [recurso eletrônico] / Gabriel Rodighero. – 2021.

6.7 MB ; PDF.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Dalla Rosa.

Coorientador: Prof. Dr. Roberto dos Santos Rabello.

Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade de Passo Fundo, 2021.

1. Planejamento urbano. 2. Desenvolvimento sustentável.
3. Crescimento urbano. 4. Administração pública. I. Dalla Rosa, Francisco, orientador. II. Rabello, Roberto dos Santos, coorientador. III. Título.

CDU: 711.4

Catalogação: Bibliotecária Juliana Langaro Silveira - CRB 10/2427

Avaliação da sustentabilidade urbana com base nas diretrizes de Ruas
Completas e Objetivos de Desenvolvimento sustentável

Gabriel Rodighero

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Passo Fundo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Dalla Rosa

Coorientador: Prof. Dr. Roberto dos Santos Rabello

Comissão Examinadora:

Prof. Dr. Alejandro Ruiz Padillo
Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

Prof. Dr. Marco Antônio Leite Frandoloso
Universidade de Passo Fundo - UPF

Prof. Dra. Luciana Londero Brandli
Universidade de Passo Fundo - UPF

Passo Fundo, junho de 2021

*“O mundo te respeitará na exata
proporção que você não tiver medo dele.
Porque tudo é só uma relação de forças”*

Clóvis de Barros Filho

AGRADECIMENTOS

“Preciso escrever os agradecimentos”. Esta foi a frase que falei no início deste tópico, tratando este item como parte obrigatória à conclusão deste trabalho. Em dado momento, percebi que o contexto da frase deveria ser modificado.

“Preciso escrever os agradecimentos”. Sim, mas como forma de fazer justiça a todos que fizeram com que este trabalho se tornasse realidade e relatar como algumas pessoas foram indispensáveis à essa jornada.

O fato de o trabalho inicial ter sido totalmente perdido pelo início da pandemia, reforçou ainda mais a necessidade de ter pessoas ao meu lado. Infelizmente não é possível citar todos aqui, mas o sentimento é de total gratidão a você que fez parte.

À Deus, por ser um refúgio nos momentos mais difíceis em que este trabalho apresentou complexidades, a princípio, insolucionáveis.

Aos meus orientadores, Francisco e Roberto, pelas considerações e auxílio, principalmente no momento da total reformulação do trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação da Universidade de Passo Fundo e a CAPES, por me proporcionarem a oportunidade de acesso à qualificação pessoal, por intermédio da vaga e da bolsa no curso de Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental.

Ao Grupo de Estudos em Mobilidade, em especial à professora Eliara, por fazerem parte do meu crescimento pessoal, desde a graduação.

Aos meus pais e minha irmã, pelo apoio prestado e por terem me ouvido e aconselhado nos momentos em que mais precisei.

A todos os amigos que auxiliaram no levantamento dos dados e divulgação do questionário (vai ficar impossível colocar o nome de todos aqui, mas MUITO OBRIGADO GENTE).

A todos os professores que auxiliaram no andamento do trabalho, seja na parte escrita, tratamento estatístico, divulgação ou apoio psicológico.

À Prefeitura Municipal de Passo Fundo, principalmente ao Secretário de Planejamento Giezi Schneider, por todo o apoio e atenção na coleta de dados que foi imprescindível neste trabalho.

E por fim, mas não menos importante, a pessoa que encontrei durante esta caminhada e que fez tudo ficar mais fácil. Bruna, meu amor, muito obrigado por ser mais do que somente minha namorada, por ser meu porto seguro tanto na vida pessoal, acadêmica e profissional. Obrigado por todas as discussões realizadas ao longo do trabalho, por todas as aulas sobre urbanismo, conforto térmico, sustentabilidade e outros itens que os arquitetos e urbanistas sabem muito mais do que um mero engenheiro civil. Se este trabalho chegou ao fim, saiba que você foi a principal responsável. Amo você!

Por fim, obrigado a todos que, direta ou indiretamente, apoiaram a conclusão de mais uma etapa da minha vida.

RESUMO

De maneira conjunta, o aumento e a migração populacional às grandes cidades implicaram em problemas nos grandes centros urbanos. A população mundial, no ano de 2019, chegou a mais de 7,7 bilhões de pessoas, sendo que mais da metade vive na zona urbana. Isso tem evidenciado, cada vez mais, a deficitária infraestrutura e a falta de estudos sobre o tema, uma vez que os debates sobre desenvolvimento sustentável iniciaram apenas a partir de 1972. Além disto, existe a dificuldade em encontrar ferramentas que conciliem os mais variados itens que compõem um desenvolvimento urbano sustentável. Esta pesquisa teve por objetivo propor um índice para avaliar o desenvolvimento de dado local tendo por base as diretrizes de Ruas Completas e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas. Por meio de um questionário com especialistas e análise estatística das respostas, cinco objetivos foram selecionados, sendo que o ODS 11 (Cidades e comunidades sustentáveis) apresentou a maior associação com as ideias propostas no conceito de Ruas Completas. Para seleção dos principais domínios que compuseram o índice, foram entrevistados especialistas, população em geral e poder público para determinar as possíveis divergências quanto à importância dos itens listados. O índice elaborado é composto por 21 domínios, divididos em 49 indicadores e consiste em uma ferramenta de fácil aplicação, visando compreender a sustentabilidade urbana em todas as esferas. Sua posterior aplicação e discussão dos resultados no local proposto demonstrou que a implementação de campanhas de conscientização é muito importante, pois a população tem ideias divergentes do ideal preconizado pelos principais estudos da área. Por fim, por meio de dados coletados *in loco* e obtidos junto aos órgãos responsáveis, detectou-se que o trecho avaliado da cidade de Passo Fundo apresenta-se como deficiente em vários âmbitos deste estudo, como por exemplo, a implementação de políticas para reduzir veículos particulares, a infraestrutura cicloviária e de transporte coletivo urbano e a quantidade de área verde por habitante.

Palavras-chaves: planejamento urbano, mobilidade sustentável, gestão pública, indicadores de sustentabilidade.

ABSTRACT

Together, the population increase and migration to the big cities resulted in problems in the big urban centers. The world population, in the year 2019, reached more than 7.7 billion people, with more than half living in urban areas. This has increasingly shown the deficient infrastructure and the lack of studies on the subject, since the debates on sustainable development only started in 1972. . In addition, to reconcile the several items that make up sustainable urban development is a hard work. This research aimed to propose an index to assess the development of local data based on the Complete Streets guidelines and the Sustainable Development Goals of the United Nations. Through a questionnaire with experts and statistical analysis of the responses, five objectives were selected, with SDG 11 (Sustainable Cities and Communities) showing the greatest association with the ideas proposed in the concept of Complete Streets. To select the main domains that made up the index, specialists, the general population and the government were interviewed to determine possible divergences regarding the importance of the items listed. The index elaborated is composed of 21 domains, divided into 49 indicators and consists of an easy-to-apply tool, aiming to understand urban sustainability in all spheres. Its subsequent application and discussion of the results in the proposed location demonstrated that the implementation of awareness campaigns is very important, as the population has different ideas from the ideal advocated by the main studies in the area. Finally, through data collected and obtained from the responsible agencies, it has been that the assessed stretch of the city of Passo Fundo is deficient in several areas of this study, such as the implementation of policies to reduce private vehicles, cycling infrastructure and urban public transport and the amount of green area per inhabitant.

Keywords: urban planning, sustainable mobility, public management, sustainability indicators.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Linha do tempo dos eventos relacionados à sustentabilidade.	20
Figura 2. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.	21
Figura 3. Resumo dos indicadores dos ODS no Brasil.	22
Figura 4. Características de uma Rua Completa.....	27
Figura 5. Implementação de Ruas Completas.	31
Figura 6. Fluxograma para elaboração do índice.	33
Figura 7. Área selecionada para aplicação do índice.	38
Figura 8. Localização regional dos entrevistados.....	39
Figura 9. Área de formação dos entrevistados.....	40
Figura 10. Distribuição etária da amostra da população.	54
Figura 11. Grau de formação da amostra dos especialistas.	54
Figura 12. Dados de homicídios a cada 100 mil habitantes dos municípios brasileiros.....	58
Figura 13. Número de estabelecimentos de cultura a cada 100 mil habitantes dos municípios brasileiros.....	72
Figura 14. Locação das paradas de ônibus no local de estudo.....	94
Figura 15. Trecho com caminhódromo e ciclovia no local de estudo	95
Figura 16. Imagem de algumas paradas de ônibus do local de estudo.	97
Figura 17. Classificação do indicador 'Sombra e abrigo' no local de estudo.....	97
Figura 18. Qualidade da iluminação no local de estudo.....	98
Figura 19. Imagens com avaliação do IQC e da drenagem pluvial de alguns pontos do trecho de estudo.....	100
Figura 20. Índice de Qualidade das Calçadas no local de estudo.....	101

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Percentual de indicadores com resultados no Brasil.	23
Quadro 2. Comparação entre elementos de uma Rua Completa e a Lei 12.587/2012.	32
Quadro 3. Classificação do local de acordo com o índice.	36
Quadro 4. Dados dos ODS relacionados às diretrizes de Ruas Completas.	40
Quadro 5. Resultados dos valores médios do questionário ordenados pela média. .	41
Quadro 6. Resultados dos valores médios do questionário ordenados pelo desvio padrão.	42
Quadro 7. Média das possíveis seleções dos ODS.	43
Quadro 8. Descrição dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável selecionados.	43
Quadro 9. Relação das Diretrizes de Ruas Completas com as submetas dos ODS selecionados.	46
Quadro 10. Relação dos domínios com as submetas dos ODS.	50
Quadro 11. Reagrupamento dos domínios após análise do trabalho.	52
Quadro 12. Respostas do questionário com a definição do peso de cada domínio. .	55
Quadro 13. Parâmetros estatísticos do questionário dos domínios ordenados pela média.	56
Quadro 14. Pontuação do indicador 'Pesquisa com a população local'.	57
Quadro 15. Pontuação do indicador 'Número de crimes'.	59
Quadro 16. Pontuação do indicador 'Porcentagem de pessoas que vivem a uma distância definida das instalações'.	62
Quadro 17. Pontuação do indicador 'Drenagem pluvial'.	65
Quadro 18. Valores limites dos poluentes definidos pela FEPAM.	69
Quadro 19. Pontuação do indicador 'Desempenho econômico do comércio local'. ..	69
Quadro 20. Pontuação do indicador 'Satisfação da população com o local onde mora'.	70
Quadro 21. Pontuação do indicador 'Quantidade de recursos culturais da região'. ..	72
Quadro 22. Avaliação do item 'Segurança' na infraestrutura de pedestres.	74
Quadro 23. Avaliação do item 'Manutenção' na infraestrutura de pedestres.	75
Quadro 24. . Avaliação do item 'Largura efetiva' na infraestrutura de pedestres.	75
Quadro 25. Avaliação do item 'Seguridade' na infraestrutura de pedestres.	76
Quadro 26. Avaliação do item 'Atratividade visual' na infraestrutura de pedestres. ..	76
Quadro 27. Avaliação do item 'Permeabilidade' na infraestrutura de pedestres.	77
Quadro 28. Avaliação do item 'Permeabilidade' na infraestrutura de pedestres.	78
Quadro 29. Revisão dos métodos para avaliação de itens do transporte coletivo urbano.	79
Quadro 30. Questionário para aplicação com os usuários de transporte público.	80
Quadro 31. Pontuação do indicador 'Infraestrutura do transporte coletivo urbano'. ..	80
Quadro 32. Pontuação do indicador 'Entrevista com os usuários'.	81
Quadro 33. Pontuação do indicador 'Pesquisa com a população local'.	82
Quadro 34. Classes de iluminação para cada tipo de via.	83
Quadro 35. Iluminância média mínima e uniformidade para cada classe de iluminação.	83
Quadro 36. Classes de iluminação para cada tipo de via.	84

Quadro 37. Iluminância média e fator de uniformidade mínimo para cada classe de iluminação	84
Quadro 38. Pontuação do indicador 'Sombra e abrigo para pedestres'.	85
Quadro 39. Eficiência e rendimento dos vários tipos de lâmpada.....	87
Quadro 40. Pontuação do indicador 'Eficiência energética'.....	87
Quadro 41. Aplicação do índice elaborado no trecho delimitado pelo trabalho.....	90
Quadro 42. Forma de coleta dos dados de cada indicador no trabalho.	103

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Pontuação do indicador ' População residente na área de cobertura de pontos de acesso ao transporte público'.	60
Tabela 2. Pontuação do indicador 'Frota municipal adaptada a pessoas com necessidades especiais'.	60
Tabela 3. Pontuação do indicador 'Frequência do serviço de transporte coletivo urbano'.	61
Tabela 4. Pontuação do indicador 'Extensão da rede'.	62
Tabela 5. Pontuação do indicador 'Terminais de ônibus com compatibilização para modal cicloviário'.	63
Tabela 6 Pontuação do indicador 'Número de mortes em acidentes de trânsito'..	66
Tabela 7. Pontuação do indicador 'Acidentes de trânsito com pedestres e ciclistas'.67	
Tabela 8. Pontuação do indicador 'Quantidade de Dispositivos moderadores de tráfego'.	68
Tabela 9. Pontuação do indicador 'Envolvimento da população nas decisões da comunidade.'	71
Tabela 10. Pontuação do indicador 'Conectividade e extensão da rede cicloviária'..73	
Tabela 11. Pontuação do indicador 'Número de bicicletas disponíveis'.	73
Tabela 12. Pontuação do indicador 'Congestionamento'.	81
Tabela 13. Pontuação do indicador ' Quantidade de área verde por habitante '.	86
Tabela 14. Pontuação do indicador 'Atividades implementadas pelo município para reduzir espaço de veículos particulares.'	88
Tabela 15. Pontuação do indicador 'Número de veículos'.....	89
Tabela 16. Dados de classificação do local de estudo de acordo com o índice elaborado.	93

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	Objetivos	11
1.1.1	Objetivo geral	11
1.1.2	Objetivos específicos	11
2	REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1	Processo de urbanização	12
2.2	Planejamento viário	14
2.3	Desenvolvimento sustentável	18
2.3.1	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável	21
2.3.2	Criação de indicadores de sustentabilidade	23
2.4	Mobilidade urbana sustentável	24
2.5	As diretrizes das ruas completas	26
3	METODOLOGIA	33
3.1	Classificação da pesquisa	33
3.2	Análise dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável relacionados com as diretrizes de Ruas Completas	34
3.3	Filtragem dos indicadores relacionados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável selecionados	34
3.4	Definição dos pesos de cada domínio no índice	35
3.5	Definição do modo de avaliação de cada domínio	35
3.6	Determinação do valor máximo do índice	36
3.7	Aplicação do índice e caracterização do local de estudo	37
4	RESULTADOS	39
4.1	Filtragem dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável relacionados com Ruas Completas	39
4.2	Análise das submetas dos ODS selecionados	45
4.3	Filtragem dos grupos de indicadores relacionados aos ODS selecionados	48
4.4	Definição dos pesos de cada domínio no índice	53
4.5	Definição do modo de avaliação de cada domínio	57
4.5.1	Segurança da população	57
4.5.1.1	Pesquisa com a população local	57
4.5.1.2	Número de crimes	58
4.5.2	Acesso da população ao transporte coletivo urbano	59

4.5.2.1. População residente na área de cobertura de pontos de acesso ao transporte público	59
4.5.2.2. Frota municipal adaptada a pessoas com necessidades especiais	60
4.5.3 Satisfação do serviço prestado pelo transporte coletivo urbano	61
4.5.3.1. Frequência do serviço de transporte coletivo urbano	61
4.5.3.2. Extensão da rede	61
4.5.4 Acesso a instalações de bicicleta e caminhada	62
4.5.4.1. Porcentagem de pessoas que vivem a uma distância definida das instalações.....	62
4.5.4.2. Terminais de ônibus com compatibilização para modal ciclovitário.....	63
4.5.5 Tempo para atender chamadas de emergência	63
4.5.5.1. Número de unidades básicas de saúde no município	63
4.5.5.2. Número de agentes policiais no município	64
4.5.6 Drenagem pluvial	64
4.5.7 Segurança no trânsito	66
4.5.7.1. Número de mortes em acidentes de trânsito	66
4.5.7.2. Acidentes de trânsito com pedestres e ciclistas	67
4.5.7.3. Quantidade de dispositivos moderadores de tráfego	67
4.5.8 Qualidade do ar	68
4.5.8.1. Índice de elementos tóxicos no ar	68
4.5.9 Desempenho econômico do comércio local.....	69
4.5.10 Satisfação da população com o local onde mora	70
4.5.11 Envolvimento da população nas decisões da comunidade	70
4.5.12 Quantidade de recursos culturais da região	71
4.5.13 Infraestrutura ciclovitária	73
4.5.13.1. Conectividade e extensão da rede ciclovitária	73
4.5.13.2. Número de bicicletas disponíveis.....	73
4.5.14 Infraestrutura para pedestres	74
4.5.14.1. Índice de Qualidade das Calçadas	74
4.5.15 Infraestrutura do transporte coletivo urbano	78
4.5.16 Fluidez do trânsito	80
4.5.16.1. Entrevista com os usuários	80
4.5.16.2. Congestionamento.....	81
4.5.17 Iluminação pública.....	82
4.5.17.1. Pesquisa com a população local.....	82
4.5.17.2. Iluminação de vias para tráfegos de veículos	82

4.5.17.3. Iluminação de vias para tráfegos de pedestres	84
4.5.18 Conforto dos pedestres	85
4.5.18.1. Sombra e abrigo para pedestres.....	85
4.5.19 Vegetação	86
4.5.19.1. Quantidade de área verde por habitante	86
4.5.20 Eficiência energética	86
4.5.21 Políticas para reduzir veículos particulares	88
4.5.21.1. Atividades implementadas pelo município para reduzir espaço de veículos particulares	88
4.5.21.2. Número de veículos	88
4.6 Aplicação do índice	90
4.6.1 Discussões sobre a aplicação do índice	93
4.6.2 Limitações do levantamento	102
5 CONCLUSÕES	105
5.1 Conclusões da pesquisa	105
5.2 Sugestões para trabalhos futuros	106
REFERÊNCIAS	107
APÊNDICE A.....	114
APÊNDICE B.....	133
APÊNDICE C	139
APÊNDICE D	140
APÊNDICE E.....	146
APÊNDICE F.....	148

1 INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas décadas, as cidades brasileiras passaram por um rápido processo de urbanização, que não foi acompanhado por um processo eficiente de planejamento urbano. Estudos comprovam que cidades que se desenvolvem à revelia de um bom planejamento tornam-se áreas urbanas dispersas, distantes e desconectadas (WRI, 2017).

O direito à cidade deve ocorrer com a garantia e promoção dos direitos humanos, compreendendo direitos civis, políticos, sociais, econômicos e culturais. Este direito é de natureza indivisível para todos os habitantes da cidade, das gerações presentes e futuras (Amanajás, 2018). Uma vez que não são realizados estudos para um planejamento eficaz, este direito não é garantido.

Ao longo do tempo, leis e diretrizes vêm sendo elaboradas como forma de mitigação. Em 2001, foi instituída a Lei Nº 10.257, conhecido também como Estatuto das Cidades, a qual define o direito dado à toda a população ao acesso aos principais recursos que a cidade contempla, que tem por objetivo principal estabelecer diretrizes gerais da política urbana.

Em divergência, atualmente os grandes centros urbanos apresentam deficiência em vários desses âmbitos, não ofertando à população residente todos os recursos e funcionalidades essenciais. Assim, observa-se a importância de realizar um planejamento da infraestrutura para atender aos serviços básicos, entre eles o deslocamento das pessoas entre pontos de interesse, enquadrando-se na linha de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em questão denominada Planejamento Territorial e Gestão da Infraestrutura.

Em 1972, os debates sobre sustentabilidade passaram a ser pautados pelos principais gestores mundiais e vêm se intensificando ao longo dos anos. Tendo em vista um desenvolvimento sustentável, a Organização das Nações Unidas elaborou um plano de ação com 17 metas e 169 submetas para acabar com a pobreza, promover o bem-estar, proteger o meio ambiente e enfrentar as mudanças climáticas (ONU, 2015).

Nomeado como Agenda 2030 pela data limite de seu planejamento, o documento visa a continuação dos Objetivos do Milênio, complementando itens não abordados e

buscando, cada vez mais, equilibrar as três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental.

Os indicadores de sustentabilidade se apresentaram como importantes ferramentas de planejamento urbano, pois a mensuração de itens relevantes ao desenvolvimento permite uma avaliação e reestruturação de metas estipuladas de modo que o aprimoramento sustentável por parte da população mundial seja contínuo.

Na Mobilidade Urbana, o conceito de Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável (DOTS) refere-se a projetar os espaços urbanos de modo que possam acolher pessoas, atividades, edificações, de maneira acessível à população com baixo custo financeiro e ambiental e com alto nível de resiliência (ITDP, 2017).

Uma das ideias mais recentes para reordenação das cidades trata-se de Ruas Completas, cujas diretrizes buscam a distribuição democrática para beneficiar a todas as pessoas, das mais diversas idades e modos de transportes, buscando um equilíbrio no espaço, sempre atentando ao conforto e segurança. A eficiência da rua e, conseqüentemente, da cidade como um todo é o principal objetivo do conceito, de modo a transformar os locais em espaços vitais, sendo esta a principal função dos centros urbanos (WRI, 2017).

Costa (2008) afirma que mesmo com o esforço já realizado no país para atingir um desenvolvimento sustentável, faltam ferramentas adequadas para monitoramento dos aspectos sustentáveis das cidades. No mesmo sentido, Quinhoneiro (2015) indica a necessidade de criar instrumentos de mensuração, ou seja, ferramentas constituídas por variáveis que revelam significados mais amplos sobre o desenvolvimento sustentável.

De modo a ter uma ferramenta para análise urbana, este trabalho tem a finalidade de criar um índice para avaliar a sustentabilidade de uma cidade utilizando as diretrizes de Ruas Completas e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas. Sua funcionalidade se baseia na orientação de gestores e a população em geral, com bases na opinião de especialistas, sobre quais itens precisam ser abordados para o desenvolvimento dos centros urbanos, de modo a diminuir os impactos ao meio ambiente e tornar os recursos das cidades disponíveis a toda população de maneira igualitária, focando também no bem-estar da população e sua relação com a comunidade.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Elaborar um índice para análise do nível de sustentabilidade urbana com base nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e nas diretrizes de Ruas Completas.

1.1.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos são:

- a) Avaliar a relação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável com as diretrizes de Ruas Completas;
- b) Definir os principais indicadores relacionados a Ruas Completas;
- c) Aferir diferenças de prioridades na esfera sustentável entre os grupos avaliados;
- d) Avaliar uma área na cidade de Passo Fundo de acordo com o índice proposto.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Este item visa conceituar e fundamentar aspectos importantes do tema proposto. Para tanto, é dividido em cinco tópicos principais: o processo de urbanização, o planejamento viário, o desenvolvimento sustentável, a mobilidade urbana sustentável e as diretrizes das ruas completas. O objetivo principal desta revisão bibliográfica é sintetizar as principais informações sobre os itens que cercam o objetivo deste trabalho.

2.1 Processo de urbanização

O processo de urbanização dos países em desenvolvimento e a conseqüente ampliação da frota veicular evidenciou a disputa pelo uso dos espaços entre os vários modos de transportes. A desordenada promoção da acessibilidade, do transporte, da distribuição de mercadorias e da prestação de serviços implica em congestionamentos e conflitos diários (BOARETO, 2008).

Em 1933, foram reconhecidas quatro funções necessárias de serem oferecidas pela cidade à população: trabalho, habitação, lazer e circulação. O documento, conhecido como Carta de Atenas, apresentou uma caracterização sobre o conflito entre a circulação a pé com os modos de transportes nas vias urbanas, demonstrando a necessidade de separar velocidades de pedestres com velocidades mecânicas. Preocupações como capacidade do tráfego, divisão modal e classificação viárias já eram apresentados, problemas ainda presentes nos dias atuais (JALES; OLIVEIRA JÚNIOR, 2007).

O fenômeno de urbanização no mundo aconteceu de maneira acentuada no último século. Bassi (2016) relata que na década de 1960, um bilhão de pessoas viviam nas cidades e, em 1986 esse número dobrou, sendo que em 2005 foi atingida a marca de 3,2 bilhões de cidadãos vivendo em áreas urbanas. Com isso, estima-se que em 2030, 5 bilhões de pessoas vivam nas cidades.

No Brasil, até o final do século XIX, a população encontrava-se, em sua maioria, no campo, sendo que a parcela urbana era representada por até 10% da população em 1890. Porém, a necessidade de mão-de-obra, em 1888, deu início ao processo de saída do campo. Nessa época as cidades eram vistas como um possível avanço em

relação ao campo - que representava um Brasil arcaico. Na década de 1930, os diversos incentivos à urbanização, como indústria, infraestrutura e regulamentação do trabalho urbano, reforçaram o movimento migratório para as cidades (MARICATO, 2003).

Esse fluxo migratório evoluiu tanto que, em 1970, foi registrado pela primeira vez que a população urbana havia superado a rural na década anterior. Essa população urbana teve a tendência, desde aquela época, em se concentrar nas cidades com mais de 100.000 habitantes, sendo prevalente em todos os dados censitários publicados desde então (BRITO, PINHO, 2012). O último Censo Demográfico realizado pelo IBGE (2010), aponta que 84,4% da população brasileira vive nas cidades.

Em função da urbanização, existe uma demanda pelo transporte. Brito e Pinho (2012) destacam que foi na década de 1950 que se iniciou a expansão dos sistemas de transporte e comunicação. A partir dessa década, muitas cidades passaram a apresentar sistemas de mobilidade de baixa qualidade e alto custo, com impactos negativos nos domínios sociais, econômicos e ambientais. Atualmente, o sistema de mobilidade nos centros urbanos se caracteriza pelo uso intenso do transporte individual, trazendo todos os efeitos referentes a congestionamentos e aumento de tempo nos deslocamentos. Desta forma, o estudo de alterações efetivas é fundamental para a qualidade de vida do país e diminuição dos problemas urbanos de mobilidade (IPEA, 2010).

O crescimento das cidades brasileiras, a partir da década de 50, aliado a ausência de planejamento urbano contribuiu para que houvesse um desligamento entre o desempenho das funções sociais das cidades e as reais necessidades da população urbana, mormente a população de baixa renda que acabou segregada nas regiões periféricas das cidades ou em favelas, regiões sem infraestrutura e possibilidade de acesso aos bens e serviços públicos essenciais (FELTRAN, 2017).

O IPEA (2012) destaca o caminho à insustentabilidade que esse modelo de mobilidade urbana traz, dada a baixa prioridade à oferta de transporte coletivo, o uso intensivo de automóveis, a carência de investimento público e fontes de financiamento ao setor e fragilidade da gestão pública nos municípios.

O estudo anual do Sindipeças (2020) abordou que, em 2019 a frota de veículos brasileira chegou a 59.013.532, sendo que 37,9 milhões são automóveis, 13,09

milhões são motocicletas, 5,5 milhões são comerciais leves, 2,02 milhões são caminhões e 390 mil são ônibus. No que tange o número de habitantes por veículo, teve-se uma relação de 4,6 habitantes por veículo no país.

2.2 Planejamento viário

O transporte é um fenômeno presente nas interações sociais, seja para deslocamentos locais ou viagens intercontinentais. É um tema que precisa ser debatido atualmente, sendo necessárias políticas públicas mais abrangentes para seu funcionamento (MORAIS, 2013).

O que deve ser observado é que o transporte não é uma finalidade em si, mas um meio que permite às pessoas acesso a qualquer necessidade: emprego, mercados e bens, interação social, educação e uma série de outros serviços que contribuem para vidas saudáveis e plenas (CNM, 2018).

Para Paiva (2010), o planejamento de transportes serve para determinar uma variação na demanda de viagens de pessoas e/ou veículos, a fim de justificar investimentos na infraestrutura viária para atender a população. Pois, como se tem conhecimento, o simples aumento da oferta de ruas e viadutos, gera um aumento na capacidade das vias e não se categoriza como solução sustentável, produzindo inclusive uma demanda maior, capaz de erodir grande parte da capacidade acrescida (IPEA, 2012).

“A mobilidade urbana bem planejada, com sistemas de transporte integrados e sustentáveis, garante o acesso dos cidadãos às cidades e proporciona qualidade de vida e desenvolvimento econômico” (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2013). Para tanto, as políticas de melhoria do transporte urbano são mais eficazes quando combinadas entre o estímulo ao transporte coletivo e desestímulo do automóvel (IPEA, 2012).

Com a intenção de ordenar o desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, foi criado o Estatuto das Cidades, através da Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. O Art. 2º da Lei 10.257 traz dezenove diretrizes gerais que conferem uma regulamentação do uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança, do bem-estar e do equilíbrio ambiental (BRASIL, 2001).

Entre as diretrizes, as que contemplam questões ambientais descrevem que deve existir uma garantia do direito a cidades sustentáveis; um planejamento do

desenvolvimento das cidades; uma ordenação e controle do uso do solo de modo a evitar degradação e poluição; uma adoção de padrões de produção e consumo compatíveis com os limites de sustentabilidade do município; uma proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído; audiências do Poder Público municipal e da população nos processos de implantação de empreendimentos ou atividades com efeitos potencialmente negativos sobre o meio ambiente, conforto ou segurança da população; e estímulo à utilização de padrões construtivos e tecnologias que objetivem a redução de impactos ambientais e a economia de recursos naturais (BRASIL, 2001).

Sobre o desenvolvimento urbano, a Lei diz que deve haver uma gestão democrática por meio da participação da população e associações representativa; Cooperação entre os governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanização; Integração entre as atividades urbanas e rurais; Justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do processo de urbanização; Adequação dos gastos públicos de modo a propiciar um melhor desenvolvimento urbano; Recuperação dos investimentos do Poder Público de que tenha resultado a valorização de imóveis urbanos; Regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda; Simplificação da legislação de parcelamento, uso e ocupação do solo; Igualdade para agentes públicos e privados na promoção de empreendimentos relativos ao processo de urbanização; Tratamento prioritário às obras de infraestrutura de energia, telecomunicações, abastecimento de água e saneamento (BRASIL, 2001).

Em relação aos transportes, a lei descreve que deve ter oferta de transporte e serviços adequados aos interesses e necessidades da população e características locais. E sobre acessibilidade, deve ocorrer a garantia de condições adequadas de acessibilidade nas dependências internas das edificações urbanas (BRASIL, 2001).

O IPEA (2015) destaca que a aplicação das diretrizes de desenvolvimento dos Planos Diretores de Transporte Público, oriundos do Estatuto das Cidades, era destinada obrigatoriamente apenas para as cidades com mais de quinhentos mil habitantes.

Em 2012 foi elaborada a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) a partir da Lei 12.587, de 3 de janeiro de 2012, conhecida como Lei da Mobilidade Urbana. Com ela, passou-se a exigir que os municípios com mais de 20 mil habitantes apresentassem um Plano de Mobilidade para planejar o crescimento das cidades de

forma ordenada, priorizando o transporte não motorizado e serviços de transporte público coletivo (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2013).

A implementação da política visa viabilizar os objetivos e diretrizes da política de desenvolvimento urbano por meio do planejamento e gestão democrática do Sistema Nacional de Mobilidade Urbana, descrito como o conjunto de modos de transporte, serviços e infraestruturas que garantem os deslocamentos de pessoas e cargas (BRASIL, 2012).

O poder público federal passou a exigir que cidades de pequeno porte realizassem um plano a fim de ordenar o crescimento, ao invés de resolver problemas causados pela falta de planejamento. Milaré (2016) afirma que as condições oferecidas aos cidadãos vão ser melhoradas com a PNMU, pois são englobados os meios de transporte e as pessoas de maneira sustentável e eficiente.

A PNMU tem por objetivo reduzir as desigualdades, promover acesso aos serviços básicos, proporcionando melhorias nas condições urbanas da população. Além disso, visa promover o desenvolvimento sustentável, atentando para a acessibilidade e inclusão social, de modo a garantir um aprimoramento contínuo da mobilidade urbana (BRASIL, 2012).

As diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana têm por objetivo contribuir para o acesso universal à cidade, visando viabilizar os objetivos e diretrizes da política de desenvolvimento urbano. O planejamento e gestão democrática do Sistema Nacional de Mobilidade Urbana, descrito como o conjunto de modos de transporte, serviços e infraestruturas que garantem os deslocamentos de pessoas e cargas são itens fundamentais para se obter um desenvolvimento sustentável no Setor de Transportes. (BRASIL, 2012).

Nesse novo momento, abrangendo um número maior de municípios e onze anos após a criação do Estatuto das Cidades, a Política Nacional de Mobilidade Urbana destaca nove diretrizes: (I) acessibilidade universal; (II) desenvolvimento sustentável das cidades, nas dimensões socioeconômicas e ambientais; (III) equidade no acesso dos cidadãos ao transporte público coletivo; (IV) eficiência, eficácia e efetividade na prestação dos serviços de transporte urbano; (V) gestão democrática e controle social do planejamento e avaliação da Política Nacional de Mobilidade Urbana; (VI) segurança nos deslocamentos das pessoas; (VII) justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do uso dos diferentes modos e serviços; (VIII) equidade no uso do

espaço público de circulação, vias e logradouros; (IX) e eficiência, eficácia e efetividade na circulação urbana (BRASIL, 2012).

Apesar da importância do tema, os problemas enfrentados relacionados a deslocamentos resultam na dissociação entre o sistema de transporte público, a circulação de veículos particulares e o uso do solo. Isso se dá pelo fato de que a análise dos sistemas de transporte é feita voltada à operação enquanto os responsáveis pelo trânsito focam na fluidez, expansão e segurança do sistema viário (BOARETO, 2008).

Desde a criação da Lei, em 2012, foram realizadas diversas modificações em seu texto. De lá para cá, o prazo máximo de entrega dos Planos de Mobilidade mudou três vezes e, na última alteração, em 2020, o prazo foi estendido até abril de 2022 para municípios com mais de 250.000 habitantes e abril de 2023 para municípios menores. Também, a obrigatoriedade passou para além dos municípios com mais de vinte mil habitantes, sendo que também devem elaborar Planos de Mobilidades os municípios que são integrantes de regiões metropolitanas, regiões integradas de desenvolvimento econômico e aglomerações urbanas com população total superior a um milhão de habitantes e integrantes de áreas de interesse turístico (BRASIL, 2012).

Os últimos dados disponibilizados pelo Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), retratam que, dos 5.570 municípios brasileiros, apenas 324 declararam que possuem Planos de Mobilidade Urbana e que 840 municípios declararam que estão com o mesmo em processo de elaboração. O estudo do órgão aponta que, os municípios maiores aderem mais a PNMU em relação aos menores (BRASIL, 2020).

Outros estudos realizados no país mostram as dificuldades que os municípios enfrentam para aderirem a PNMU. Melo e Portugal (2017) destacam que, entre os motivos que levam os municípios a não elaborarem seus planos, ou até mesmo a elaboração pouco comprometida com a sustentabilidade é a dificuldade que os gestores encontram quanto ao uso das metodologias tradicionais, uma vez que o planejamento dos transportes e o planejamento urbano necessitam caminhar juntos para que não se tenha o risco de criar condições incabíveis de acessibilidade e mobilidade.

A cidade de Passo Fundo possui um plano de mobilidade elaborado em 2014, de modo a orientar um crescimento ordenado das vias e demais elementos. O plano já descreve que a frota de veículos vem crescendo significativamente na cidade,

chegando a uma frota de 104.570 veículos em 2012, sendo que, destes, 70.968 eram automóveis e utilitários (PMPF, 2014).

2.3 Desenvolvimento sustentável

Sustentabilidade é definida como a condição em que fatores econômicos, sociais e ambientais são otimizados de maneira conjunta, levando em consideração também os impactos indiretos e de longo prazo, enfatizando a natureza integrada das atividades humanas e sendo o objetivo final das atividades de planejamento de modo geral (VTPI, 2011).

O desenvolvimento sustentável trata-se de um processo de mudança atendendo as necessidades humanas atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades, não deixando em risco os sistemas naturais que sustentam a vida na Terra. (ONU, 2020).

Segundo o IBGE (2017), a sustentabilidade é dividida nas seguintes dimensões:

Dimensão ambiental: relaciona-se à preservação e conservação do meio ambiente;

Dimensão social: está ligada à satisfação das necessidades humanas, a melhoria da qualidade de vida e a justiça social;

Dimensão econômica trata de questões relacionadas ao uso dos recursos naturais, produção e gerenciamento de resíduos, uso de energia, desempenho macroeconômico e financeiro do País;

Dimensão institucional diz respeito à orientação política, capacidade e esforço na implementação das mudanças requeridas para uma efetiva implementação do desenvolvimento sustentável.

A evolução do conceito 'desenvolvimento sustentável' e questões relacionadas a ele ocorreram gradativamente ao longo dos anos. Em 1972, foi criado o Programa das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente que passou a coordenar os trabalhos da ONU em nome do meio ambiente global. Foram priorizados os aspectos ambientais das catástrofes, a gestão dos ecossistemas, a governança ambiental, as substâncias nocivas, a eficiência dos recursos e as mudanças climáticas (ONU, 2020).

Em 1983, foi estabelecida a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, presidida pela médica Gro Harlem Brundtland, então Mestre em Saúde Pública e ex-primeira Ministra da Noruega (ONU, 2020). A escolha por Brundtland se deu por sua visão de saúde não se dar apenas no meio médico, tangendo os assuntos ambientais e de desenvolvimento humano. Em 1987, foi elaborado o Relatório de Brundtland, também conhecido como 'Nosso Futuro Comum', trazendo a público o conceito de desenvolvimento sustentável (ONU, 2020).

Com as várias recomendações feitas pela Comissão, em 1992 foi realizada a Cúpula da Terra, adotando a Agenda 21, um programa detalhado que visava afastar o mundo do atual modelo insustentável de crescimento econômico, abordando questões até então negligenciadas, como a pobreza e a dívida externa dos países em desenvolvimento, padrões insustentáveis de produção e consumo, pressões demográficas e a estrutura da economia internacional (ONU, 2020).

Tendo em vista revisar e avaliar a implementação da Agenda 21, a Assembleia Geral da ONU realizou, em 1997, chamada de Cúpula da Terra +5, criando recomendações para reduzir as emissões de gases de efeito estufa, uma maior movimentação dos padrões sustentáveis de distribuição de energia, produção e uso e o foco na erradicação da pobreza como pré-requisito para o desenvolvimento sustentável (ONU, 2020).

Com base nas grandes conferências e encontros das Nações Unidas realizados nas décadas anteriores, os líderes mundiais se reuniram na sede das Nações Unidas, no ano de 2000, para adotar a Declaração do Milênio da ONU. As nações se comprometeram a cumprir uma série de diretrizes para obter um desenvolvimento sustentável com um prazo para o seu alcance em 2015. O documento elaborado reunia oito metas que ficaram conhecidos como os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) (ONU, 2020).

Em 2002, a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, também conhecida como Rio+10, foi uma Cúpula de "implementação", de modo a transformar as metas, promessas e compromissos elaborados com a Agenda 21 em ações concretas e tangíveis. O encontro também serviu para fazer um balanço das conquistas, desafios e das novas questões surgidas desde a Cúpula da Terra de 1992 (ONU, 2020).

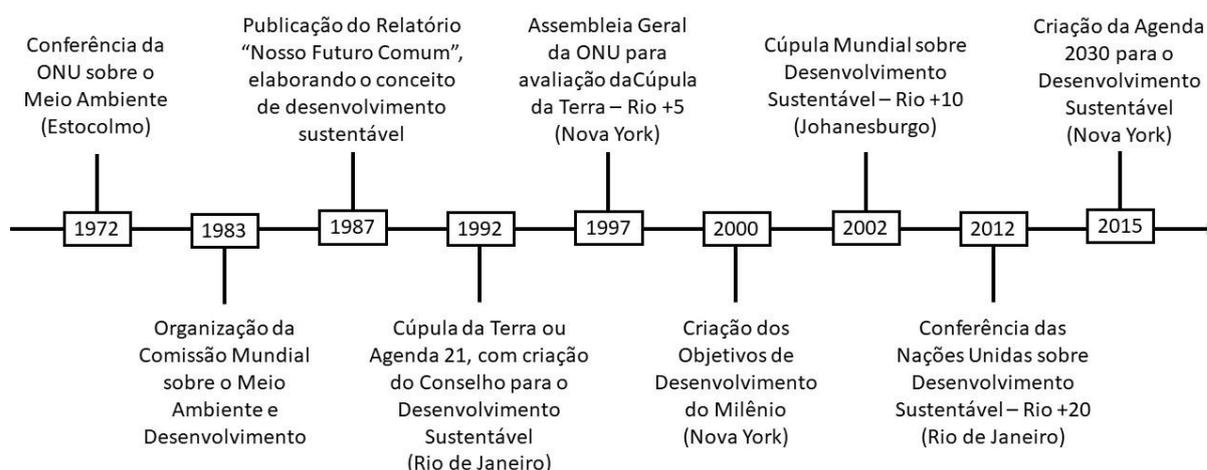
No ano de 2012, ocorreu a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, a Rio+20, resultando em um documento com medidas

claras e práticas para implementar o desenvolvimento sustentável. Os Estados Membros, tendo em vista o fim do prazo dos objetivos da Agenda 21, decidiram lançar um processo para desenvolver um conjunto de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), os quais seriam baseados nos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ONU, 2020).

Por fim, a Cúpula do Desenvolvimento Sustentável definiu, no ano de 2015, os novos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), também conhecidos como Agenda 2030, como parte de uma nova agenda de desenvolvimento sustentável (ONU, 2020).

A Figura 1 apresenta um esquema com todos os eventos citados anteriormente, que tem ligação com a temática ao longo do tempo.

Figura 1. Linha do tempo dos eventos relacionados à sustentabilidade.



Fonte: ONU Brasil, adaptado pelo autor, 2020.

Para Sachs (2015) o desenvolvimento sustentável é considerado uma concepção normativa do mundo, em que se sugerem objetivos para que o mundo possa se aspirar e assim se tenha progresso econômico generalizado, pobreza extrema eliminada, confiança social encorajada pelas políticas públicas e meio ambiente protegido. Em suma, o autor retrata que os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável implicam em um crescimento socialmente inclusivo e ambientalmente sustentável.

2.3.1 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

O documento “Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável” contempla os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e suas 169 metas, bem como de um roteiro para acompanhamento e revisão, abordando as dimensões do desenvolvimento sustentável. Os Objetivos foram construídos sobre o legado dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) e possuem o caráter de concluir aqueles que não foi possível alcançar. Com eles, busca-se concretizar os direitos humanos e alcançar a igualdade. São objetivos que equilibram as três dimensões do desenvolvimento sustentável: econômica, social e ambiental. Além disso, os objetivos visam estimular e apoiar ações em áreas imprescindíveis para a humanidade: Pessoas, Planeta, Prosperidade, Paz e Parcerias (ONU, 2015).

Figura 2. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.



Fonte: ONU (2015)

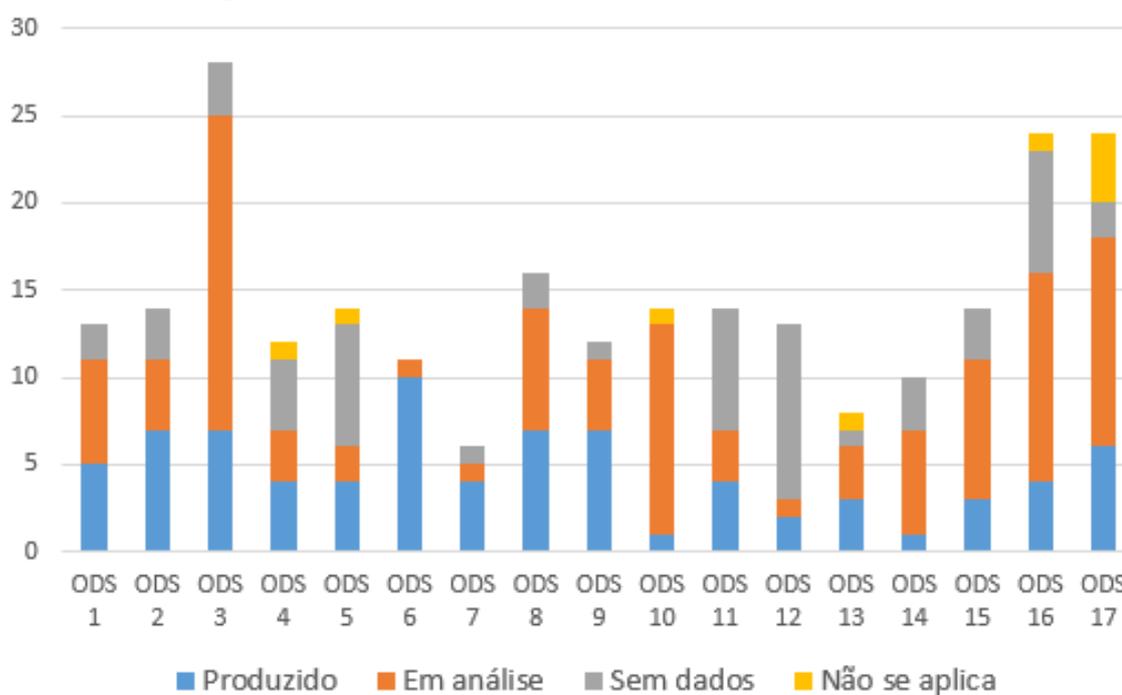
A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável fornece um modelo global de dignidade, paz e prosperidade para as pessoas e o planeta, agora e no futuro. A tecnologia atual torna possível reunir os dados necessários e equilibrar todas as nações envolvidas, porém é necessária liderança política, recursos e compromisso para usar as ferramentas agora disponíveis (GUTERRES, 2018).

No contexto brasileiro, Roma (2019) descreve o processo de implementação dos ODS, uma vez que esses passaram por um extenso processo de adequação a realidade local. Ao final, das 169 metas globais encaminhadas pela ONU, 167 foram

consideradas pertinentes pelo grupo que as analisou, sendo que 39 foram mantidas em seu formato original e 128 foram alteradas, visto a necessidade de adequá-las à realidade brasileira. Também, foram criadas 8 novas metas.

Em relação aos indicadores, dos 247 apresentados pela ONU dentre todos os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, o Brasil atualmente contempla 79 destes com resultados disponíveis, enquanto que 103 estão em análise, 56 ainda não tem dados disponíveis e 9 não são aplicados ao local (ODS Brasil, 2020). A Figura 3 apresenta o resumo desses indicadores no país, no site elaborado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Secretaria Especial de Articulação Social.

Figura 3. Resumo dos indicadores dos ODS no Brasil.



Fonte: ODS Brasil, 2020.

No Quadro 1 é apresentado o percentual de indicadores com resultados no país. A partir dele, é possível observar que o ODS Água limpa e saneamento (ODS 6) apresenta o melhor valor, com mais de 90% de dados disponíveis. Em seguida, o ODS de Energia acessível e limpa (ODS 7) possui 66,67% de dados disponíveis e Indústria, inovação e infraestrutura (ODS 9) possui 58,33% de dados disponíveis. Apenas esses três indicadores têm mais de 50% dos indicadores com dados disponibilizados de maneira oficial. Com 50%, tem-se o ODS de Fome zero (ODS 5). Em contrapartida

temos que o ODS de Redução das desigualdades (ODS 10) possui apenas 7,14% de resultados, configurando-se como o menor valor da lista, sendo o único com percentual menor que 10%.

Quadro 1. Percentual de indicadores com resultados no Brasil.

Objetivo de Desenvolvimento Sustentável	Percentual de indicadores com dados disponíveis
1 - Erradicação da pobreza	38,46%
2 - Fome zero	50,00%
3 - Saúde e bem estar	25,00%
4 - Educação de qualidade	33,33%
5 - Igualdade de gênero	28,57%
6 - Água limpa e saneamento	90,91%
7 - Energia acessível e limpa	66,67%
8 - Emprego digno e crescimento econômico	43,75%
9 - Indústria, inovação e infraestrutura	58,33%
10 - Redução das desigualdades	7,14%
11 - Cidades e comunidades sustentáveis	28,57%
12 - Consumo e produção responsáveis	15,38%
13 - Combate às alterações climáticas	37,50%
14 - Vida debaixo d'água	10,00%
15 - Vida sobre a terra	21,43%
16 - Paz, justiça e instituições fortes	16,67%
17 - Parcerias em prol das metas	25,00%

Fonte: Autor, 2020.

2.3.2 Criação de indicadores de sustentabilidade

O conceito de desenvolvimento sustentável, anteriormente contextualizado, defende que deve-se garantir qualidade de vida para as gerações atuais e futuras, sem agredir o meio ambiente. A partir dessa definição, deve-se entender como esse desenvolvimento pode ser operacionalizado, para ser utilizado pela sociedade em relação a sua interação com o meio ambiente. Para tal, os indicadores de sustentabilidade possuem como objetivo principal agregar e quantificar as

informações de maneira que a sua significância fique mais aparente. Eles simplificam fenômenos complexos a fim de melhorar o processo de comunicação (VAN BELLEN, 2004).

Os indicadores de sustentabilidade associam-se com as principais características relacionadas a fatores ambientais e humanos de uma comunidade. A criação destes serve para informar os cidadãos e os responsáveis pela tomada de decisões de sustentabilidade a melhorar as escolhas locais tomadas (MILLER, 2007).

O processo de criação de indicadores se torna uma importante ferramenta de reestruturação política entre especialistas, comunidade e poder público. O envolvimento dos cidadãos faz com que eles definam as próprias medidas restabelecendo o papel do público como participante ativo do futuro da comunidade (MILLER, 2007).

Um desafio adicional consiste em ser capaz de interpretar e combinar diferentes métricas de uma maneira que reflita com precisão sua importância relativa para qualquer rua. O exemplo mais comum é achar um índice que consiga avaliar a qualidade do ar, a poluição sonora ou níveis de conforto de pedestres, ciclistas e demais envolvidos em um sistema viário de forma conjunta, para retirar informações adequadas de sustentabilidade local (HUI et al, 2018).

Por exemplo, um índice que considera apenas impactos ambientais pode encorajar decisões de planejamento que são economicamente precipitadas, da mesma forma que um que considera apenas impactos econômicos pode tomar conclusões e ações que serão ambientalmente prejudiciais (VTPI, 2011).

A principal finalidade das medidas de desempenho, portanto, é permitir que os órgãos públicos alinhem suas decisões em cada fase do desenvolvimento e entrega do projeto com as metas estabelecidas pela comunidade (SESKIN, KITE e SEARFOSS, 2015).

2.4 Mobilidade urbana sustentável

Por se tratar da condição em que as pessoas realizam os deslocamentos no espaço urbano, a mobilidade urbana tem a função de integrar as diferentes necessidades setoriais, adequando o espaço e facilitando o acesso aos benefícios ofertados. Trata-se de um conceito muito amplo, pois envolve, além do planejamento

urbano, todas as questões relacionadas à infraestrutura viária. Isso evidencia, ainda mais, a demanda por estudos e investimentos no Setor de Transportes e afins, buscando uma melhor qualidade de vida da população (VASCONCELLOS, 2000; BRASIL, 2012; FELTRAN, 2017).

O planejamento da mobilidade urbana tem se mostrado uma das prioridades nas cidades modernas, sendo que cada vez mais existe a necessidade de buscar soluções que consigam integrar os modos de transporte e a mitigação dos conflitos entre veículos e pedestres nesses locais (ONTL, 2021). Para exemplificar, o tráfego de veículos no país, em 2015, foi de 75 milhões e, a cada ano, no Brasil, o número de novos veículos cresce em torno de 3,5 milhões. Este incremento constitui-se em um grande desafio aos gestores públicos para criar soluções para o tráfego (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015).

O Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável - DOTS (ITDP, 2017) defende que os espaços urbanos devem ser projetados para “acolher pessoas, atividades, edificações e espaços públicos em áreas integradas ao resto da cidade por um transporte público de qualidade e facilmente conectadas a pé ou por bicicleta”. O documento ainda admite que todos devem ter direito às oportunidades e recursos da cidade, sendo um local sustentável e com um alto índice de resiliência a eventos extremos.

A qualidade de vida nos centros urbanos é ligada à mobilidade das cidades, sendo que o planejamento urbano tem interferência direta no desenvolvimento econômico do país (ONTL, 2021).

O planejamento de transporte sustentável admite que a população é afetada de diversas maneiras em decisões tomadas acerca do sistema. Por isso, o planejamento correto de uma rede de transporte urbano deve considerar objetivos e impactos diversos, de modo a garantir que as decisões individuais de curto prazo sejam consistentes com os objetivos estratégicos de longo prazo (VTPI, 2011).

Atualmente, entende-se que as soluções de mobilidade urbana sustentável, que tem como objetivo recuperar as cidades e melhorar a qualidade de vida, devem se concentrar nas alternativas eficientes para mover pessoas e não veículos. Para isso, deve haver soluções que relacionem políticas públicas, tecnologias da informação e inovações (ONTL, 2021).

Antigamente, a abordagem tradicional de mobilidade dava foco nos elementos do tráfego, na capacidade das vias, na velocidade, na infraestrutura. Hoje, a

abordagem sustentável dá enfoque no tráfego, mas também na população, qualidade de vida, sustentabilidade, acessibilidade, no equilíbrio entre os modos de transporte (com foco nos modos mais limpos e sustentáveis) (ONTL, 2021).

Dessa forma, a ideia de sustentabilidade na mobilidade urbana passou a ser mais ampla, passando a compreender quatro pilares: as dimensões social, ambiental, econômica e institucional. Esta abordagem mais completa visa transformar as áreas urbanas sustentável nas esferas social, ambiental e econômica (UN-HABITAT, 2013).

Por fim, entende-se então que a sustentabilidade, no planejamento urbano, dá ênfase ao transporte ativo e o uso do transporte coletivo, uma vez que não se deve considerar apenas a demanda por deslocamento, mas também o bem-estar da população quanto a saúde, qualidade do ar, redução dos gases de efeito estufa e poluição sonora (ONTL, 2021).

2.5 As diretrizes das ruas completas

Gehl (2010) caracteriza que, antigamente, os pedestres tinham livre movimentação, sem impedimentos. As cidades eram de domínio dos pedestres e as carruagens e bondes eram meros visitantes. Porém, após a invasão dos veículos, no tráfego e nos estacionamentos, os pedestres foram marginalizados em calçadas cada vez menores, com interrupções constantes (entradas de garagem, portas de serviço, postos de combustível, etc.). Além dessas, o pedestre também encontra-se em esperas sem fim em semáforos e cruzamentos, uma vez que ele tem baixa prioridade em relação aos demais elementos presentes.

Uma das consequências desse processo acelerado de urbanização e distorção da mobilidade urbana, é a inquietação da população em relação aos seus direitos sobre a cidade. Foi dessa forma que, em 2003, surgiu o termo Complete Streets (Ruas Completas em tradução livre). A partir de uma iniciativa de um grupo de ciclistas estadunidenses sobre melhorias de inclusão desse modal na infraestrutura viária, começou-se a utilizar a expressão para disseminar a ideia. Isso iniciou um processo para se definir as diretrizes de Ruas Completas e, em 2005 a Nacional Complete Streets Coalition (Coalização Nacional de Ruas Completas) surgiu. No Brasil, o órgão disseminador do conceito é o WRI (World Resources Institute) (MAROPO et. al, 2020).

O conceito de rua completa refere-se à distribuição mais democrática dos espaços para beneficiar todas as pessoas, de todas as idades, independentemente dos seus modos de transporte, considerando condições como conforto e segurança. Ocorre a abordagem das necessidades das pessoas, conciliando com o design, construção, operação e manutenção das redes de transporte (WRI BRASIL, 2017a).

É importante destacar que esse conceito não se relaciona com a exclusão dos veículos, apenas fomenta que o espaço seja democrático, priorizando aqueles que são sustentáveis. É preciso que ocorra um equilíbrio nas necessidades dos usuários (WRI BRASIL, 2017a).

A Figura 4 apresenta as principais características de uma Rua Completa, que pode abordar: iluminação eficiente, arborização, semáforos inteligentes e câmeras de tráfego, painéis e/ou aplicativos de informação, fachadas ativas, bicicletas compartilhadas e bicicletários, faixas para bicicletas, priorização do transporte coletivo, faixas de rolamento com larguras adequadas, calçadas largas, etc.

Figura 4. Características de uma Rua Completa.



Fonte: UFSC, 2019 apud WRI Brasil, 2018.

Desta forma, ocorre a apropriação dos ambientes, pois quesitos como saúde pública, economia e segurança são melhorados pelo incentivo do próprio ambiente à

caminhada, ciclismo, redução de velocidade e, conseqüentemente, de acidentes, etc. (NCSC, 2016).

Seskin, Kite e Searfoss (2015) listam os principais objetivos de uma Rua Completa:

- Eficácia dos sistemas de transportes a fim de facilitar os acessos a destinos de maneira segura e confiável, independentemente do meio de transporte;
- Contribuir para o desempenho econômico da região, conectando pessoas a empregos e aumentando o valor e a atratividade local;
- Minimizar o impacto no ambiente natural e os poluentes gerados, influenciando positivamente na saúde da população;
- Projetar os ambientes tendo em vista o contexto da comunidade, como uso do solo, planejamento das edificações, necessidades de transporte e cultura para tornar os espaços mais vitais para a população;
- Garantir a segurança nos deslocamentos para todos os meios de transporte presentes na rua;
- Considerar a distribuição de impactos e benefícios para comunidades menos favorecidas, com maior importância à equidade social no fornecimento de serviços e infraestrutura de transportes;
- Proporcionar estilos de vida mais saudáveis por meio de um maior acesso à atividade física e transporte ativo diminuindo a incidência de acidentes e a exposição a poluentes.

Já o *Toronto Centre for Active Transportation* (TCAT, 2012) relata os seguintes benefícios com a aplicação de uma rua completa no perímetro urbano:

- Fornecimento de mais opções de transporte com uma melhor qualidade;
- Melhoria na segurança de ciclistas e pedestres;
- Redução no congestionamento do tráfego;
- Redução na emissão de gases de efeito estufa;
- Criação de comunidades mais caminháveis e, conseqüentemente, habitáveis;
- Estímulo ao crescimento econômico com o aumento das compras, vendas e valorização das propriedades.

Hui et al (2018) afirmam que equilibrar as necessidades de diferentes tipos de usuários ao projetar Ruas Completas é um problema complexo, pois melhorar o serviço para um modo (por exemplo, adicionando mais vias de circulação de veículos para reduzir o atraso) pode inadvertidamente diminuir o conforto para outro (por exemplo, os pedestres ficam mais desconfortáveis quando as velocidades de deslocamento do veículo são mais altas).

A implementação de políticas baseadas nos conceitos de ruas completas é de suma importância, devendo estar focada na equidade, fornecendo condições para criar comunidades mais seguras e saudáveis para superar as disparidades em saúde e segurança e tornar a equidade uma prioridade, principalmente para a parte mais vulnerável da população (NCSC, 2019).

Tendo em vista o numeroso montante de variáveis que compreendem o contexto comunitário, não há uma solução ou projeto padrão para ser aplicado, sendo necessária a contribuição de residentes, gestores e especialistas para incorporar todos os modos de transporte no projeto e na elaboração da infraestrutura necessária (TCAT, 2012).

Por não existir um desenho único, justamente por respeitar as necessidades de cada região, a tendência é que os benefícios do conceito variem. De toda forma, alguns impactos comuns referem-se a melhorias na igualdade, segurança, saúde, tornando os espaços urbanos mais compartilhados e vivos, tornando a rua um lugar de permanência das pessoas e não somente de passagem. Há ganhos relevantes de acessibilidade, crianças e idosos se relacionam melhor com a cidade e muitas áreas degradadas podem começar a ser revitalizadas a partir desse conceito de desenho urbano (WRI BRASIL, 2017a).

Com acesso a ruas mais completas, as pessoas se sentem seguras para adotar padrões de deslocamento mais sustentáveis e com menos impacto climático, como a bicicleta e a caminhada. O transporte coletivo também pode ter melhorias, seja na qualidade do acesso das pessoas até os pontos de parada, seja na operação, a partir de vias exclusivas, por exemplo. WRI BRASIL, 2017a.

A falta de calçadas e travessias acessíveis para pedestres caracterizam uma rua insegura. O aumento de velocidade é ocasionado por uma maior largura das faixas, o que acaba expondo pedestres a longas distâncias de travessias. O traçado viário exerce um efeito fundamental na utilização e no comportamento das pessoas nas vias (WRI BRASIL, 2019a).

Para que um projeto de Ruas Completas seja eficaz, um objetivo importante é melhorar a segurança de um caminho para todos os usuários, independentemente da idade ou capacidade da população (HUI et al, 2018).

Os municípios que desejam ter sucesso na aprovação de políticas para Ruas Completas precisam envolver-se com parceiros da comunidade desde a concepção dos projetos. Somente assim serão aplicadas ideias que realmente melhorem a vida da população que vive nessa comunidade (NCSC, 2019).

Sheller (2015) afirma que dispor infraestrutura para bicicletas não é o suficiente em um projeto de ruas completas, mas que é necessário conectar nós de transporte com ciclovias de modo a atender a sustentabilidade como um todo. A conectividade de rotas impede a segregação urbana.

Um dos maiores desafios na realização de um projeto do tipo é manter o equilíbrio na distribuição de espaço para todos os usos a que se tem interesse. Desta forma, o envolvimento da comunidade trata-se de um dos elementos-chave para a elaboração de um projeto de rua completa, de modo a garantir que a aplicação do investimento tenha o retorno desejado e o máximo impacto positivo no desenvolvimento local (TCAT, 2012).

Sultana, Salon e Kuby (2017) afirmam que as práticas de ruas completas vêm se tornando mais comuns, visando reduzir mortes no trânsito, melhorar a qualidade do ar, reduzir a emissão de gases do efeito estufa, além de tentar diminuir os desafios de equidade, acessibilidade, segurança e saúde no transporte.

Isto se justifica, pois, alguns dos principais desafios relacionados à saúde humana são ocasionados pelo aumento da motorização do transporte urbano, como: poluição do ar, poluição sonora, redução da atividade física, separação dos espaços urbanos e o índice de acidentes de trânsito (UN-HABITAT, 2013).

A Figura 5 apresenta um exemplo de Rua Completa, elaborada na cidade de Porto Alegre, na Rua João Alfredo.

Figura 5. Implementação de Ruas Completas.



Fonte: WRI Brasil, 2017.

A Rua João Alfredo está localizada em um bairro boêmio que, durante o dia têm a necessidade de ganhar vida enquanto os estabelecimentos estão fechados e a noite, necessita de segurança e organização para seus frequentadores devido a intensa movimentação (WRI, 2017b).

A Rede Nacional para a Mobilidade de Baixo Carbono (uma ação da WRI e a Frente Nacional de Prefeitos) mobilizou em 2017, onze cidades (incluindo o projeto da Rua João Alfredo, em Porto Alegre) a desenvolverem projetos pilotos de Ruas Completas que geraram discussões sobre os desafios e soluções na adoção desse conceito no Brasil (WRI, 2019b).

A implementação desse conceito pode ser um caminho para melhorar a qualidade dos próprios Planos de Mobilidade no país. Destaca-se no Quadro 2 o compilado realizado por Valença e Santos (2020), comparando os elementos de uma Rua Completa e da Lei de Mobilidade Urbana (Lei 12.587/2012).

Quadro 2. Comparação entre elementos de uma Rua Completa e a Lei 12.587/2012.

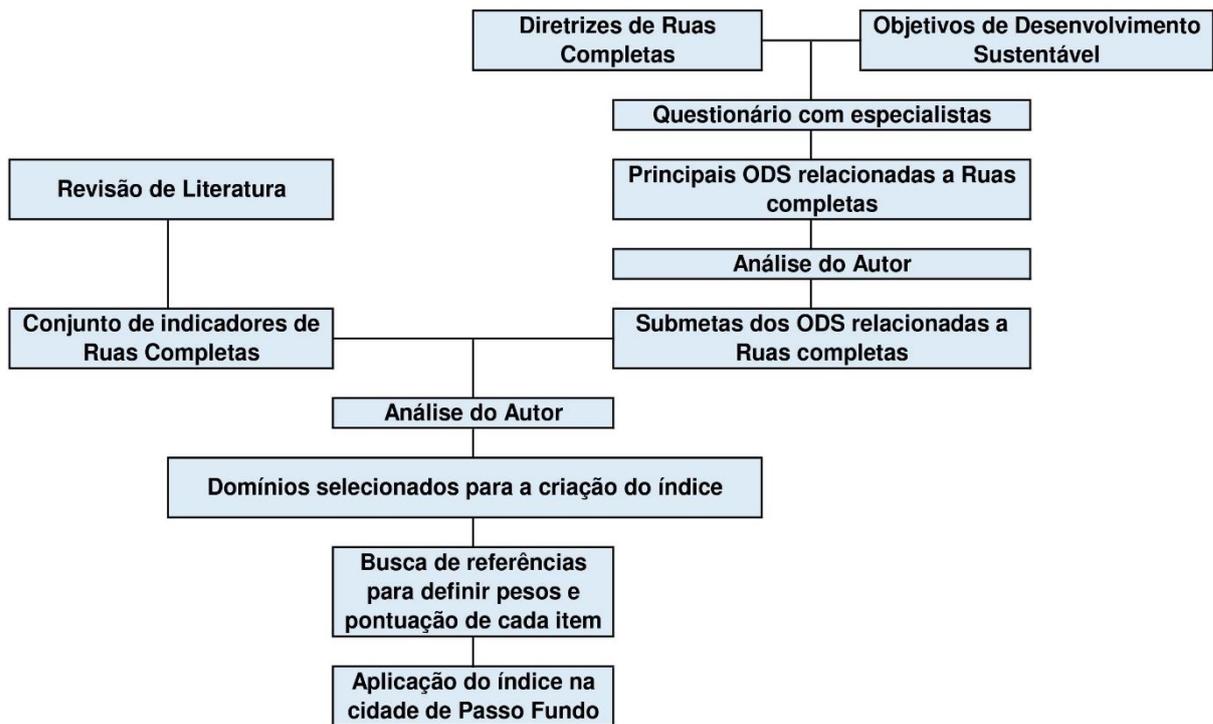
Ruas Completas	Política Nacional de Mobilidade Urbana
Infraestrutura para pedestres, com calçadas largas, faixas de travessia, iluminação, sinalização, conforto e projetada com acessibilidade universal.	Acessibilidade universal; desenvolvimento sustentável das cidades; segurança nos deslocamentos das pessoas; prioridade dos modos não motorizados; equidade e eficiência na circulação urbana e uso do espaço público.
Infraestrutura para ciclistas, com ciclovias, ciclofaixas, bicicletários; integração com o transporte coletivo.	Desenvolvimento urbano sustentável; segurança nos deslocamentos das pessoas; prioridade aos modos não motorizados; equidade e eficiência na circulação urbana e uso do espaço público; integração entre os modos de transporte.
Prioridade do transporte público coletivo sobre o individual; faixas exclusivas ou semiexclusivas; facilidades de integração com o pedestre e o ciclista	Equidade no acesso dos cidadãos ao transporte público coletivo (TPC); qualidade na prestação de serviços do TPC; prioridade do TPC sobre o transporte individual motorizado, integração entre modos e serviços de transporte; priorização de projetos de TPC estruturadores do território e desenvolvimento integrado.
Arborização, facilitando a drenagem, regulação da temperatura e gerando uma paisagem mais agradável.	Integração com a política de desenvolvimento urbano e políticas setoriais de habitação, saneamento básico, planejamento e gestão do uso do solo no âmbito dos entes federativos.
Medidas de <i>traffic calming</i> e gerenciamento de tráfego com o intuito de diminuir a velocidade e gerenciar o tráfego, gerando segurança ao transporte ativo.	Segurança nos deslocamentos das pessoas; justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do uso dos diferentes modos e serviços; mitigação de custos ambientais, sociais e econômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas na cidade.

Fonte: Valença e Santos, 2020.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo, é apresentado o processo metodológico, bem como as ferramentas necessária para atingir os objetivos propostos. O processo é apresentado de maneira resumida na Figura 6.

Figura 6. Fluxograma para elaboração do índice.



Fonte: Autor, 2020.

3.1 Classificação da pesquisa

A pesquisa pode ser classificada quanto a sua natureza como pesquisa básica, pois tem como objetivo gerar conhecimento novo para o avanço da ciência, busca gerar verdades, mesmo que sejam temporárias e relativas. A pesquisa básica ainda pode ser classificada como de avaliação, a qual atribui valor a um fenômeno estudado (NASCIMENTO, 2016).

Quanto aos objetivos, a pesquisa se classifica em exploratória por seu caráter de proporcionar maior familiaridade com o problema, para torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Seu planejamento é flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. Essas pesquisas envolvem revisões de literatura, entrevistas com especialistas ou que já presenciaram tal fato e a análise dos dados e de exemplos para a compreensão do tema (GIL, 2002).

3.2 Análise dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável relacionados com as diretrizes de Ruas Completas

Tendo em vista o objetivo do trabalho, primeiramente foi realizada uma revisão sobre as principais diretrizes de Ruas Completas. A partir deles, foi elaborado um questionário (Apêndice A) a fim de determinar quais são os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) com maior relação ao tema em questão.

O questionário foi aplicado à pesquisadores e profissionais da área que possuem vínculo com os temas que são vinculados ao WRI Brasil ou que, em seu currículo possuem especialização nos temas de estudo. A seleção possibilitou o envio do questionário a 153 indivíduos, solicitando para que fossem atribuídas notas de 1 a 5 sobre a relação de cada ODS com as diretrizes listadas.

Para avaliar os dados, foi aplicada a média ponderada sobre essas notas a fim de obter um valor para cada relação entre os itens. Além disto, também foram coletadas informações como a área de formação, o grau de formação e itens relacionados à importância do estudo.

Posteriormente, foi realizada uma análise estatística para observar os valores como média, desvio padrão e intervalo de confiança dos valores obtidos para determinar quais são os cinco ODS mais relevantes quando relacionados com Ruas Completas.

3.3 Filtragem dos indicadores relacionados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável selecionados

Após uma pesquisa bibliográfica sobre a relação de Ruas Completas com a ideia de sustentabilidade, foram encontrados uma série de indicadores que avaliam e orientam projetos sobre o tema, os quais estão apresentados no Apêndice B.

Para definir os que serão considerados nesta pesquisa, foi realizada uma filtragem levando em consideração apenas os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável selecionados pelo item anterior.

A partir disto, os grupos de indicadores (que aqui serão denominados por domínios) encontrados por meio da pesquisa foram examinados e escolhidos,

seguindo o critério de possuírem alguma ligação com uma das metas e/ou submetas dos ODS selecionados.

A Figura 6 apresenta um fluxograma do processo de seleção para elaboração do índice de avaliação que é objetivo deste trabalho. Após a seleção dos indicadores que compõem o cálculo do índice, os mesmos foram divididos por semelhança de informações, denominados como domínios.

3.4 Definição dos pesos de cada domínio no índice

A atribuição de pesos de cada domínio de maneira individual se fez necessária para que fosse possível inseri-los em um índice único.

Pela diferença definida por alguns autores, o processo foi realizado com três grupos distintos: especialistas, população local e gestores municipais. O número de participantes de cada grupo foi obtido da seguinte forma:

- Especialistas: com o mesmo grupo do item anterior, selecionado após análise do currículo do pesquisador e do vínculo com o tema da pesquisa;
- População: coletando dados da amostra da população de Passo Fundo, considerando um intervalo de confiança de 95% e um erro de 5%. Como a população de Passo Fundo no último censo demográfico era de 184.826 habitantes (IBGE 2010), chegou-se a um número de respostas necessário igual a 384;
- Poder público: coletando respostas de todos os envolvidos na Secretaria de Planejamento da Prefeitura Municipal de Passo Fundo.

Os três grupos atribuíram notas de 1 a 10 manifestando sua opinião sobre a importância do domínio no desenvolvimento urbano da cidade. O peso final de cada grupo é representado pela média ponderada de todas as respostas coletadas.

3.5 Definição do modo de avaliação de cada domínio

Com o peso de cada grupo, recorreu-se à bibliografia para determinar valores limites em trabalhos já realizados sobre cada tema, em diretrizes municipais ou na legislação vigente bem como demais indicadores que possam ser inseridos no trabalho. Foram priorizadas pesquisas/documentos que permitissem uma fácil coleta

e enquadramento destes dados para que a determinação da situação local seja simples, tendo em vista que é uma metodologia aplicável em outros municípios com porte e características semelhantes.

3.6 Determinação do valor máximo do índice

Para obtenção do valor final do índice, é necessário obter duas grandezas: a nota máxima que o local pode obter, definida como $N_{máx}$; e a nota da situação atual do local, definida como N_{local} .

A soma dos pesos de todos os domínios que foram definidos metodologicamente no item anterior define o $N_{máx}$ que o local em estudo poderá obter, apresentado na Equação 1.

$$N_{máx} = \sum \text{Pesos dos domínios} \quad (1)$$

A nota da situação atual do local (N_{local}) em estudo se dará pelo somatório da multiplicação simples do peso pela média de cada domínio, como apresentado na Equação 2. O índice da métrica será obtido pela razão entre N_{local} e o $N_{máx}$ (Equação 3). A planilha de cálculo está apresentada no Apêndice E.

$$N_{local} = \sum (\text{Peso do domínio} * \text{Média do domínio}) \quad (2)$$

$$\text{Índice} = \frac{N_{local}}{N_{máx}} \quad (3)$$

Por fim, a classificação do índice deve obedecer à classificação apresentada no Quadro 3.

Quadro 3. Classificação do local de acordo com o índice.

Valor do Índice	Classificação
0,00 a 0,20	Péssimo
0,21 a 0,40	Ruim
0,41 a 0,60	Regular
0,61 a 0,80	Bom
0,81 a 1,00	Ótimo

3.7 Aplicação do índice e caracterização do local de estudo

Para avaliar possíveis ajustes e descrever limitações do trabalho, foi selecionado uma área no centro da cidade, localizado na Avenida Brasil Leste, em Passo Fundo/RS, delimitadas pelas Ruas Dr. João Freitas e Afonso Pena, de aproximadamente 1.000 metros para avaliação do índice elaborado.

A área de estudo compreendeu 300 metros em sentido perpendicular a cada lado do eixo da Avenida Brasil Leste, conforme Figura 7. É importante citar que o trecho possui duas atividades comerciais de grande porte com poucos acessos, edificações residenciais de pequeno e médio porte e atividades comerciais.

Ponto de início:

- Cruzamento entre a Avenida Brasil Leste e a Rua Dr. João Freitas;
- Latitude: -28.25303;
- Longitude: -52.39543;

Ponto de fim:

- Cruzamento entre a Avenida Brasil Leste e a Rua Afonso Pena;
- Latitude: -28.24718;
- Longitude: -52.38767;

4 RESULTADOS

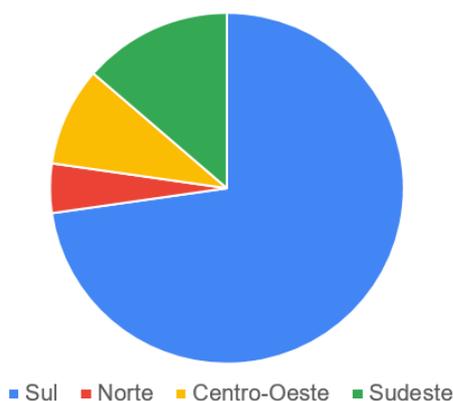
O item a seguir visa apresentar os resultados da metodologia proposta no item 3, realizar a análise dos dados gerados e elaborar o cálculo do índice baseado em estudos realizados sobre o tema.

4.1 Filtragem dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável relacionados com Ruas Completas

A aplicação do questionário presente no Apêndice A foi realizada, com a obtenção de 22 respostas de especialistas selecionados conforme descrito na metodologia. Como a parte inicial visava traçar um perfil dos entrevistados, foi possível realizar uma caracterização dos mesmos, com a grande maioria das respostas concentrando-se na região sul, aproximadamente 73% (Figura 8).

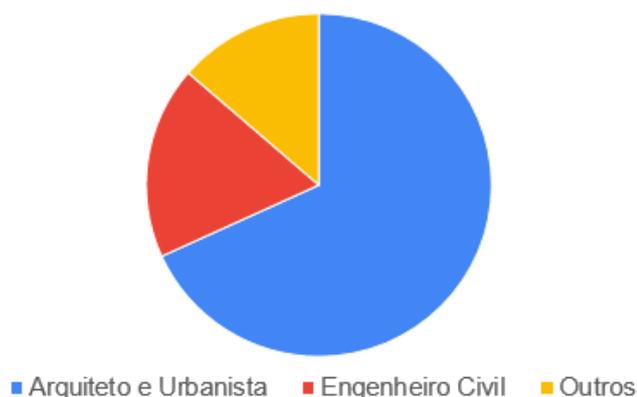
Sobre a área de formação (Figura 9), 15 respondentes possuem o título de Arquiteto (a) e Urbanista, 4 de Engenheiro (a) Civil, enquanto os demais são graduados em outras áreas. Destes, 68% são Doutores em sua respectiva área e 32% têm o título de Mestre.

Figura 8. Localização regional dos entrevistados.



Fonte: Autor, 2020.

Figura 9. Área de formação dos entrevistados.



Fonte: Autor, 2020.

Com a determinação da média ponderada das respostas, o quadro com a relação entre as diretrizes de Ruas Completas e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável foi elaborado e está apresentado no Apêndice C.

A partir destes dados, foi realizada uma análise estatística a fim de selecionar os ODS mais relacionados ao tema de pesquisa. O Quadro 4 mostra os dados de valores máximos, mínimos, a média, o desvio padrão e o intervalo de confiança de cada Objetivo do Desenvolvimento Sustentável, levando em consideração os 7 valores obtidos na associação com as diretrizes de Ruas Completas.

Quadro 4. Dados dos ODS relacionados às diretrizes de Ruas Completas.

ODS	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Intervalo de confiança	
ODS 1	3,86	4,45	4,13	0,21	3,94	4,32
ODS 2	2,23	4,41	3,05	0,81	2,30	3,80
ODS 3	3,27	4,55	4,06	0,44	3,66	4,47
ODS 4	3,18	4,23	3,71	0,34	3,40	4,03
ODS 5	2,50	3,91	3,28	0,45	2,87	3,69
ODS 6	1,95	4,00	2,91	0,73	2,23	3,59
ODS 7	2,73	4,36	3,41	0,51	2,93	3,88
ODS 8	3,41	4,59	3,97	0,36	3,64	4,30
ODS 9	3,27	3,82	3,62	0,20	3,43	3,81
ODS 10	3,68	4,41	4,06	0,24	3,84	4,29
ODS 11	4,18	4,77	4,55	0,19	4,37	4,72
ODS 12	2,77	4,14	3,45	0,48	3,00	3,89
ODS 13	3,09	4,73	3,88	0,61	3,31	4,44
ODS 14	1,86	3,95	2,59	0,72	1,93	3,25
ODS 15	2,68	4,23	3,39	0,54	2,89	3,89
ODS 16	3,41	3,77	3,53	0,12	3,41	3,64
ODS 17	3,50	4,09	3,74	0,23	3,53	3,96

Fonte: Autor, 2020.

Com estes dados, foi possível realizar uma análise para definir os principais objetivos dentre todos. A avaliação consistiu primeiramente em avaliar a maior média e o menor desvio padrão, de modo que se obtenham valores significativos e representem como um todo os objetivos definidos.

Quadro 5. Resultados dos valores médios do questionário ordenados pela média.

ODS	Mínimo	Máximo	Média	Desv. Padrão	Intervalo de confiança	
ODS 11	4,18	4,77	4,55	0,19	4,37	4,72
ODS 1	3,86	4,45	4,13	0,21	3,94	4,32
ODS 3	3,27	4,55	4,06	0,44	3,66	4,47
ODS 10	3,68	4,41	4,06	0,24	3,84	4,29
ODS 8	3,41	4,59	3,97	0,36	3,64	4,30
ODS 13	3,09	4,73	3,88	0,61	3,31	4,44
ODS 17	3,50	4,09	3,74	0,23	3,53	3,96
ODS 4	3,18	4,23	3,71	0,34	3,40	4,03
ODS 9	3,27	3,82	3,62	0,20	3,43	3,81
ODS 16	3,41	3,77	3,53	0,12	3,41	3,64
ODS 12	2,77	4,14	3,45	0,48	3,00	3,89
ODS 7	2,73	4,36	3,41	0,51	2,93	3,88
ODS 15	2,68	4,23	3,39	0,54	2,89	3,89
ODS 5	2,50	3,91	3,28	0,45	2,87	3,69
ODS 2	2,23	4,41	3,05	0,81	2,30	3,80
ODS 6	1,95	4,00	2,91	0,73	2,23	3,59
ODS 14	1,86	3,95	2,59	0,72	1,93	3,25

Fonte: Autor, 2020.

No Quadro 5, dentre os objetivos com maior média, os 5 principais foram os ODS 11, 1, 3, 10 e 8. Já no Quadro 6, os dados com menor desvio padrão foram encontrados nos ODS 16, 11, 9, 1 e 17. Pelo fato de a média dos ODS 16 e 9 (em vermelho) ser baixa, decidiu-se descartar estes dados, adicionando os ODS 17 e 4 (em amarelo) à lista dos 5 principais, uma vez que os dois parâmetros (média e desvio padrão) devem ser observados.

É importante salientar que, no Quadro 6, os dados em azul referem-se aos 5 maiores pontuadores de acordo com a média, apresentados anteriormente.

Quadro 6. Resultados dos valores médios do questionário ordenados pelo desvio padrão.

ODS	Mínimo	Máximo	Média	Desv. Padrão	Intervalo de confiança	
ODS 16	3,41	3,77	3,53	0,12	3,41	3,64
ODS 11	4,18	4,77	4,55	0,19	4,37	4,72
ODS 9	3,27	3,82	3,62	0,20	3,43	3,81
ODS 1	3,86	4,45	4,13	0,21	3,94	4,32
ODS 17	3,50	4,09	3,74	0,23	3,53	3,96
ODS 10	3,68	4,41	4,06	0,24	3,84	4,29
ODS 4	3,18	4,23	3,71	0,34	3,40	4,03
ODS 8	3,41	4,59	3,97	0,36	3,64	4,30
ODS 3	3,27	4,55	4,06	0,44	3,66	4,47
ODS 5	2,50	3,91	3,28	0,45	2,87	3,69
ODS 12	2,77	4,14	3,45	0,48	3,00	3,89
ODS 7	2,73	4,36	3,41	0,51	2,93	3,88
ODS 15	2,68	4,23	3,39	0,54	2,89	3,89
ODS 13	3,09	4,73	3,88	0,61	3,31	4,44
ODS 14	1,86	3,95	2,59	0,72	1,93	3,25
ODS 6	1,95	4,00	2,91	0,73	2,23	3,59
ODS 2	2,23	4,41	3,05	0,81	2,30	3,80

Fonte: Autor, 2020.

Tanto na avaliação pela média, quanto pelo desvio padrão, os ODS 1, 10 e 11 estão compreendidos nos maiores pontuadores. Já os ODS 3, 4, 8 e 17 estão apresentados uma vez em cada análise dentre os cinco primeiros classificados.

Assim, optou-se por alternar os objetivos e realizar uma análise das médias individuais de cada uma das diretrizes de Ruas Completas para definir os selecionados. Com um valor alto em cada uma das diretrizes, julga-se como adequada a seleção dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Nota-se pelo Quadro 7 que apenas as duas primeiras alternativas tiveram todos os resultados acima de 4 (em vermelho, os resultados menores do que 4), nas opções selecionando os ODS 1, 3, 8, 10 e 11 ou 1, 3, 10, 11 e 17. O fato de que o primeiro caso teve os maiores valores foi determinante para definição destes para a sequência do trabalho.

Quadro 7. Média das possíveis seleções dos ODS.

ODS ADICIONADOS AOS SELECIONADOS (1, 10 E 11) PARA REALIZAR A MÉDIA						
Avaliação das médias	3 e 8	3 e 17	3 e 4	4 e 17	4 e 8	8 e 17
Facilitar acesso a locais de interesse público (parques, edifícios culturais, etc.), independente do modo de transporte	4,20	4,11	4,25	4,10	4,19	4,05
Apoiar a economia local	4,17	4,06	3,95	4,10	4,21	4,33
Minimizar impactos ao meio ambiente, melhorando a saúde pública e diminuindo os poluentes	4,01	4,05	3,96	3,82	3,78	3,86
Desenvolvimento local de acordo com o contexto da comunidade, como uso do solo, planejamento das edificações e necessidade dos moradores para transformar a rua em um espaço vital	4,19	4,19	4,10	4,13	4,13	4,22
Garantir segurança nos deslocamentos, independente do modo de transporte utilizado	4,04	4,00	4,03	3,89	3,93	3,90
Fornecer equidade na infraestrutura de transporte disponibilizada	4,25	4,15	4,17	4,15	4,24	4,22
Melhorar a qualidade de vida da população ofertando meio de transportes ativos para reduzir índice de acidentes e de poluentes	4,23	4,20	4,26	4,09	4,12	4,05

Fonte: Autor, 2020.

Assim sendo, com a metodologia adotada, os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável que mais se relacionam com as diretrizes de Ruas Completas são os seguintes (Quadro 8):

Quadro 8. Descrição dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável selecionados.

OBJETIVO	DESCRIÇÃO
	<p>Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares. As metas dizem respeito a reduzir pela metade, até 2030, a proporção de homens, mulheres e crianças, de todas as idades, que vivem na pobreza. Implementar medidas e sistemas de proteção social adequados, garantir direitos iguais aos recursos econômicos, serviços básicos, recursos naturais e tecnologias, entre outros.</p>

	<p>Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades. As metas dizem respeito a redução de mortalidade, acabar com as epidemias de diversas doenças, reforçar a prevenção e o tratamento do abuso de substâncias, assegurar o acesso universal à saúde, apoiar pesquisas e o desenvolvimento de vacinas, entre outros.</p>
	<p>Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todas e todos. As metas são relacionadas com o crescimento econômico, aumento de produtividade, novas tecnologias e inovações, promover políticas de desenvolvimento nos setores empregatícios, erradicar o trabalho forçado, entre outros.</p>
	<p>Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles. As metas são relacionadas a garantia de igualdade de oportunidades, promover a inclusão social, econômica e política de todos, adotar políticas públicas e legislações, facilitar a migração e a mobilidade ordenada, entre outros itens relacionados.</p>
	<p>Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. As metas garantem o acesso de todos à habitação segura e aos serviços básicos, aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, proporcionar o acesso a sistemas de transportes seguros e acessíveis, reduzir o impacto ambiental negativo, proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros e inclusivos, entre outros.</p>

Fonte: ONU,2015; adaptado pelo autor, 2020.

Os 5 principais ODS consistem em objetivos voltados principalmente ao bem-estar da população para com a sociedade. Pode-se afirmar aqui que, na opinião dos

especialistas entrevistados, a implementação de Ruas Completas está voltada completamente ao bem-estar humano, sendo este o foco das diretrizes de Ruas Completas.

Esta informação se justifica pelo fato de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável relacionados à preservação e ao cuidado estritamente do meio ambiente não terem se configurado entre os principais, como os ODS 13 - Combate às alterações climáticas -, ODS 14 - Vida debaixo d'água – e ODS 15 - Vida sobre a terra – estarem dentre os cinco últimos na classificação dos especialistas.

4.2 Análise das submetas dos ODS selecionados

Após estabelecer os principais Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, a análise da relação com as submetas é observada no Quadro 9.

ODS 1: o objetivo principal do ODS é erradicar a pobreza, o qual se relaciona com 3 diretrizes de Ruas Completas, sendo eles: facilitar os acessos a destinos de maneira segura e confiável, conectar pessoas à empregos e realizar projetos de acordo com o contexto da comunidade. A relação se dá pelo fato de todos estarem voltados à maior disponibilidade de oportunidades de maneira igualitária, o que gera um estímulo econômico e valorização das propriedades.

ODS 3: pelo fato de estar focado na saúde e no bem-estar da população, relaciona-se com 2 diretrizes de Ruas Completas: minimizar impactos ao meio ambiente e à emissão de poluentes e garantir segurança dos deslocamentos nos modais de transporte. A implementação de um projeto de Ruas Completas reduz a emissão de poluentes com uma melhor fluidez do trânsito e diminuição de veículos particulares nas ruas, enquanto que a taxa de acidentalidade é reduzida com a atenção na segurança de deslocamentos, principalmente com pedestres e ciclistas.

ODS 8: a garantia de um trabalho decente e crescimento econômico relaciona-se com a contribuição do desempenho econômico da região. O acesso à infraestrutura auxilia a conectar pessoas a empregos, estando intimamente ligado aos itens citados no ODS 1.

ODS 10: o objetivo em questão tem relação com a diretriz que visa garantir a comunidades menos favorecidas, visando a igualdade no fornecimento de serviços e infraestrutura de transportes, sendo um benefício da implementação dos projetos o

fornecimento de opções de transporte com mais qualidade e auxílio por parte dos governantes.

ODS 11: a criação de cidades e comunidades sustentáveis correlaciona-se, por meio de suas submetas, à minimização de impactos ao meio ambiente, pelo fato de focar na redução de poluentes e gestão responsável de resíduos sólidos, além de citar a mitigação e resiliência às alterações de temperatura; ao planejamento local de acordo com o contexto da comunidade, pelo fato de incentivar a urbanização inclusiva e sustentável com a participação da comunidade na tomada de decisões; auxiliar comunidades menos favorecidas, propondo o acesso a espaços públicos, inclusivos, acessíveis e verdes para os diversos públicos; e proporcionar estilos de vida mais saudáveis, oferecendo transportes seguros, sustentáveis e com preços acessíveis, com atenção especial às pessoas em situação de vulnerabilidade.

Quadro 9. Relação das Diretrizes de Ruas Completas com as submetas dos ODS selecionados.

DIRETRIZES DE RUAS COMPLETAS	SUBMETAS DOS ODS SELECIONADOS
Eficácia dos sistemas de transportes a fim de facilitar os acessos a destinos de maneira segura e confiável, independentemente do meio de transporte	<p>1.4 Até 2030, garantir que todos os homens e mulheres, particularmente os pobres e vulneráveis, tenham direitos iguais aos recursos econômicos, bem como acesso a serviços básicos, propriedade e controle sobre a terra e outras formas de propriedade, herança, recursos naturais, novas tecnologias apropriadas e serviços financeiros, incluindo microfinanças.</p>
Contribuir para o desempenho econômico da região, conectando pessoas a empregos e aumentando o valor e a atratividade local	<p>8.5 Até 2030, alcançar o emprego pleno e produtivo e trabalho decente a todas as mulheres e homens, inclusive para os jovens e as pessoas com deficiência, e remuneração igual para trabalho de igual valor.</p>
	<p>8.9 Até 2030, conceber e implementar políticas para promover o turismo sustentável, que gera empregos, promove a cultura e os produtos locais.</p>

Minimizar o impacto no ambiente natural e os poluentes gerados, influenciando positivamente na saúde da população	3.9 Até 2030, reduzir substancialmente o número de mortes e doenças por produtos químicos perigosos e por contaminação e poluição do ar, da água e do solo.
	11.6 Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros.
	11.b Até 2020, aumentar substancialmente o número de cidades e assentamentos humanos adotando e implementando políticas e planos integrados para a inclusão, a eficiência dos recursos, mitigação e adaptação à mudança do clima, a resiliência a desastres ; e desenvolver e implementar, de acordo com o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030, o gerenciamento holístico do risco de desastres em todos os níveis.
Projetar os ambientes tendo em vista o contexto da comunidade, como uso do solo, planejamento das edificações, necessidades de transporte e cultura para tornar os espaços mais vitais para a população	11.3 Até 2030, aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, e a capacidade para o planejamento e a gestão participativa , integrada e sustentável dos assentamentos humanos, em todos os países.
	1.5 Até 2030, construir a resiliência dos pobres e daqueles em situação de vulnerabilidade, e reduzir a exposição e vulnerabilidade destes a eventos extremos relacionados com o clima e outros choques e desastres econômicos, sociais e ambientais.
Garantir a segurança nos deslocamentos para todos os meios de transporte presentes na rua	3.6 Até 2020, reduzir pela metade as mortes e os ferimentos globais por acidentes em estradas.
Considerar a distribuição de impactos e benefícios para comunidades menos favorecidas, com maior importância à equidade social no fornecimento de serviços e infraestrutura de transportes	10.2 Até 2030, empoderar e promover a inclusão social, econômica e política de todos , independentemente da idade, sexo, deficiência, raça, etnia, origem, religião, condição econômica ou outra.
	10.3 Garantir a igualdade de oportunidades e reduzir as desigualdades de resultado, inclusive por meio da eliminação de leis, políticas e práticas discriminatórias e promover legislação, políticas e ações adequadas a este respeito.

	<p>11.7 Até 2030, proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, em particular para as mulheres e crianças, pessoas idosas e pessoas com deficiência.</p>	<p>11.2 Até 2030, proporcionar o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis e a preço acessível para todos, melhorando a segurança rodoviária por meio da expansão dos transportes públicos, com especial atenção para as necessidades das pessoas em situação de vulnerabilidade, mulheres, crianças, pessoas com deficiência e idosos.</p>
<p>Proporcionar estilos de vida mais saudáveis por meio de um maior acesso à atividade física e transporte ativo diminuindo a incidência de acidentes e a exposição a poluentes</p>		

 ODS 1 - Erradicar a pobreza	 ODS 3 - Saúde de qualidade	 ODS 10 - Redução das desigualdades
 ODS 8 - Trabalho decente e crescimento econômico	 ODS 11 - Cidades e comunidades sustentáveis	

Fonte: Autor, 2021.

Ao todo, foram selecionadas 13 submetas dos 5 ODS, as quais representam:

- ODS 1: 2 submetas;
- ODS 3: 2 submetas;
- ODS 8: 2 submetas;
- ODS 10: 2 submetas;
- ODS 11: 5 submetas.

O Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 'Cidades e comunidades sustentáveis' (ODS 11) foi o principal selecionado, hipótese que havia sido levantada no início deste trabalho e que se confirmou tanto no questionário para seleção dos principais objetivos, por ter obtido as maiores pontuações, quanto no momento da análise das submetas, sendo o que obteve o maior número nesta seleção.

A partir disto, pode-se afirmar que o ODS 11 é o principal relacionado à aplicação de diretrizes relacionadas à ideia de propor uma Rua Completa.

4.3 Filtragem dos grupos de indicadores relacionados aos ODS selecionados

Os grupos de indicadores presentes no Apêndice B foram obtidos da revisão de literatura realizada para análise deste trabalho. Pelo fato de os três trabalhos

analisados terem um grande número de indicadores, optou-se por limitar a estes a busca, sendo os seguintes:

- *Measuring the completeness of complete streets* - Nancy Hui, Shoshanna Saxe, Matthew Roorda, Paul Hess & Eric J. Miller - 2017
- *Evaluating Complete Streets Projects: A Guide for Practitioners.* - Stefanie Seskin, Hanna Kite, and Laura Searfoss. - 2015
- *Padrão de Qualidade DOTS* (Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável) - Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento. - 2017

Com estes trabalhos foram determinados 58 domínios (apresentados no Apêndice B), dentre os quais apenas 36 possuem relação direta com alguma das submetas consideradas neste trabalho. O Quadro 10 apresenta a correlação dos domínios com as submetas.

Quadro 10. Relação dos domínios com as submetas dos ODS.

Revisão de Literatura	ODS seleccionados	
Segurança da população	<p>1.4 Até 2030, garantir que todos os homens e mulheres, particularmente os pobres e vulneráveis, tenham direitos iguais aos recursos económicos, bem como acesso a serviços básicos, propriedade e controle sobre a terra e outras formas de propriedade, herança, recursos naturais, novas tecnologias apropriadas e serviços financeiros, incluindo microfinanças.</p>	<p>10.3 Garantir a igualdade de oportunidades e reduzir as desigualdades de resultado, inclusive por meio da eliminação de leis, políticas e práticas discriminatórias e promover legislação, políticas e ações adequadas a este respeito.</p>
Conexões entre os destinos de interesse		
Confiabilidade do transporte público		
Conexão entre estrutura de bicicletas/caminhada		
Tempo de atendimento à emergências		
Drenagem pluvial	<p>1.5 Até 2030, construir a resiliência dos pobres e daqueles em situação de vulnerabilidade, e reduzir a exposição e vulnerabilidade destes a eventos extremos relacionados com o clima e outros choques e desastres económicos, sociais e ambientais.</p>	
Lesões sérias	<p>3.6 Até 2020, reduzir pela metade as mortes e os ferimentos globais por acidentes em estradas</p>	
Colisões		
Fatalidades		
Segurança no trânsito		
Qualidade do ar	<p>3.9 Até 2030, reduzir substancialmente o número de mortes e doenças por produtos químicos perigosos e por contaminação e poluição do ar, da água e do solo.</p>	
Qualidade do ar		
Saúde do usuário e felicidade	<p>11.3 Até 2030, aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, e a capacidade para o planeamento e a gestão participativa, integrada e sustentável dos assentamentos humanos, em todos os países</p>	
Participação residente nas decisões da comunidade		
Apropriação residente do local em que vive	<p>10.2 Até 2030, empoderar e promover a inclusão social, económica e política de todos, independentemente da idade, sexo, deficiência, raça, etnia, origem, religião, condição económica ou outra</p>	
Edifícios de recursos culturais, históricos e arquitetónicos		
Arte pública		
Acesso a oportunidades de emprego		

Criação de vagas de emprego	8.9 Até 2030, conceber e implementar políticas para promover o turismo sustentável, que gera empregos , promove a cultura e os produtos locais.	11.2 Até 2030, proporcionar o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis e a preço acessível para todos , melhorando a segurança rodoviária por meio da expansão dos transportes públicos, com especial atenção para as necessidades das pessoas em situação de vulnerabilidade, mulheres, crianças, pessoas com deficiência e idosos	11.6 Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros.
Impactos econômicos			
O estacionamento e a guarda de bicicletas é amplo e seguro.			
Infraestrutura cicloviária de bicicleta			
A rede cicloviária é segura e completa			
O ambiente de pedestres é seguro, completo e acessível a todos			
Infraestrutura para pedestres			
O transporte coletivo de qualidade é acessível por caminhada			
É conveniente viajar por toda a cidade.			
Infraestrutura para transporte coletivo			
Qualidade do movimento percebido pelo usuário			
Qualidade do desenho urbano da região	11.7 Até 2030, proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes , em particular para as mulheres e crianças, pessoas idosas e pessoas com deficiência.		
Iluminação adequada			
Sombra	11.b Até 2020, aumentar substancialmente o número de cidades e assentamentos humanos adotando e implementando políticas e planos integrados para a inclusão, a eficiência dos recursos, mitigação e adaptação à mudança do clima , a resiliência a desastres; e desenvolver e implementar, de acordo com o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030, o gerenciamento holístico do risco de desastres em todos os níveis.		
O ambiente dos pedestres tem temperatura amena e é confortável.			
Vegetação			
Eficiência energética			
O espaço ocupado por veículos individuais motorizados é minimizado.			

ITDP (2017)
 Hui et al (2018)
 Seskin, Kite e Searfoss (2015)

Fonte: Autor, 2021.

Por questões de semelhança e até mesmo de repetição dos dados, realizou-se um reagrupamento dos dados. Os itens que foram levados ao questionário foram os apresentados no Quadro 11, na coluna da direita.

Quadro 11. Reagrupamento dos domínios após análise do trabalho.

Revisão de Literatura	Reagrupados pelo autor
Segurança da população	Segurança da população
Conexões entre os destinos de interesse	Acesso da população ao transporte coletivo urbano
Confiabilidade do transporte público	Satisfação do serviço prestado pelo transporte coletivo urbano
Conexão entre estrutura de bicicletas/caminhada	Acesso a instalações de bicicleta e caminhada
Tempo de atendimento à emergências	Tempo para atender chamadas de emergência
Drenagem pluvial	Drenagem pluvial
Lesões sérias	Segurança no trânsito
Colisões	
Fatalidades	
Segurança no trânsito	
Qualidade do ar	Qualidade do ar
Qualidade do ar	
Saúde do usuário e felicidade	Satisfação da população com o local onde mora
Participação residente nas decisões da comunidade	Envolvimento da população nas decisões da comunidade
Apropriação residente do local em que vive	
Edifícios de recursos culturais, históricos e arquitetônicos	Quantidade de recursos culturais da região
Arte pública	
Acesso a oportunidades de emprego	Desempenho econômico do comércio local
Criação de vagas de emprego	
Impactos econômicos	
O estacionamento e a guarda de bicicletas é amplo e seguro.	Infraestrutura cicloviária
Qualidade da infraestrutura cicloviária de bicicleta	
A rede cicloviária é segura e completa	
O ambiente de pedestres é seguro, completo e acessível a todos	Infraestrutura para pedestres
Qualidade da infraestrutura para pedestres	

O transporte coletivo de qualidade é acessível por caminhada	Infraestrutura do transporte coletivo urbano
É conveniente viajar por toda a cidade.	
Qualidade da infraestrutura para transporte coletivo	
Qualidade do movimento percebido pelo usuário	Fluidez do trânsito
Qualidade do desenho urbano da região	
Iluminação adequada	Iluminação pública
Sombra	Conforto dos pedestres
O ambiente dos pedestres tem temperatura amena e é confortável.	
Vegetação	Vegetação
Eficiência energética	Eficiência energética
O espaço ocupado por veículos individuais motorizados é minimizado.	Políticas para reduzir veículos particulares

Fonte: Autor, 2021.

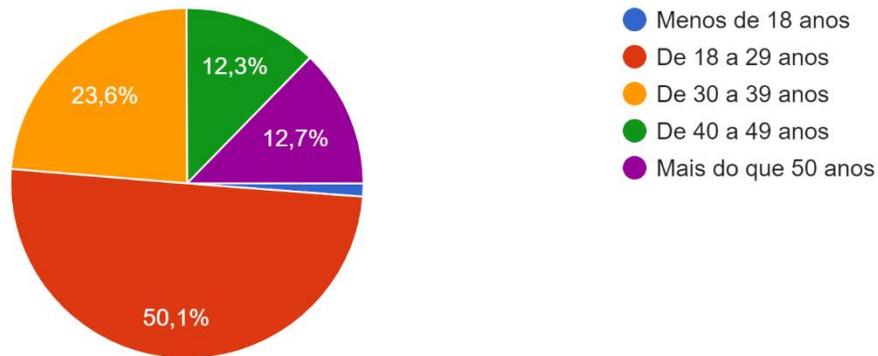
Após a análise e reagrupamento, obteve-se um número de 21 domínios. As alterações de nomenclatura e o agrupamento de vários em um mesmo domínio se deram com base nas sugestões de indicadores, bem como no objetivo proposto por cada autor.

4.4 Definição dos pesos de cada domínio no índice

Como foram entrevistados três grupos distintos, a caracterização das amostras se deu da seguinte forma:

- a) População: consistiu em 67% das respostas do sexo feminino e 33% do sexo masculino. A distribuição etária se deu com 248 respostas entre 18 e 29 anos, 117 respostas entre 30 e 39 anos, 61 respostas entre 40 e 49 anos e 63 respostas com mais de 50 anos, conforme Figura 10.

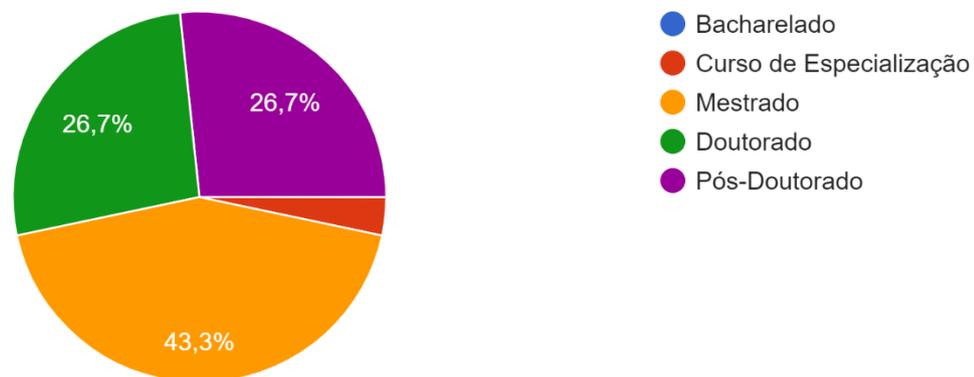
Figura 10. Distribuição etária da amostra da população.



Fonte: Autor, 2021.

- b) Especialistas: a amostra consistiu em 23 arquitetos, 6 engenheiros civis e 1 psicóloga, todos avaliados previamente como aptos para responder sobre o tema. O grau de formação dos profissionais é apresentado na Figura 11, com 1 possuindo curso de especialização, 13 com Mestrado, 8 com Doutorado e 8 com pós-Doutorado.

Figura 11. Grau de formação da amostra dos especialistas.



Fonte: Autor, 2021.

- c) Poder público: por possuir um número baixo compondo o grupo (3 pessoas), o grupo não foi caracterizado a fim de preservar a identidade dos respondentes.

Com a aplicação do questionário (Apêndice D) com os três grupos citados anteriormente sobre a importância de cada item, foram obtidas as respostas apresentadas no Quadro 12. Na escala de cor, em verde estão representados os principais domínios caracterizados por cada grupo, enquanto que, em vermelho, os domínios com as piores classificações.

Quadro 12. Respostas do questionário com a definição do peso de cada domínio.

Domínios	População	Especialistas	Poder público
Segurança da população	9,49	9,77	10,00
Acesso da população ao transporte coletivo urbano	8,84	9,57	10,00
Satisfação do serviço prestado pelo transporte coletivo urbano	7,70	9,37	8,67
Acesso a instalações de bicicleta e caminhada	7,89	9,20	8,00
Tempo para atender chamadas de emergência	8,78	9,17	10,00
Drenagem pluvial	8,51	9,30	10,00
Segurança no trânsito	8,65	9,63	9,33
Qualidade do ar	8,73	9,47	9,33
Desempenho econômico do comércio local	8,64	8,70	9,00
Satisfação da população com o local onde mora	8,64	9,10	9,33
Envolvimento da população nas decisões da comunidade	7,91	9,23	9,00
Quantidade de recursos culturais da região	7,70	9,00	8,33
Infraestrutura cicloviária	7,45	8,67	8,67
Infraestrutura para pedestres	8,69	9,80	9,33
Infraestrutura do transporte coletivo urbano	8,25	9,60	9,33
Fluidez do trânsito	8,41	8,30	9,33
Iluminação pública	8,89	9,37	10,00
Conforto dos pedestres	8,21	9,10	10,00
Vegetação	8,92	9,57	9,33
Eficiência energética	8,57	8,83	9,33
Políticas para reduzir veículos particulares	7,02	9,33	9,00

Fonte: Autor, 2020.

Com a aplicação do questionário, dois itens apresentaram-se entre os principais nos três grupos analisados: segurança da população e o acesso da população ao transporte coletivo urbano. Na média (Quadro 13), também se mantiveram em 1º e 2º lugares, respectivamente, reforçando a importância para o público alvo deste estudo.

A segurança no trânsito ficou na 3ª colocação dentre os especialistas, enquanto que para o poder público e para a população, ficou na sétima e oitava colocação, respectivamente.

Dos cinco piores domínios definidos pela população, é importante citar 4 que definem um padrão de comportamento: a elaboração de políticas para redução de veículos particulares, a infraestrutura cicloviária, a satisfação com o transporte coletivo urbano e o acesso às instalações de bicicleta e caminhada, demonstrando que a cidade tem uma cultura de utilização de veículos particulares.

Ainda dentre os piores, a quantidade de recursos culturais disponíveis à população e a infraestrutura cicloviária tiveram baixa importância, ficando entre os cinco piores domínios nos três grupos.

O item com maior desvio padrão foi relacionado a políticas para reduzir o espaço para veículos particulares, onde a importância dada pela população foi muito menor do que as dos demais grupos. Isso pode se dar por vários motivos, mas acredita-se que o principal seja pelo descontentamento com o serviço de transporte coletivo urbano disponibilizado e/ou má qualidade do mesmo.

O que se constata nos itens relacionados ao transporte coletivo urbano é a falta de critério dos entrevistados, tanto no poder público, quanto na população, onde o acesso ao transporte foi julgado de alta importância e a satisfação com o mesmo foi julgada de baixa importância. No grupo dos especialistas, essa diferença não foi constatada.

Quadro 13. Parâmetros estatísticos do questionário dos domínios ordenados pela média.

Domínios	Média	Desvio Padrão
Segurança da população	9,75	0,2559
Acesso da população ao transporte coletivo urbano	9,47	0,5837
Iluminação pública	9,42	0,5590
Tempo para atender chamadas de emergência	9,32	0,6230
Vegetação	9,27	0,3262
Infraestrutura para pedestres	9,27	0,5599
Drenagem pluvial	9,27	0,7438
Segurança no trânsito	9,21	0,5027
Qualidade do ar	9,18	0,3925
Conforto dos pedestres	9,10	0,8937
Infraestrutura do transporte coletivo urbano	9,06	0,7130
Satisfação da população com o local onde mora	9,03	0,3505
Eficiência energética	8,91	0,3866
Desempenho econômico do comércio local	8,78	0,1914
Envolvimento da população nas decisões da comunidade	8,72	0,7052
Fluidez do trânsito	8,68	0,5678
Satisfação do serviço prestado pelo transporte coletivo urbano	8,58	0,8393
Políticas para reduzir veículos particulares	8,45	1,2491
Acesso a instalações de bicicleta e caminhada	8,36	0,7255
Quantidade de recursos culturais da região	8,34	0,6494
Infraestrutura cicloviária	8,26	0,7013

Pelo desvio padrão, ainda é possível destacar dois itens: o conforto dos pedestres, recebendo alta importância somente pelo poder público; e a satisfação com o transporte público, com apenas os especialistas dando uma importância média ao item, enquanto que para os demais, ficou entre os piores domínios.

4.5 Definição do modo de avaliação de cada domínio

Neste tópico serão discutidos todos os domínios e apresentados os dados levantados de trabalhos que discutiram cada um deles individualmente de modo a elaborar um índice de fácil aplicação em uma cidade de médio porte.

4.5.1 Segurança da população

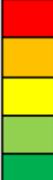
4.5.1.1. Pesquisa com a população local

a) Definição do modo de avaliação:

Seskin, Kite e Searfoss (2015) avaliaram a segurança com uma pesquisa com a população residente, comerciantes e visitantes. O item definido para inserção no índice consiste em aplicar um questionário com uma amostra da população em que o usuário define notas de 1 a 5 sobre a sensação de segurança, onde 1 representa totalmente inseguro, enquanto que 5 representa totalmente seguro.

b) Método de cálculo e pontuação:

Quadro 14. Pontuação do indicador 'Pesquisa com a população local'.

Sensação		Nota dada pelos usuários	Pontuação do indicador
	Totalmente inseguro	1	0,00
		2	0,25
		3	0,50
		4	0,75
	Totalmente seguro	5	1,00

Fonte: Autor, 2021.

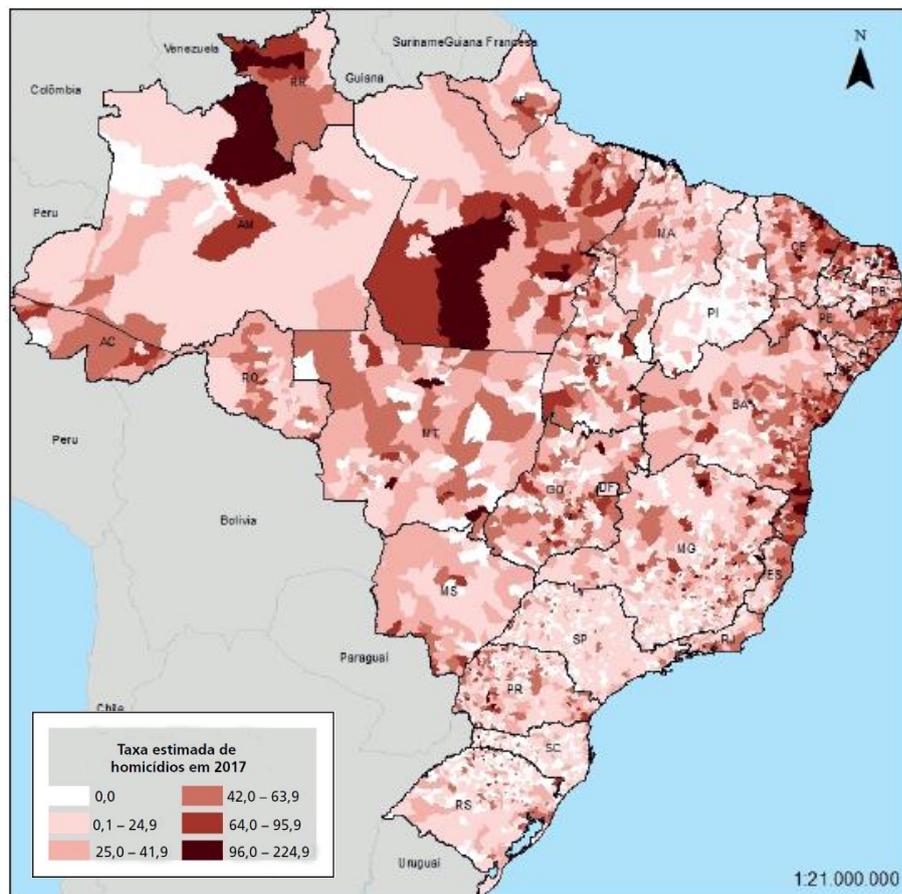
A nota final dada pelos usuários deve ser convertida para a pontuação do indicador. Valores intermediários devem ser interpolados.

4.5.1.2. Número de crimes

a) Definição do modo de avaliação:

O número de crimes ocorridos no último ano a cada 100 mil habitantes foi selecionado pelo modo de disponibilização de dados no Atlas da Violência (2020), o qual separou em categorias, conforme a Figura 12, a taxa estimada de homicídios por 100 mil habitantes de todos os municípios brasileiros.

Figura 12. Dados de homicídios a cada 100 mil habitantes dos municípios brasileiros.



Fonte: Atlas da Violência, 2020.

b) Método de cálculo e pontuação:

Quadro 15. Pontuação do indicador 'Número de crimes'.

	Pontuação do indicador	Número de homicídios/100 mil hab
	1,00	0,0
	0,80	0,1 a 24,9
	0,60	25 a 41,9
	0,40	42 a 63,9
	0,20	64 a 95,9
	0,00	Maior que 95

Fonte: Atlas da Violência, 2020, adaptado pelo autor.

O dado disponível do último ano do município deve ser enquadrado no Quadro 15 para obter a pontuação do indicador.

4.5.2 Acesso da população ao transporte coletivo urbano

4.5.2.1. População residente na área de cobertura de pontos de acesso ao transporte público

a) Definição do modo de avaliação:

Costa (2008) determinou que o indicador pode ser medido pela porcentagem da população que tem acesso ao transporte público. Abdala (2013) estabeleceu uma distância de 300 metros das paradas de ônibus para determinar a população atendida por transporte público.

Neste trabalho, será considerada a mesma distância para avaliar o dado, ou seja, um raio de 300 metros do ponto de acesso ao transporte público.

b) Método de cálculo e pontuação:

Tabela 1. Pontuação do indicador ' População residente na área de cobertura de pontos de acesso ao transporte público'.

Score	Valores de Referência
	Porcentagem da população urbana residente na área de cobertura de pontos de acesso ao transporte público
1,00	100 %
0,75	77,5 %
0,50	55 %
0,25	32,5 %
0,00	Até 10 %

Fonte: Costa, 2008 *apud* Abdala, 2013.

A nota final dada pelos usuários deve ser convertida para a pontuação do indicador. Valores intermediários devem ser interpolados.

4.5.2.2. Frota municipal adaptada a pessoas com necessidades especiais

a) Definição do modo de avaliação:

Costa (2008) definiu em seu índice a demanda por possuir veículos adaptados para pessoas com necessidades especiais ou restrição de mobilidade. Assim, para obter o valor, deve ser definida a parte da frota destinada a este público alvo em relação ao número total de veículos que realizam o transporte.

b) Método de cálculo e pontuação:

Tabela 2. Pontuação do indicador 'Frota municipal adaptada a pessoas com necessidades especiais'.

Score	Valores de Referência
	Porcentagem da frota municipal de ônibus urbana adaptada para pessoas com necessidades especiais ou restrição de mobilidade
1,00	Mais de 75 % (ou há serviços especiais para transporte de pessoas com necessidades especiais)
0,75	75 %
0,50	50 %
0,25	35 %
0,00	0 (ou não há serviços especiais para transporte de pessoas com necessidades especiais)

Fonte: Costa, 2008 *apud* Abdala, 2013.

A nota final dada pelos usuários deve ser convertida para a pontuação do indicador. Valores intermediários devem ser interpolados.

4.5.3 Satisfação do serviço prestado pelo transporte coletivo urbano

4.5.3.1. Frequência do serviço de transporte coletivo urbano

a) Definição do modo de avaliação:

Costa (2008) estabeleceu a pontuação relacionada à frequência média de atendimento do transporte público por ônibus em horários de pico.

b) Método de cálculo e pontuação:

Tabela 3. Pontuação do indicador 'Frequência do serviço de transporte coletivo urbano'.

Score	Valores de Referência
	Frequência média de atendimento do serviço de transporte público por ônibus nos horários de pico
1,00	Até 15 minutos ou 4,00 ônibus/hora
0,75	20 minutos ou 3,00 ônibus/hora
0,50	25 minutos ou 2,4 ônibus/hora
0,25	30 minutos ou 2 ônibus/hora
0,00	35 minutos ou mais, ou 1,7 ônibus/hora

Fonte: Costa, 2008 *apud* Abdala, 2013.

A nota final dada pelos usuários deve ser convertida para a pontuação do indicador. Valores intermediários devem ser interpolados.

4.5.3.2. Extensão da rede

a) Definição do modo de avaliação:

A extensão da rede é outro item verificado por Costa (2008), onde deve ser avaliada a relação da extensão da rede de transporte público com a extensão total do sistema viário do local de estudo.

b) Método de cálculo e pontuação:

Tabela 4. Pontuação do indicador 'Extensão da rede'.

Score	Valores de Referência
	Extensão da rede de transporte público em relação a extensão do sistema viário
1,00	100 % ou superior
0,75	80 %
0,50	60 %
0,25	40 %
0,00	Até 20 %

Fonte: Costa, 2008 *apud* Abdala, 2013.

A nota final dada pelos usuários deve ser convertida para a pontuação do indicador. Valores intermediários devem ser interpolados.

4.5.4 Acesso a instalações de bicicleta e caminhada

4.5.4.1. Porcentagem de pessoas que vivem a uma distância definida das instalações

a) Definição do modo de avaliação:

Seskin, Kite e Searfoss (2015) definiram que para determinar esse item, pode ser avaliada a porcentagem de pessoas que vivem ou trabalham a 1 km de caminhada ou a 5 km de bicicleta das instalações reservadas a esta finalidade.

b) Método de cálculo e pontuação:

Quadro 16. Pontuação do indicador 'Porcentagem de pessoas que vivem a uma distância definida das instalações'.

	Porcentagem da população que vive a uma distância definida das instalações	Pontuação do indicador
	0%	0,00
	25%	0,25
	50%	0,50
	75%	0,75
	100%	1,00

Fonte: Autor, 2021.

A nota final dada pelos usuários deve ser convertida para a pontuação do indicador. Valores intermediários devem ser interpolados.

4.5.4.2. Terminais de ônibus com compatibilização para modal cicloviário

a) Definição do modo de avaliação:

Costa (2008) avaliou a importância de os terminais urbanos de transporte público terem área para estacionamento de bicicletas. O acesso a bicicletas nesses locais possibilita a integração modal e promove a mobilidade sustentável.

b) Método de cálculo e pontuação:

Tabela 5. Pontuação do indicador 'Terminais de ônibus com compatibilização para modal cicloviário'.

Score	Valores de Referência
	Porcentagem dos terminais urbanos de transporte público que apresentam área para estacionamento de bicicletas
1,00	100 %
0,75	75 %
0,50	50 %
0,25	25 %
0,00	0

Fonte: Costa, 2008 *apud* Abdala, 2013.

A nota final dada pelos usuários deve ser convertida para a pontuação do indicador. Valores intermediários devem ser interpolados.

4.5.5 Tempo para atender chamadas de emergência

4.5.5.1. Número de unidades básicas de saúde no município

a) Definição do modo de avaliação:

A Portaria N° 2.488, de 21 de outubro de 2011 estabelece um número mínimo de 1 Unidade Básica de Saúde (UBS) a cada 12 mil habitantes para os municípios. Desta forma, esse índice foi considerado como ideal para pontuação do indicador.

b) Método de cálculo e pontuação:

$$\text{Pontuação do indicador} = \frac{\text{N}^\circ \text{ UBS}}{\text{População}} * 12000, \text{ onde:} \quad (4)$$

Nº UBS: número de Unidades Básicas de Saúde do local;

População: número de habitantes do local.

A pontuação máxima desse indicador deve ser igual a 1, portanto qualquer valor superior a este limite deve ser desconsiderado.

4.5.5.2. Número de agentes policiais no município

a) Definição do modo de avaliação:

O Projeto de Lei do Senado 391/2015 tem como objetivo estabelecer o número de policiais em atividade nos municípios, adotando o número de 1 policial a cada 300 habitantes. Desta forma, esse índice foi considerado como ideal para pontuação do indicador.

b) Método de cálculo e pontuação:

$$\text{Pontuação do indicador} = \frac{\text{NP}}{\text{População}} * 300, \text{ onde:} \quad (5)$$

NP: número de policiais em atividade no local;

População: número de habitantes do local.

A pontuação máxima desse indicador deve ser igual a 1, portanto qualquer valor superior a este limite deve ser desconsiderado.

4.5.6 Drenagem pluvial

a) Definição do modo de avaliação:

Ripol, Pinheiro e Lopes (2013) estabeleceram um índice para cálculo da drenagem pluvial, avaliando áreas de permeabilidade, manutenção do sistema e infraestrutura local.

b) Método de cálculo e pontuação:

O índice consiste em realizar o levantamento dos dados tabelados para encontrar a pontuação local, dividindo o somatório de todos os itens pela pontuação máxima, que é igual a 75.

Quadro 17. Pontuação do indicador 'Drenagem pluvial'.

Indicador	Avaliação	Peso
Porcentagem dos lotes que possuem dispositivos de armazenamento e infiltração para água pluvial (valas de infiltração ou similares)	100% possui	5
	Entre 50% e 90%	4
	Inferior a 50%	3
	Nenhum lote possui dispositivos para armazenamento da água pluvial	0
Porcentagem dos lotes que possuem dispositivos de captação e reúso de água pluvial.	100% possui	5
	Entre 50% e 90%	4
	Inferior a 50%	3
	Nenhum lote possui dispositivos para reúso da água pluvial	0
Existência de diretrizes para a execução do sistema de drenagem urbana	Foram utilizadas diretrizes na execução do sistema de drenagem	5
	Não foram utilizadas diretrizes na execução do sistema de drenagem	0
Condições físicas dos equipamentos de drenagem	Equipamentos em boas condições, de fácil acesso, remoção e manutenção	5
	Equipamentos em más condições, de difícil acesso, remoção e manutenção	0
Tipos de passeios	Passeios que permitem alguma infiltração de água pluvial	5
	Passeios totalmente impermeáveis	0
Manutenção do sistema de drenagem urbana	Há manutenções regulares	5
	Há manutenções apenas após eventos críticos	4
	Manutenção deficiente e com dispositivos construídos erroneamente	3
	Não há manutenções	0
Possível erosão na pavimentação e nos acessos ocasionada por escoamento pluvial	Não há evidências de processos erosivos ocasionados pelo escoamento das águas pluviais	5
	Há evidências de processos erosivos ocasionados pelo escoamento das águas pluviais	0
Possível interferência no escoamento pluvial no trânsito de veículos	Não há interferência	5
	Há interferência	0
Possível interferência no escoamento pluvial no movimento de pedestres	Não há interferência	5
	Há interferência	0
Compatibilização de curvas verticais nos cruzamentos	Há compatibilização dos cruzamentos	5
	Não há compatibilização dos cruzamentos	0
Ocorrência de alagamentos	Não ocorrem alagamentos	5
	Ocorrem alagamentos em eventos chuvosos muito intensos	3
	Sempre ocorrem alagamentos quando há precipitação pluvial	0

Favorecimento da produção de sedimentos (locais onde o solo não está protegido superficialmente)	Não há locais onde o carreamento de solo é favorecido	5
	Há poucos locais onde o carreamento de solo é favorecido	3
	Há muitos locais onde o carreamento de solo é favorecido	0
Disposição de resíduos sólidos nas vias públicas.	Não há descarte de resíduos sólidos nas vias públicas 5	5
	Há descarte de resíduos sólidos nas vias públicas	0
Frequência da varrição dos passeios públicos.	Diária	5
	3 vezes por semana	4
	Semanal	3
	Não há varrições	0
Frequência da coleta de lixo.	Diária	5
	3 vezes por semana	4
	Semanal	3
	Não há varrições	0

Fonte: Ripol, Pinheiro e Lopes (2013)

4.5.7 Segurança no trânsito

4.5.7.1. Número de mortes em acidentes de trânsito

a) Definição do modo de avaliação:

Costa (2008) realizou seu estudo avaliando os dados de acidentes de trânsito e formulou a tabela com dados quantitativos sobre o número de vítimas fatais em acidentes de trânsito por ano a cada 100 mil habitantes.

b) Método de cálculo e pontuação:

Tabela 6 Pontuação do indicador 'Número de mortes em acidentes de trânsito'..

Score	Valores de Referência
	Número de mortos em acidentes de trânsito ocorridos em vias urbanas do município no ano de referência por 100.000 habitantes
1,00	Não houve
0,75	100
0,50	200
0,25	300
0,00	400 ou mais

Fonte: Costa, 2008 *apud* Abdala, 2013.

A nota final dada pelos usuários deve ser convertida para a pontuação do indicador. Valores intermediários devem ser interpolados.

4.5.7.2. Acidentes de trânsito com pedestres e ciclistas

a) Definição:

Conforme Costa (2008), este índice pode ser medido com a avaliação da porcentagem de acidentes de trânsito ocorridos no último ano envolvendo pedestres e ciclistas.

b) Método de cálculo e pontuação:

Tabela 7. Pontuação do indicador 'Acidentes de trânsito com pedestres e ciclistas'.

Score	Valores de Referência
	Porcentagem dos acidentes de trânsito ocorridos em vias urbanas do município no ano de referência envolvendo pedestres e ciclistas
1,00	Até 5 %
0,75	10 %
0,50	15 %
0,25	20 %
0,00	25 % ou mais

Fonte: Costa, 2008 *apud* Abdala, 2013.

A nota final dada pelos usuários deve ser convertida para a pontuação do indicador. Valores intermediários devem ser interpolados.

4.5.7.3. Quantidade de dispositivos moderadores de tráfego

a) Definição do modo de avaliação:

A segurança também passa, segundo Costa (2008), pela porcentagem das vias locais que apresentam dispositivos moderadores de tráfego em relação ao total de vias analisadas.

Abdala (2013) considerou, para cálculo do índice, obstáculos físicos, canteiros centrais, lombadas eletrônicas, redutores de velocidade como dispositivos moderadores de tráfego.

b) Método de cálculo e pontuação:

Tabela 8. Pontuação do indicador 'Quantidade de Dispositivos moderadores de tráfego'.

Score	Valores de Referência
	Porcentagem das vias locais do sistema viário urbano que apresentam dispositivos de moderação de tráfego
1,00	100 %
0,75	75 %
0,50	50 %
0,25	25 %
0,00	As vias locais do sistema viário urbano não apresentam dispositivos de moderação de tráfego

Fonte: Costa, 2008 *apud* Abdala, 2013.

A nota final dada pelos usuários deve ser convertida para a pontuação do indicador. Valores intermediários devem ser interpolados.

4.5.8 Qualidade do ar

4.5.8.1. Índice de elementos tóxicos no ar

a) Definição do modo de avaliação:

A FEPAM estabeleceu a quantidade tolerada de alguns elementos tóxicos no ar para avaliar sua qualidade, para cinco poluentes atmosféricos, a saber: Partículas Inaláveis (PI10), Dióxido de Enxofre, Dióxido de Nitrogênio, Ozônio e Monóxido de Carbono.

b) Método de cálculo e pontuação:

Devem ser coletados os cinco poluentes atmosféricos do Quadro a, sendo que o valor deve ser a pior situação dentre eles. A partir disto, deve ser convertida para a pontuação do indicador também presente no quadro.

Quadro 18. Valores limites dos poluentes definidos pela FEPAM.

Pontuação do indicador	Qualidade	PI10* ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SO2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CO (ppm)	O3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1,00	Boa	0-50	0-100	0-190	0-4,5	0-80
0,80	Regular	51-150	101-365	191-320	4,6-9,0	81-160
0,60	Inadequada	151-249	366-799	321-1129	9,1-14,9	161-399
0,40	Má	250-419	800-1599	1130-2259	15,0-29,9	400-799
0,20	Péssima	420-499	1600-2099	2260-2999	30,0-39,9	800-999
0,00	CRÍTICA	≥ 500	≥ 2100	≥ 3000	≥ 40	≥ 1000

* Partículas inaláveis

Fonte: FEPAM, 2018, adaptado pelo autor.

4.5.9 Desempenho econômico do comércio local

a) Definição do modo de avaliação:

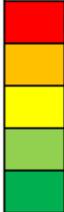
Anderson et al (2015) afirmam que a implantação de projetos de Ruas Completas propicia o desenvolvimento econômico da região. Em seu trabalho, foram analisados 11 projetos, onde percebeu-se que depois da implementação das medidas de melhoria do índice de empregos e o número de visitantes à região aumentou, ocorreu a abertura de novos negócios, sendo visível por parte dos comerciantes.

Para a análise deste indicador, é necessária uma pesquisa com comerciantes locais, pois Hui et al (2017) cita que o desempenho do comércio pode ser medido pela análise *in loco*.

b) Método de cálculo e pontuação:

A avaliação deste item deve ser incorporada ao índice apenas se foi realizada uma intervenção de melhoria no último ano na região, caso contrário, deve ser desconsiderada. É necessária uma pesquisa com a equipe comercial local para definir a pontuação do indicador.

Quadro 19. Pontuação do indicador 'Desempenho econômico do comércio local'.

A intervenção de melhoria realizada contribuiu para sua atividade comercial?		Nota dada pelos comerciantes	Pontuação do indicador
	Não contribuiu ou não interferiu	1	0,00
		2	0,25
		3	0,50
		4	0,75
		5	1,00
Contribuiu muito			

Fonte: Autor, 2021.

A nota final dada pelos usuários deve ser convertida para a pontuação do indicador. Valores intermediários devem ser interpolados.

4.5.10 Satisfação da população com o local onde mora

a) Definição do modo de avaliação:

Costa (2008), para avaliar a satisfação da população com o local onde mora, propõe uma pesquisa de opinião com uma amostra avaliando qual a porcentagem que considera o local como bom ou excelente.

b) Método de cálculo e pontuação:

Quadro 20. Pontuação do indicador 'Satisfação da população com o local onde mora'.

Score	Valores de Referência Porcentagem da população (ou dos entrevistados) considera a cidade "bom" e "excelente" lugar para se viver
1,00	100 %
0,75	75 %
0,50	50 %
0,25	25 %
0,00	0

Fonte: Costa, 2008 *apud* Abdala, 2013.

A nota final dada pelos usuários deve ser convertida para a pontuação do indicador. Valores intermediários devem ser interpolados.

4.5.11 Envolvimento da população nas decisões da comunidade

a) Definição do modo de avaliação:

A avaliação do envolvimento da população nas decisões da comunidade passa pelas atividades e incentivos realizados pela administração municipal, conforme Costa (2008), que elencou e tabelou as principais atividades e converteu em uma pontuação que será utilizada neste item.

b) Método de cálculo e pontuação:

Tabela 9. Pontuação do indicador 'Envolvimento da população nas decisões da comunidade.'

Score	Valores de Referência
	A administração municipal:
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)
0,66	Incentivou e viabilizou a participação popular no desenvolvimento de políticas, ações e projetos de transportes, mobilidade e desenvolvimento urbano, em duas de suas etapas (elaboração, implementação ou monitoramento)
0,33	Incentivou e viabilizou a participação popular no desenvolvimento de políticas, ações e projetos de transportes, mobilidade e desenvolvimento urbano, somente em uma de suas etapas (elaboração, implementação ou monitoramento)
0,00	Não incentivou nem viabilizou a participação popular no desenvolvimento de quaisquer políticas, ações e projetos de transportes, mobilidade e desenvolvimento urbano.

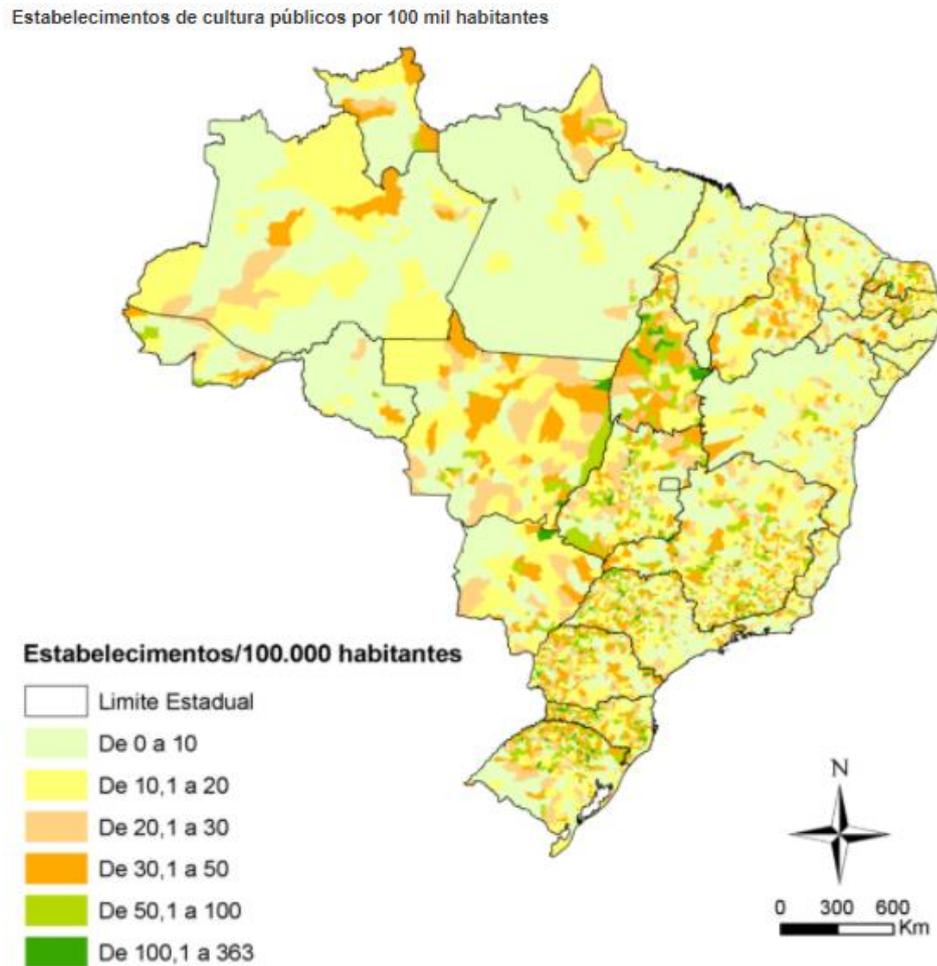
Fonte: Costa, 2008 *apud* Abdala, 2013.

4.5.12 Quantidade de recursos culturais da região

a) Definição do modo de avaliação:

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012) realizou o levantamento do número de estabelecimentos destinados à cultura dos municípios a cada 100 mil habitantes. A Figura 13 apresenta os dados e os valores limites.

Figura 13. Número de estabelecimentos de cultura a cada 100 mil habitantes dos municípios brasileiros.



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2012.

b) Método de cálculo e pontuação:

O dado disponível do último ano do município deve ser inserido no Quadro 21 para obter a pontuação do indicador.

Quadro 21. Pontuação do indicador 'Quantidade de recursos culturais da região'.

Pontuação do indicador	Estabelecimentos de cultura/100 mil hab
0,00	Menos do que 10
0,20	10,1 a 20
0,40	20,1 a 30
0,60	30,1 a 50
0,80	50,1 a 100
1,00	Mais do que 100

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2012.

4.5.13 Infraestrutura cicloviária

4.5.13.1. Conectividade e extensão da rede cicloviária

a) Definição do modo de avaliação:

Item definido por Costa (2008) na sua revisão sobre o tema, de modo a avaliar a rede cicloviária, observando a cobertura da rede e sua conectividade.

b) Método de cálculo e pontuação:

Tabela 10. Pontuação do indicador 'Conectividade e extensão da rede cicloviária'.

Score	Valores de Referência
1,00	Mais de 25 % do sistema viário urbano apresenta ciclovia ou ciclofaixas e a rede apresenta alta conectividade
0,75	Mais de 25 % do sistema viário urbano apresenta ciclovia ou ciclofaixas e a rede apresenta baixa conectividade
0,50	Até 25% do sistema viário urbano apresenta ciclovias ou ciclofaixas e a rede apresenta alta conectividade
0,25	Até 25 % do sistema viário urbano apresenta ciclovia ou ciclofaixas e a rede apresenta baixa conectividade
0,00	Não há no município nenhum trecho de ciclovia ou ciclofaixa

Fonte: Costa, 2008 *apud* Abdala, 2013.

4.5.13.2. Número de bicicletas disponíveis

a) Definição do modo de avaliação:

Costa (2008) avaliou o número ideal de bicicletas disponibilizadas à população de um município a cada 100 habitantes. A partir deste valor, foi estabelecida uma pontuação para utilização no índice.

b) Método de cálculo e pontuação:

Tabela 11. Pontuação do indicador 'Número de bicicletas disponíveis'.

Score	Valores de Referência Número de bicicletas por 100 habitantes do município
1,00	35 ou mais
0,75	30
0,50	25
0,25	20
0,00	Até 15

Fonte: Costa, 2008 *apud* Abdala, 2013.

A nota final dada pelos usuários deve ser convertida para a pontuação do indicador. Valores intermediários devem ser interpolados.

4.5.14 Infraestrutura para pedestres

4.5.14.1. Índice de Qualidade das Calçadas

a) Definição:

Ferreira e Sanches (2001) propuseram a avaliação de calçadas no perímetro urbano que considerou itens, como segurança, manutenção, largura efetiva, seguridade e atratividade visual. Esta metodologia foi adaptada por Rocha (2016) com o incremento de dois itens: permeabilidade e acessibilidade.

b) Método de cálculo e pontuação:

Os quadros de referência estão listados a seguir para facilitar o levantamento e cálculo da pontuação local do indicador.

Quadro 22. Avaliação do item 'Segurança' na infraestrutura de pedestres.

Segurança	
Nenhum conflito previsto entre pedestre e veículos. Área exclusiva para pedestres com restrição ao tráfego de veículos.	7
Nenhum conflito previsto entre pedestres e veículos. Área para pedestres protegida do fluxo de veículos por canteiros, com guias de 15 cm de altura.	6
Nenhum conflito previsto entre pedestres e veículos. Área para pedestres protegida por uma barreira de vegetação de pequeno porte.	5
Nenhum conflito previsto entre pedestres e veículos. Área para pedestre totalmente separada do fluxo de veículos por guias com 15 cm de altura.	4
Possibilidade de conflito. Área para pedestre separada do fluxo de veículos por guias rebaixadas, para acesso de veículos, em vários pontos.	3
Possibilidade de conflito. Área para pedestre separada do fluxo de veículos por guias rebaixadas, para acesso de veículos, em grandes extensões.	2
Possibilidade de conflito. Área para pedestre sem separação do fluxo de veículos, com acesso de veículos constante ao longo da calçada.	1
Grande possibilidade de conflito entre pedestres e veículos. Não existe área reservada para pedestres que disputam a faixa de rolamento com os veículos.	0

Fonte: Ferreira e Sanches (2001).

Quadro 23. Avaliação do item 'Manutenção' na infraestrutura de pedestres.

Manutenção	
Pavimento em condições excelentes, utilização de material apropriado e aparência de manutenção constante.	7
Pavimento da calçada em boas condições, irregularidades e defeitos recuperados.	6
Pavimento da calçada em aceitáveis condições e manutenção regular.	5
Pavimento da calçada em condições aceitáveis, material impróprio para superfície porque se torna escorregadio quando molhado.	4
Pavimento em condições ruins, superfície apresentando rachaduras, desníveis e falta de manutenção.	3
Calçada não pavimentada, superfície em grama que dificulta a caminhada, principalmente em condições de tempo chuvoso.	2
Calçada não pavimentada, superfície em terra que dificulta a caminhada, principalmente em condições de tempo chuvoso.	1
Calçada inexistente. Apesar de demarcada, a calçada não apresenta nenhuma condição de uso, pois se encontra coberta por mato e resíduos da construção civil.	0

Fonte: Ferreira e Sanches (2001).

Quadro 24. . Avaliação do item 'Largura efetiva' na infraestrutura de pedestres.

Largura efetiva	
Faixa de circulação de pedestres livre, com largura superior a 2,0 m, sem quaisquer obstruções visuais ao longo de sua implantação	7
Faixa de circulação de pedestres livre de obstáculos, com largura em torno de 2,0 m, satisfatória para acomodar o fluxo de pedestres.	6
Faixa de circulação de pedestres com pequena obstrução devida à instalação de equipamentos urbanos, porém com largura livre de 1,2m.	5
Faixa de circulação de pedestres com pequena obstrução devida à instalação de equipamentos urbanos, porém com largura suficiente para acomodar o fluxo.	4
Faixa de circulação de pedestres reduzida, largura inferior a 1,2 m, devido à presença de tapumes, mesas de bar, cartazes etc...	3
Faixa de circulação de pedestre bastante reduzida, largura inferior a 0,70 m, devido à ocupação por outros usos, como bancas de jornal, vendedores ambulantes etc...	2
Faixa de circulação de pedestre muito reduzida, largura inferior a 0,50 m, devido ao paisagismo inadequado.	1
Faixa de pedestre totalmente obstruída. Os pedestres são obrigados a caminhar pelo leito da rua.	0

Fonte: Ferreira e Sanches (2001).

Quadro 25. Avaliação do item 'Seguridade' na infraestrutura de pedestres.

Seguridade	
Seguridade é garantida pela boa configuração da paisagem urbana, pela presença usual de outros pedestres e por policiamento constante.	7
Seguridade é garantida pela configuração da paisagem urbana, presença de pedestres e de policiamento eventual.	6
Seguridade é garantida pela boa iluminação	5
Seguridade é garantida mais pela presença de outros pedestres, do que pela configuração regular da paisagem urbana.	4
Seguridade é prejudicada pela configuração inadequada da paisagem urbana. Veículos estacionados, vegetação alta e pouca iluminação pesam negativamente.	3
Seguridade é ruim devido à grande densidade de pedestres e ambulantes, fatos que favorecem o assédio e a ação de pessoas mal intencionadas.	2
Seguridade é muito ruim sem fluxo de pedestres e com muros nas divisas dos lotes, fato que favorece a insegurança.	1
Seguridade é totalmente prejudicada pela péssima configuração da paisagem urbana. Locais abertos (terrenos baldios) mal iluminados e sem policiamento.	0

Fonte: Ferreira e Sanches (2001).

Quadro 26. Avaliação do item 'Atratividade visual' na infraestrutura de pedestres.

Atratividade Visual	
Ambiente projetado com espaço de vivência, agradável e bem cuidado. Calçadas ao lado de parques, praças, bosques etc.	7
Ambiente agradável, com configuração do espaço exterior composto por residências com muros baixos, jardins e lojas com vitrines atraentes.	6
Ambiente agradável, com inserção de vegetação ao longo da calçada.	5
Ambiente com configuração do espaço exterior composto por construções de uso residencial com muros altos e estabelecimento comercial sem vitrines e sem atrações.	4
Ambiente pouco atraente, com configuração do espaço exterior composto por construções de uso comercial de grande porte (atacadista).	3
Ambiente com configuração do espaço exterior sem nenhuma preocupação com aspectos visuais e estéticos. Construções sem acessos para a calçada.	2
Ambiente sem a presença de nenhum tipo de vegetação.	1
Ambiente inóspito para os pedestres. Configuração do espaço exterior desagradável, com a presença de lixo e entulho acumulado sobre a calçada.	0

Fonte: Ferreira e Sanches (2001).

Quadro 27. Avaliação do item 'Permeabilidade' na infraestrutura de pedestres.

Acessibilidade	
Pavimento em condições excelentes, utilização de material apropriado, manutenção constante, presença de pavimentação direcional inserida próximo ao alinhamento dos lotes com a presença de rampas.	7
Pavimento em condições muito boas, utilização de material apropriado, manutenção constante, presença de pavimentação direcional inserida no eixo central da calçada com a presença de rampas.	6
Pavimento em condições boas, utilização de material apropriado, manutenção temporária, presença de pavimentação direcional inserida próximo ao alinhamento da calçada com a via e existência de rampas de acesso.	5
Pavimento em condições regulares, utilização de material apropriado, manutenção temporária, sem pavimentação direcional com rampas inserida nos acessos à calçada	4
Pavimento sem condições regulares, utilização de material impróprio, sem manutenção temporária, sem pavimentação direcional inserida na calçada e com desníveis.	3
Pavimento em condições ruins, sem manutenção temporária e sem pavimentação direcional.	2
Pavimento em condições regulares, utilização de material impróprio, sem manutenção temporária, sem pavimentação direcional inserida na calçada e com buracos.	1
Calçada sem condições de trafegabilidade, sem manutenção, sem pavimentação direcional e com acúmulo de lixo, fato que obriga a travessia pela via.	0

Fonte: Rocha (2016).

Quadro 28. Avaliação do item 'Permeabilidade' na infraestrutura de pedestres.

Permeabilidade	
Pavimento em condições excelentes, utilização de material apropriado – permeável, com manutenção constante e trabalho paisagístico.	7
Pavimento em condições ótimas, utilização de material apropriado - permeável, com manutenção regular e trabalho paisagístico.	6
Pavimento em condições muito boas, utilização de material apropriado - permeável, com manutenção temporária e pouco trabalho paisagístico.	5
Pavimento em condições boas, utilização de material apropriado - permeável, com manutenção temporária e sem trabalho paisagístico.	4
Pavimento em condições regulares, utilização de material impermeabilizante, com manutenção temporária e sem trabalho paisagístico.	3
Pavimento em condições regulares, utilização de material permeabilizante, com manutenção inexistente.	2
Pavimento em condições irregulares (desníveis), utilização de material impermeabilizante e sem trabalho paisagístico.	1
Pavimento em condições irregulares (desníveis), utilização de material impermeabilizante, sem trabalho paisagístico e com o acúmulo de água.	0

Fonte: Rocha (2016).

Para cálculo da pontuação do indicador, deve ser aplicada a seguinte equação:

$$\text{Pontuação do indicador} = \frac{\sum \text{pontuação dos 7 itens}}{49 \text{ (pontuação máxima)}} \quad (6)$$

4.5.15 Infraestrutura do transporte coletivo urbano

a) Definição do modo de avaliação:

Freitas e Reis (2013) em sua revisão sobre itens para avaliar o transporte coletivo urbano dividiram o sistema em cinco categorias: Veículos, Vias e Paradas, Atendimento, Tempo e Valor Agregado.

Na mesma área de estudo, Santos (2004) aplicou questionário para análise do sistema separando os itens em: Disponibilidade, Acessibilidade, Informação, Rapidez, Tratamento, Conforto, Confiabilidade, Segurança, Impacto Ambiental e Modicidade. Já Rodrigues (2008) separou a avaliação de transporte público coletivo em: Acessibilidade, Frequência de atendimento, Tempo de viagem, Lotação, Confiabilidade, Segurança, Características dos veículos, Características dos locais de

parada, Sistema de informação, Conectividade, Comportamento dos operadores e Estados das vias.

Para encontrar um meio de pontuação para o indicador, os itens acima foram agrupados em sete categorias, as quais estão apresentadas a seguir. Alguns itens já considerados em outro domínio na elaboração deste índice foram desconsiderados, como: frequência de atendimento, segurança, confiabilidade, disponibilidade e conectividade.

Quadro 29. Revisão dos métodos para avaliação de itens do transporte coletivo urbano.

Estado e manutenção dos veículos	Conforto
	Lotação
	Veículos
	Catacterísticas dos veículos
	Impacto Ambiental
Estados das vias e paradas de ônibus	Características dos locais de parada
	Vias e Paradas
	Estados das vias
Informação sobre o sistema	Informação
	Sistema de informação
Atendimento por parte dos trabalhadores (cobrador, motorista e outros envolvidos)	Comportamento dos operadores
	Tratamento
	Atendimento
Tempo de viagem	Tempo de viagem
	Rapidez
	Tempo
Valor da tarifa	Valor Agregado
	Modicidade
Acessibilidade	Acessibilidade
	Acessibilidade

Freitas e Reis (2013); Santos (2004); Rodrigues (2008), adaptado pelo autor.

b) Método de cálculo e pontuação:

Todos os autores analisados realizaram pesquisas de opinião com os usuários de transporte público, portanto a tabela abaixo foi elaborada para determinar a pontuação deste indicador, onde 1 significa 'totalmente inadequado' e 5 significa 'totalmente satisfatório'.

Quadro 30. Questionário para aplicação com os usuários de transporte público.

Item	1	2	3	4	5
Estado e manutenção dos veículos					
Estados das vias e paradas de ônibus					
Informação sobre o sistema					
Atendimento por parte dos trabalhadores (cobrador, motorista e outros envolvidos)					
Tempo de viagem					
Valor da tarifa					
Acessibilidade					

Fonte: Freitas e Reis (2013); Santos (2004); Rodrigues (2008), adaptado pelo autor.

Quadro 31. Pontuação do indicador 'Infraestrutura do transporte coletivo urbano'.

	Pontuação do indicador	Média das notas
	0,00	1
	0,25	2
	0,50	3
	0,75	4
	1,00	5

Fonte: Autor, 2021.

Deve ser realizada a média dos 7 itens para retirar a pontuação do indicador. Valores intermediários devem ser interpolados.

4.5.16 Fluidez do trânsito

4.5.16.1. Entrevista com os usuários

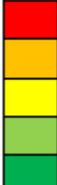
a) Definição do modo de avaliação:

Hui et al (2018) afirmam que a entrevista com usuários é um meio de se avaliar a fluidez do trânsito, a fim de captar a percepção do usuário na qualidade dos movimentos.

b) Método de cálculo e pontuação:

O item consiste em aplicar um questionário com uma amostra da população em que o usuário define notas de 1 a 5 sobre a fluidez do trânsito, onde 1 representa totalmente inseguro, enquanto que 5 representa totalmente seguro.

Quadro 32. Pontuação do indicador 'Entrevista com os usuários'.

Percepção do usuário		Nota dada pelos usuários	Pontuação do indicador
	Fluxo do trânsito no local é péssimo	1	0,00
		2	0,25
		3	0,50
		4	0,75
	Fluxo do trânsito no local é ótimo	5	1,00

Fonte: Autor, 2021.

A nota final dada pelos usuários deve ser convertida para a pontuação do indicador. Valores intermediários devem ser interpolados.

4.5.16.2. Congestionamento

a) Definição do modo de avaliação:

A média diária mensal de congestionamento do tráfego na via analisada foi outro item analisado por Costa (2008). A autora definiu valores limites de congestionamento, transformando estas informações em pontuações para utilização no índice.

b) Método de cálculo e pontuação:

Tabela 12. Pontuação do indicador 'Congestionamento'.

Score	Valores de Referência
	Média diária mensal de horas de congestionamento de tráfego em vias da rede principal
1,00	Até 1 hora/dia
0,75	2 horas/dia
0,50	3 horas/dia
0,25	4 horas/dia
0,00	5 horas/dia ou mais

Fonte: Costa, 2008 *apud* Abdala, 2013.

A nota final dada pelos usuários deve ser convertida para a pontuação do indicador. Valores intermediários devem ser interpolados.

4.5.17 Iluminação pública

4.5.17.1. Pesquisa com a população local

a) Definição do modo de avaliação:

Seskin, Kite e Searfoss (2015) citam que existe a necessidade de avaliar a iluminação voltada para todos os modais que circulam no local analisado.

b) Método de cálculo e pontuação:

Para determinação da pontuação deste indicador, deve ser feito um levantamento de todos os modais que circulam no local e levada em consideração a pior classificação para entrada no quadro, pelo fato de que a iluminação deve ser garantida a todos os modos de transporte.

Quadro 33. Pontuação do indicador 'Pesquisa com a população local'.

Percepção do usuário		Nota dada pelos usuários	Pontuação do indicador
	Iluminação totalmente inadequada	1	0,00
		2	0,25
		3	0,50
		4	0,75
	Iluminação totalmente adequada	5	1,00

Fonte: Autor, 2021.

A nota final dada pelos usuários deve ser convertida para a pontuação do indicador. Valores intermediários devem ser interpolados.

4.5.17.2. Iluminação de vias para tráfegos de veículos

a) Definição do modo de avaliação:

A NBR 5101/2018 estabelece índices de iluminação média de vias para tráfego de veículos de acordo com o tipo de via e volume veicular.

Quadro 34. Classes de iluminação para cada tipo de via.

Descrição da via	Classe de iluminação
Vias de trânsito rápido; vias de alta velocidade de tráfego, com separação de pistas, sem cruzamentos em nível e com controle de acesso; vias de trânsito rápido em geral; Auto-estradas. Volume de tráfego intenso Volume de tráfego médio	V1 V2
Vias arteriais; vias de alta velocidade de tráfego com separação de pistas; vias de mão dupla, com cruzamentos e travessias de pedestres eventuais em pontos bem definidos; vias rurais de mão dupla com separação por canteiro ou obstáculo Volume de tráfego intenso Volume de tráfego médio	V1 V2
Vias coletoras; vias de tráfego importante; vias radiais e urbanas de interligação entre bairros, com tráfego de pedestres elevado Volume de tráfego intenso Volume de tráfego médio Volume de tráfego leve	V2 V3 V4
Vias locais; vias de conexão menos importante; vias de acesso residencial Volume de tráfego médio Volume de tráfego leve	V4 V5

Fonte: NBR 5101/2018

Quadro 35. Iluminância média mínima e uniformidade para cada classe de iluminação.

Classe de iluminação	Iluminância média mínima Emed, mín lux	Fator de uniformidade mínimo $U = E_{mín}/E_{med}$
V1	30	0,4
V2	20	0,3
V3	15	0,2
V4	10	0,2
V5	5	0,2

Fonte: NBR 5101/2018

b) Método de cálculo e pontuação:

Para pontuação do indicador, deve ser feita a relação dos valores obtidos no local pelos valores tabelados de acordo com o tipo de via, conforme Equação 7 e adotado o menor valor das duas situações.

$$\text{Pontuação do indicador} = \frac{\text{Iluminância local}}{\text{Iluminância média mínima}} \text{ ou } \frac{U \text{ local}}{U \text{ mínimo}} \quad (7)$$

4.5.17.3. Iluminação de vias para tráfegos de pedestres

a) Definição do modo de avaliação:

A NBR 5101/2018 estabelece índices de iluminação média de vias para o tráfego de pedestres.

Quadro 36. Classes de iluminação para cada tipo de via.

Descrição da via	Classe de iluminação
Vias de uso noturno intenso por pedestres (por exemplo, calçadas, passeios de zonas comerciais)	P1
Vias de grande tráfego noturno de pedestres (por exemplo, passeios de avenidas, praças, áreas de lazer)	P2
Vias de uso noturno moderado por pedestres (por exemplo, passeios, acostamentos)	P3
Vias de pouco uso por pedestres (por exemplo, passeios de bairros residenciais)	P4

Fonte: NBR 5101/2018

Quadro 37. Iluminância média e fator de uniformidade mínimo para cada classe de iluminação

Classe de iluminação	Iluminância horizontal média Emed lux	Fator de uniformidade mínimo U = E _{mín} /E _{med}
P1	20	0,3
P2	10	0,25
P3	5	0,2
P4	3	0,2

Fonte: NBR 5101/2018

b) Método de cálculo e pontuação:

Para pontuação do indicador, deve ser feita a relação dos valores obtidos no local pelos valores tabelados de acordo com o tipo de via, conforme Equação 8 e adotado o menor valor das duas situações.

$$\text{Pontuação do indicador} = \frac{\text{Iluminância média local}}{\text{Iluminância horizontal média}} \text{ ou } \frac{U \text{ local}}{U \text{ mínimo}} \quad (8)$$

4.5.18 Conforto dos pedestres

4.5.18.1. Sombra e abrigo para pedestres

a) Definição do modo de avaliação:

O Instituto de Políticas de Transportes e Desenvolvimento (2017) cita que o conforto dos pedestres está intrinsecamente relacionado à porcentagem dos segmentos de calçada que possuem elementos adequados de sombra e abrigo para os usuários.

O ITDP (2018) determinou valores limites para a quantidade de sombra necessária, compreendendo todos os elementos que promovam sombra ou abrigo, entre eles: árvores, toldos, marquises, abrigos de transporte público e os próprios edifícios, quando estes fornecem sombra às calçadas a maior parte do dia.

b) Método de cálculo e pontuação:

Quadro 38. Pontuação do indicador 'Sombra e abrigo para pedestres'.

Pontuação do indicador	Porcentagem da calçada que possui segmentos de sombra e/ou abrigo
0,00	Menos do que 25%
0,33	Entre 25% e 50%
0,66	Entre 50% e 75%
1,00	Mais do que 75%

Fonte: ITDP, 2018.

A nota final dada pelos usuários deve ser convertida para a pontuação do indicador. Valores intermediários devem ser interpolados.

4.5.19 Vegetação

4.5.19.1. Quantidade de área verde por habitante

a) Definição do modo de avaliação:

Para a quantidade de área verde por habitante, a Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU) estipula um valor de 15 m²/habitante. Costa (2008), em seu trabalho, estipulou valores de área verde por habitante que, por terem um valor médio igual ao da SBAU foram adotados para calcular a pontuação deste indicador.

b) Método de cálculo e pontuação:

Tabela 13. Pontuação do indicador ' Quantidade de área verde por habitante '.

Score	Valores de Referência Área verde por habitante
1,00	Igual ou superior a 25 m ² por habitante
0,75	20 m ² por habitante
0,50	15 m ² por habitante
0,25	10 m ² por habitante
0,00	Igual ou inferior a 5 m ² por habitante

Fonte: Costa, 2008 *apud* Abdala, 2013.

A nota final dada pelos usuários deve ser convertida para a pontuação do indicador. Valores intermediários devem ser interpolados.

4.5.20 Eficiência energética

a) Definição do modo de avaliação:

Para Seskin, Kite e Searfoss (2015), o dado pode ser avaliado levando em consideração a porcentagem da iluminação pública em que é utilizada iluminação de alto rendimento.

Quadro 39. Eficiência e rendimento dos vários tipos de lâmpada.

Tipo de lâmpada	Eficiência (lm/W)	Rendimento (%)
Incandescentes	10 a 15	1,5 a 2,3
Halógenas	15 a 25	2,2 a 3,8
Mista	20 a 35	2,9 a 5,2
Vapor de mercúrio	45 a 55	6,6 a 8,2
Fluorescente comum	55 a 75	8,1 a 11,1
Fluorescente compacta	50 a 85	7,3 a 12,5
Vapor metálico	65 a 90	9,5 a 13,3
Fluorescente eficiente	75 a 90	11,0 a 13,3
VSAP	80 a 140	11,7 a 20,6
VSBP	130 a 200	19,0 a 29,3
LED	70 a 208	10,2 a 30,45

Fonte: Perdigão (2020), apud Murray (2010).

No Quadro 39, o rendimento e a eficiência das lâmpadas de vapor de sódio e de LED, se apresentam como as melhores no quesito.

Conforme Ascurra (2013), o índice de reprodução de cores das lâmpadas em LED é muito superior, além destas se apresentarem como maiores beneficiárias ao meio ambiente, com redução de resíduos gerados sendo produzidas com materiais menos poluentes do que as de vapor de sódio e tendo uma vida útil maior.

Por estes motivos, para avaliação do item deverá ser avaliada a porcentagem da iluminação pública que é composta por lâmpadas em LED (*Light Emitting Diode*).

b) Método de cálculo e pontuação:

Quadro 40. Pontuação do indicador 'Eficiência energética'.

Pontuação do indicador	Porcentagem da iluminação pública composta por lâmpadas em LED
 0,00	0%
 0,25	25%
 0,50	50%
 0,75	75%
 1,00	100%

Fonte: Autor, 2021.

A nota final dada pelos usuários deve ser convertida para a pontuação do indicador. Valores intermediários devem ser interpolados.

4.5.21 Políticas para reduzir veículos particulares

4.5.21.1. Atividades implementadas pelo município para reduzir espaço de veículos particulares

a) Definição do modo de avaliação:

Costa (2008) realizou o levantamento das principais atividades implementadas para reduzir o número de veículos particulares, de modo a regulamentar uma pontuação para o item.

b) Método de cálculo e pontuação:

Tabela 14. Pontuação do indicador 'Atividades implementadas pelo município para reduzir espaço de veículos particulares.'

Score	Valores de Referência
	Foram implantados no município:
1,00	Campanha educativa, rodízio veicular, delimitação de áreas com restrição para circulação de veículos e pedágio urbano.
0,75	Campanha educativa, rodízio veicular e delimitação de áreas com restrição para circulação de veículos.
0,50	Campanha educativa e rodízio veicular.
0,25	Apenas campanha educativa.
0,00	Não foi desenvolvido ou implantado nenhum mecanismo visando a redução do tráfego motorizado no município no ano de referência.

Fonte: Costa, 2008 *apud* Abdala, 2013.

4.5.21.2. Número de veículos

a) Definição do modo de avaliação:

Costa (2008) determinou valores ideais para o número de automóveis para cada 1000 habitantes, de modo a refletir este dado em uma pontuação para aplicar diretamente no índice.

b) Método de cálculo e pontuação:

Tabela 15. Pontuação do indicador 'Número de veículos'.

Score	Valores de Referência
	Número de automóveis por 1.000 habitantes
1,00	Até 250
0,75	300
0,50	350
0,25	400
0,00	450 ou mais

Fonte: Costa, 2008 *apud* Abdala, 2013.

A nota final dada pelos usuários deve ser convertida para a pontuação do indicador. Valores intermediários devem ser interpolados.

4.6 Aplicação do índice

O tópico a seguir foi realizado no trecho delimitado no item 3.7 deste trabalho a fim de validar o índice elaborado, apresentando resultados e limitações da aplicação, de acordo com a metodologia apresentada. Um maior detalhamento na obtenção dos valores pode ser encontrado no Apêndice F.

Quadro 41. Aplicação do índice elaborado no trecho delimitado pelo trabalho.

Domínios	Indicadores	Fonte dos dados	Nota do indicador	Média do Grupo
Segurança da população	Pesquisa com a população local	Pesquisa com o público	0,583	0,692
	Número de crimes	Secretaria de Segurança Pública (2019)	0,800	
Acesso da população ao transporte coletivo urbano	População residente na área de cobertura de pontos de acesso ao transporte público	Avaliação ' <i>in loco</i> '	1,000	0,760
	Frota municipal adaptada a pessoas com necessidades especiais	Empresas prestadoras do serviço	0,519	
Satisfação do serviço prestado pelo transporte coletivo urbano	Frequência do serviço de transporte coletivo urbano	Avaliação ' <i>in loco</i> '	1,000	0,812
	Extensão da rede	Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Passo Fundo	0,624	
Acesso a instalações de bicicleta e caminhada	Porcentagem de pessoas que vivem a uma distância definida das instalações	Avaliação ' <i>in loco</i> '	1,000	0,500
	Terminais de ônibus com compatibilização para modal cicloviário	Avaliação ' <i>in loco</i> '	0,000	
Tempo para atender chamadas de emergência	Número de unidades básicas de saúde no município	Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Passo Fundo	1,000	0,655

	Número de agentes policiais no município	3º RPMon – Brigada Militar	0,310	
Drenagem pluvial	Drenagem pluvial	Avaliação 'in loco'	0,723	0,723
Segurança no trânsito	Número de mortes em acidentes de trânsito	DETRAN/RS	0,958	0,641
	Acidentes de trânsito com pedestres e ciclistas	Item não coletado de maneira individualizada com os demais dados de acidentes	-	
	Quantidade de dispositivos moderadores de tráfego	Avaliação 'in loco'	0,324	
Qualidade do ar	Índice de Partículas inaláveis	Item não detectado nos trabalhos realizados na cidade	-	1,000
	Índice de Dióxido de Enxofre	MAZUTTI (2018)	1,000	
	Índice de Dióxido de Nitrogênio	DARIS (2015)	1,000	
	Índice de Monóxido de Carbono	MAZUTTI (2018)	1,000	
Índice de Ozônio	DARIS (2015)	1,000		
Desempenho econômico do comércio local	Desempenho econômico do comércio local	Pesquisa com o público	0,654	0,654
Satisfação da população com o local onde mora	Satisfação da população com o local onde mora	Pesquisa com o público	0,778	0,778
Envolvimento da população nas decisões da comunidade	Envolvimento da população nas decisões da comunidade	Prefeitura Municipal de Passo Fundo	0,330	0,330
Quantidade de recursos culturais da região	Quantidade de recursos culturais da região	Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Passo Fundo	0,600	0,600
Infraestrutura cicloviária	Conectividade e extensão da rede cicloviária	Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Passo Fundo	0,250	0,125
	Número de bicicletas disponíveis	SARAIVA (2019)	0,000	
Infraestrutura para pedestres	Segurança (IQC)	Avaliação 'in loco'	3,394	0,499
	Manutenção (IQC)	Avaliação 'in loco'	3,831	
	Largura Efetiva (IQC)	Avaliação 'in loco'	4,563	

	Seguridade (IQC)	Avaliação ' <i>in loco</i> '	3,831	
	Atratividade visual (IQC)	Avaliação ' <i>in loco</i> '	3,380	
	Permeabilidade (IQC)	Avaliação ' <i>in loco</i> '	2,648	
	Acessibilidade (IQC)	Avaliação ' <i>in loco</i> '	2,803	
Infraestrutura do transporte coletivo urbano	Estado e manutenção dos veículos	Pesquisa com o público	0,388	0,345
	Estado das vias e paradas de ônibus	Pesquisa com o público	0,354	
	Informações sobre o sistema	Pesquisa com o público	0,345	
	Atendimento por parte dos trabalhadores	Pesquisa com o público	0,466	
	Tempo de viagem	Pesquisa com o público	0,379	
	Valor da tarifa	Pesquisa com o público	0,089	
	Acessibilidade	Pesquisa com o público	0,397	
Fluidez do trânsito	Entrevista com os usuários	Pesquisa com o público	0,424	0,424
	Congestionamento	Item não avaliado pela alteração de fluxo provocada pela pandemia da COVID-19	-	
Iluminação pública	Pesquisa com a população local	Pesquisa com o público	0,514	0,171
	Iluminação de vias para tráfegos de veículos	Avaliação ' <i>in loco</i> '	0,000	
	Iluminação de vias para tráfegos de pedestres	Avaliação ' <i>in loco</i> '	0,000	
Conforto dos pedestres	Sombra e abrigo para pedestres	Avaliação ' <i>in loco</i> '	0,222	0,222
Vegetação	Quantidade de área verde por habitante	BUSATO (2016)	0,000	0,000
Eficiência energética	Eficiência energética	Prefeitura Municipal de Passo Fundo	0,050	0,050
Políticas para reduzir veículos particulares	Atividades implementadas pelo município para reduzir espaço de veículos particulares	Prefeitura Municipal de Passo Fundo	0,250	0,125
	Número de veículos	IBGE CIDADES (2018)	0,000	

Fonte: Autor, 2021.

4.6.1 Discussões sobre a aplicação do índice

O processo de cálculo do índice foi precedido de intenso trabalho com buscas de dados nas secretarias e órgãos municipais, estaduais e federais, além de levantamentos *in loco* e questionário aplicado com a população do local em estudo.

Dentre os 49 indicadores, apenas 3 não foram coletados pelos motivos já citados no Quadro 40. Os que não tiveram valor atribuído foram desconsiderados na média de seu respectivo domínio.

Quanto à análise do valor do índice, observando a importância dada pelos grupos, bem como pela média geral dos mesmos, o local avaliado é classificado como regular conforme todas as análises, com a pontuação próxima a 0,48. Cabe citar que o Δ apresentado na Tabela 16 refere-se à diferença do valor do índice de cada grupo em relação à média.

Tabela 16. Dados de classificação do local de estudo de acordo com o índice elaborado.

Grupos	Nmáx	N local	Valor do índice	Δ
População	175,92	84,87	0,4824	0,15%
Especialistas	194,07	93,56	0,4821	0,08%
Poder Público	195,33	93,90	0,4807	-0,21%
Média dos grupos	188,44	90,78	0,4817	-

Fonte: Autor, 2021.

Ao avaliar os itens individualmente, é possível evidenciar os resultados de alguns tópicos e relacioná-los com a importância dada pelos grupos a determinado domínio.

O fato de a população atribuir as piores notas ao domínio 'Políticas para reduzir veículos particulares', por exemplo, provavelmente tem como uma das razões a baixa classificação dos domínios referentes à infraestrutura de transporte coletivo urbano e cicloviária. A cidade já sofre, conforme apurado na aplicação do índice, com problemas de congestionamento e necessita tomar atitudes para impedir que o problema se agrave.

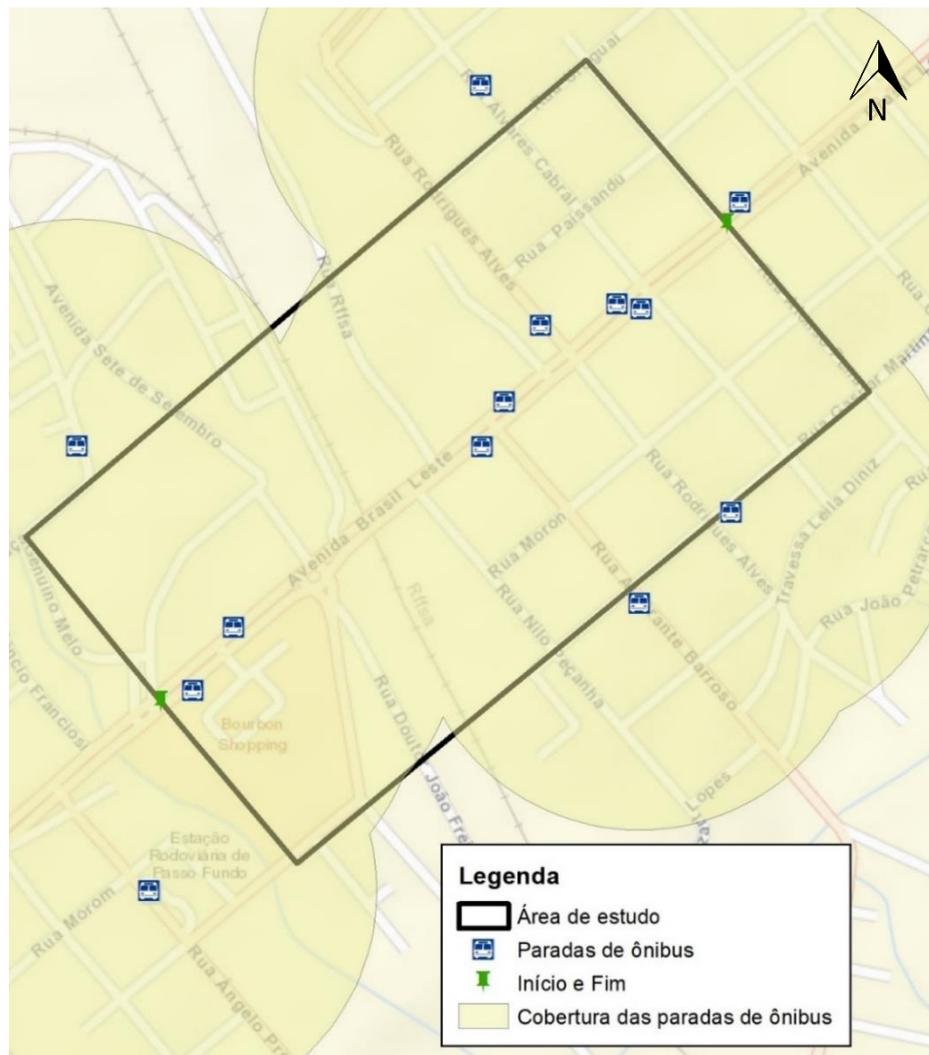
WRI (2021) explica que o fenômeno da evaporação do tráfego acontece quando o trânsito desaparece em virtude da realocação dos veículos particulares para os

modos de transporte mais sustentáveis, como caminhada, bicicleta e transporte coletivo. O autor ainda cita que a construção de mais vias só aumenta o volume de tráfego.

O transporte coletivo, que seria um desafogo ao problema citado, possui uma ótima cobertura e frequência no ponto analisado, beneficiando a toda à população de estudo e se reflete no trabalho de Martinez (2016), onde o autor concluiu que 94% da população tem acesso ao serviço. Porém, o que se constatou com a aplicação do questionário é o descontentamento quanto à infraestrutura como um todo, principalmente com o valor da tarifa pelo serviço ofertado.

Isso se reflete nos dados apresentados pelo Plano de Mobilidade de Passo Fundo (2014) que afirma que nos horários de pico, a relação de viagens com veículos individuais em relação ao todo chega a 72%.

Figura 14. Localização das paradas de ônibus no local de estudo.

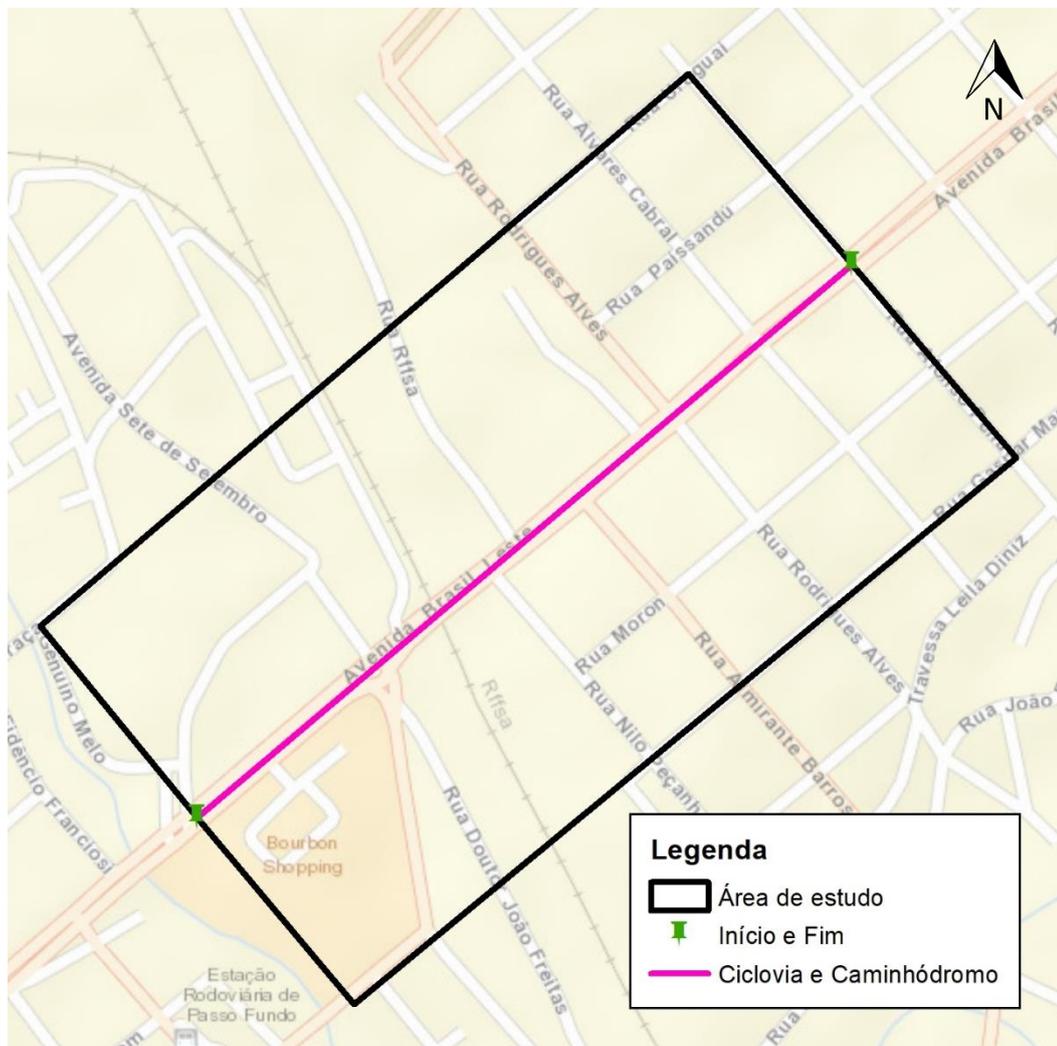


Fonte: Autor, 2021.

A infraestrutura cicloviária disponibilizada à população no trecho está apresentada na Figura 15 que, por se tratar de uma região central da cidade atende a toda a população. Porém, além do número de bicicletas disponíveis ser considerado baixo, de aproximadamente uma unidade a cada 1680 pessoas (SARAIVA 2019), não existem na cidade terminais de ônibus com uma estrutura para bicicletas que propicie a integração modal.

Na avaliação da cidade como um todo, é possível perceber que apenas uma pequena parcela da cidade é atendida por caminhódromo e ciclovia (Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado, 2019). Além disto, nota-se que o principal motivo de utilização das bicicletas é para o lazer, não como meio de transporte.

Figura 15. Trecho com caminhódromo e ciclovia no local de estudo



Fonte: Autor, 2021.

A deficiente estrutura cicloviária e o descontentamento com o serviço de transporte coletivo urbano explicam parte do problema da alta importância dada aos veículos particulares no município.

Na aplicação do índice, a fluidez do trânsito também recebeu ponderações ruins no questionário direcionado à população, fato que expõe a necessidade de uma intervenção.

O WRI (2021) expõe que melhorar as áreas destinadas a caminhada, bicicleta e transporte coletivo não gera o caos que muitos imaginam, se tratando, ao invés disto, em uma forma mais sustentável e equitativa de melhorar a mobilidade.

Todos os fatores citados evidenciam a necessidade de conscientização no município. Cabe aos gestores realizar atividades para melhorar o engajamento nas decisões a serem tomadas para a sociedade. A partir de entrevista realizada com o atual Secretário de Planejamento, foi detectado que, atualmente, a Prefeitura envolve a população apenas na etapa de projeto, excluindo-a da implementação e monitoramento.

O processo de planejamento urbano vai contra o que é apresentado por Bento *et al* (2018), que cita que o desenvolvimento urbano sustentável passa pela realização de ações de diferentes escalas, principalmente com a participação dos cidadãos nos processos de reciclagem até mesmo a criação de projetos e programas de maior complexidade. Segundo o autor, os gestores públicos devem ter em mente que uma cidade sustentável deve envolver os cidadãos e ser boa para todas as pessoas.

Com o envolvimento da população no questionário, ficou claro que os itens de maior importância são: Segurança da população, Vegetação e Iluminação pública. Estes itens estão em condições ruins e por motivos interligados.

Um dos piores itens avaliados na cidade de Passo Fundo é a quantidade de área verde disponível aos moradores. Segundo Busato (2016), o município dispõe de aproximadamente 1,79 m² por habitante. A péssima classificação deste item reflete em alguns outros, como o Conforto dos pedestres, pois pela metodologia, é avaliado pela quantidade de pontos de sombra e abrigo.

Pode-se perceber na Figura 17 que a quantidade de sombra e abrigo quase que na totalidade das ruas obteve um valor inferior a 50%. Apenas um trecho (verde) atingiu a nota máxima, com um valor de sombra e abrigo maior do que 75%, o que evidencia a necessidade de um planejamento nesse sentido.

Relatos de moradores trazem à tona a falta de conforto também em algumas paradas de ônibus, com a inexistência de bancos, proteção lateral e lixeiras, como apresentado na Figura 16.

Figura 16. Imagem de algumas paradas de ônibus do local de estudo.

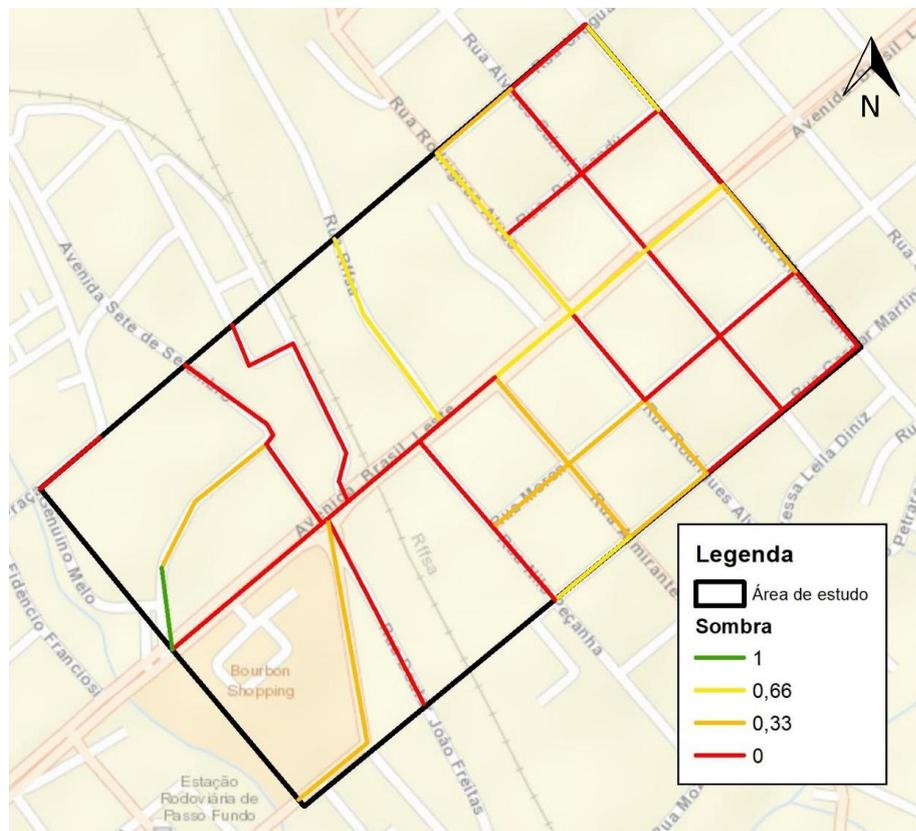


A) Parada de ônibus em condições ruins, sem banco e lixeira.

B) Parada de ônibus em condições boas, com banco e proteção lateral

Fonte: Autor, 2021.

Figura 17. Classificação do indicador 'Sombra e abrigo' no local de estudo.



Fonte: Autor, 2021.

Além de possuir uma avaliação ruim, a má disposição das árvores afetou negativamente outro item: a iluminação pública (conforme observado na Figura 18). A medição foi realizada apenas na avenida principal por questões de segurança, tendo em vista que nas demais ruas do local de estudo haviam pontos de escuridão total e baixo fluxo de pedestres.

Martelli e Santos Júnior (2015) citam que apesar de muitos trabalhos demonstrarem a importância das árvores urbanas, não se pode perceber uma atenção focada para este assunto nas políticas públicas dos centros urbanos, pois apesar de sua grande relevância, poucas cidades brasileiras possuem um planejamento efetivo para arborização de suas vias e espaços públicos. Por outro lado, muitas vezes a arborização urbana é vista como um problema pela população pelo confronto de árvores inadequadas com equipamentos urbanos, fiações elétricas, encanamentos, calhas, calçamentos, muros, postes de iluminação.

Este problema ocorre na cidade, principalmente na avenida principal, pelo fato de a iluminação e a arborização estarem localizadas no canteiro central.

Figura 18. Qualidade da iluminação no local de estudo.



A) Ponto de interferência da vegetação com a iluminação



B) Ponto de interferência da vegetação com a iluminação



C) Ponto no trecho não medido por questões de segurança



D) Ponto no trecho não medido por questões de segurança

Fonte: Autor, 2021.

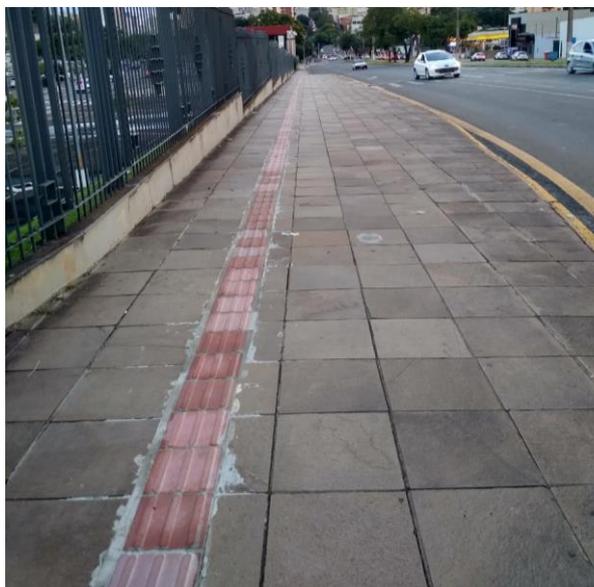
Dessa forma, nota-se a importância de possuir um planejamento integrado a fim de excluir, senão minimizar interferências neste sentido.

O desenvolvimento dos serviços básicos e da infraestrutura devem estar conectados, compatibilizando o planejamento com regras e regulamentações apropriadas. A sustentabilidade, habitabilidade, inclusão social, mobilidade, redução da poluição e potencial econômico de uma cidade passa por um bom desenho urbano, itens que diminuem a necessidade aplicação de ações paliativas (FABRICIO et al, 2019).

Um exemplo disto é a deficitária infraestrutura para pedestres no município. O fato de a maioria das calçadas serem constituídas de material impermeável prejudica o escoamento pluvial, que é agravado pela condição de alguns fatores da própria drenagem pluvial. Isto acarreta em um comprometimento da acessibilidade aos pedestres, como é possível observar nas Figuras 19 e 20.

Outro fator interessante é a diferença de qualidade das calçadas apresentadas na avenida principal frente às demais vias do estudo. Enquanto que quase a totalidade das calçadas tiveram notas inferiores a 3,5, a avenida principal obteve classificações com valores entre 5 e 6, fato que se dá pela obra de revitalização realizada no ano de 2019.

Figura 19. Imagens com avaliação do IQC e da drenagem pluvial de alguns pontos do trecho de estudo.



A) Calçada com IQC = 5,43, porém totalmente impermeável



B) Ausência de acessibilidade pela criação de um acesso de veículos



C) Local com carreamento de solo e interferência do escoamento no fluxo de pedestres.



D) Calçada com IQC = 3,57 e interferência do escoamento no fluxo de pedestres.

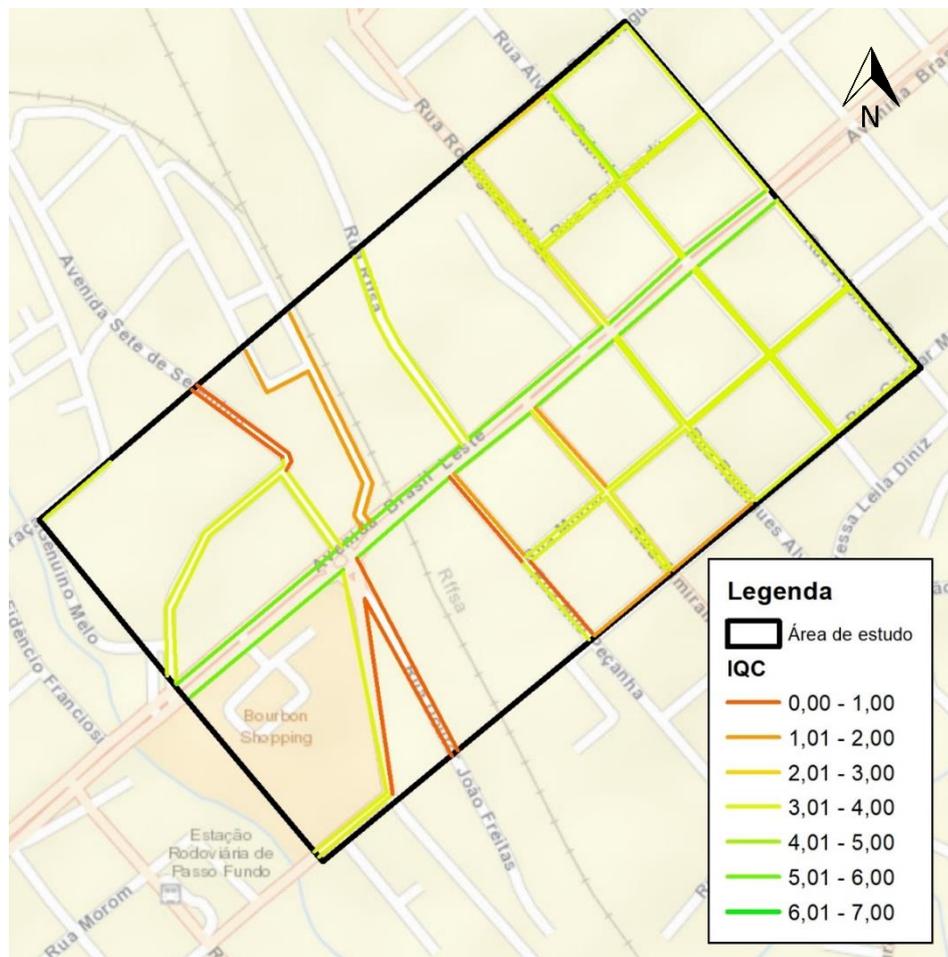


E) Calçada com IQC = 2,00 sem pavimentação

F) Inexistência de calçada, configurando um IQC = 0,14

Fonte: Autor, 2021.

Figura 20. Índice de Qualidade das Calçadas no local de estudo.



Fonte: Autor, 2021.

O carreamento de solo e a falta de condições caminháveis em alguns pontos são os principais fatores detectados que prejudicam a acessibilidade, bem como a inadequada manutenção por parte dos proprietários dos lotes.

A má qualidade das calçadas e à péssima iluminação encontrada, aliada ao baixo número de policiais (que deveria ser cerca de três vezes maior, pela metodologia) são fatores que causam a sensação de insegurança demonstrada pela aplicação do índice e tida como o domínio mais importante pelos três grupos avaliados.

4.6.2 Limitações do levantamento

O trabalho em questão se mostrou uma importante ferramenta para avaliação de centros urbanos, porém alguns itens tiveram que ser adaptados ou desconsiderados, sendo eles:

- Por conta da pandemia da COVID-19, o domínio 'Fluidez do trânsito' teve apenas o indicador dependente da opinião popular contabilizado, pois o levantamento do tempo de congestionamento traria resultados errôneos pela redução de fluxo veicular causada pela atual situação;
- O indicador referente à quantidade de partículas inaláveis presente no domínio 'Qualidade do ar' não foi coletado nos trabalhos realizados na cidade, portanto o indicador foi desconsiderado do cálculo;
- No domínio 'Segurança no trânsito', o número de acidentes com pedestres e ciclistas não é medido separadamente, portanto teve que ser retirado do cálculo.
- O trabalho teve dados coletados de maneira global e de maneira local. Esta situação não foi considerada na metodologia pelo (até então) desconhecimento de como os dados são armazenados no município. A forma de coleta individual de cada indicador está apresentada no Quadro 42.

Quadro 42. Forma de coleta dos dados de cada indicador no trabalho.

Domínios	Indicadores	Nível da coleta	
		Local	Global
Segurança da população	Pesquisa com a população local		
	Número de crimes		
Acesso da população ao transporte coletivo urbano	População residente na área de cobertura de pontos de acesso ao transporte público		
	Frota municipal adaptada a pessoas com necessidades especiais		
Satisfação do serviço prestado pelo transporte coletivo urbano	Frequência do serviço de transporte coletivo urbano		
	Extensão da rede		
Acesso a instalações de bicicleta e caminhada	Porcentagem de pessoas que vivem a uma distância definida das instalações		
	Terminais de ônibus com compatibilização para modal ciclovitário		
Tempo para atender chamadas de emergência	Número de unidades básicas de saúde no município		
	Número de agentes policiais no município		
Drenagem pluvial	Drenagem pluvial		
Segurança no trânsito	Número de mortes em acidentes de trânsito		
	Acidentes de trânsito com pedestres e ciclistas	Não avaliado	
	Quantidade de dispositivos moderadores de tráfego		
Qualidade do ar	Índice de Partículas inaláveis	Não avaliado	
	Índice de Dióxido de Enxofre		
	Índice de Dióxido de Nitrogênio		
	Índice de Monóxido de Carbono		
	Índice de Ozônio		
Desempenho econômico do comércio local	Desempenho econômico do comércio local		
Satisfação da população com o local onde mora	Satisfação da população com o local onde mora		
Envolvimento da população nas decisões da comunidade	Envolvimento da população nas decisões da comunidade		
Quantidade de recursos culturais da região	Quantidade de recursos culturais da região		
Infraestrutura ciclovitária	Conectividade e extensão da rede ciclovitária		
	Número de bicicletas disponíveis		
Infraestrutura para pedestres	Segurança (IQC)		
	Manutenção (IQC)		
	Largura Efetiva (IQC)		

	Seguridade (IQC)		
	Atratividade visual (IQC)		
	Permeabilidade (IQC)		
	Acessibilidade (IQC)		
Infraestrutura do transporte coletivo urbano	Estado e manutenção dos veículos		
	Estado das vias e paradas de ônibus		
	Informações sobre o sistema		
	Atendimento por parte dos trabalhadores		
	Tempo de viagem		
	Valor da tarifa		
	Acessibilidade		
Fluidez do trânsito	Entrevista com os usuários		
	Congestionamento	Não avaliado	
Iluminação pública	Pesquisa com a população local		
	Iluminação de vias para tráfegos de veículos		
	Iluminação de vias para tráfegos de pedestres		
Conforto dos pedestres	Sombra e abrigo para pedestres		
Vegetação	Quantidade de área verde por habitante		
Eficiência energética	Eficiência energética		
Políticas para reduzir veículos particulares	Atividades implementadas pelo município para reduzir espaço de veículos particulares		
	Número de veículos		

Fonte: Autor, 2021.

5 CONCLUSÕES

Neste capítulo, são apresentadas as conclusões finais do trabalho, vinculando-as com os objetivos apresentados no item 1.1. Além disto, são recomendados possíveis itens para continuação e aprimoramento da pesquisa.

5.1 Conclusões da pesquisa

A preocupação em se obter um desenvolvimento sustentável vem recebendo uma maior importância, como observado na intensificação das discussões sobre o tema no contexto histórico. A necessidade em utilizar ferramentas para avaliar a atual situação das cidades é importante para ajustar domínios insatisfatórios e melhorar o panorama futuro.

O índice proposto se apresenta como uma possibilidade de detectar deficiências tendo em vista que é composto por 21 domínios, divididos em 49 indicadores inseridos em 13 submetas dos principais ODS, de modo a compreender a sustentabilidade em todas as esferas. A pontuação destes domínios propicia aos gestores uma intervenção mais objetiva e eficaz, além de fornecer uma percepção da real importância de cada um deles para a população residente.

A análise da relação das diretrizes de Ruas Completas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável mostrou que os principais ODS são os que estão vinculados à relação do indivíduo com o meio ambiente. Dentre eles, destaca-se o objetivo 11 'Cidades e Comunidades Sustentáveis', tendo ficado como o principal pontuador nas duas análises realizadas.

Quanto à diferença de prioridades dos três grupos analisados (especialistas, poder público e população) foi possível determinar que entre os dois primeiros existe uma certa convergência na maioria dos domínios, enquanto que a população difere principalmente nos aspectos relacionados à utilização do transporte público e criação de políticas para reduzir veículos particulares. Julga-se que este fato se deve pela cultura presentes em muitas cidades de médio e grande porte pela utilização de veículos particulares, pela má qualidade do transporte público e falta de incentivo à utilização de outros modos de transporte que ocorre na cidade, conforme verificado na aplicação do índice.

O trecho analisado na cidade de Passo Fundo caracteriza a cidade como regular, sendo possível ressaltar os aspectos que necessitariam de uma intervenção imediata

por conta de sua pontuação: vegetação, infraestrutura cicloviária, política para reduzir veículos particulares, iluminação e eficiência energética.

Ao fim, as principais carências se refletiram em um planejamento integrado dos itens que compõem a infraestrutura aliado ao envolvimento e conscientização da população para obter uma utilização de espaços mais democrática e satisfatória, com fornecimento dos serviços básicos, independente da faixa etária, modo de transporte e condição social da população.

5.2 Sugestões para trabalhos futuros

Com a aplicação do índice e verificação dos limites do mesmo, sugere-se a continuação deste trabalho pelos seguintes tópicos:

- Avaliar se os indicadores que demandam ser coletados de maneira global (como o número de policiais ativos) estão tendo a devida efetividade de maneira local dentre os vários setores da cidade;
- Ampliar a pesquisa para avaliação da importância dos domínios com os gestores municipais, uma vez que o baixo número de entrevistados gera uma igualdade em várias esferas, fato que poderia ser melhor compreendido com a aplicação de outra técnica, como um grupo focal.

REFERÊNCIAS

ABDALA, I. M. R.; CAMPOS, P. H. F. **Aplicação do índice de mobilidade urbana sustentável (IMUS) em Goiânia**. 2013. Dissertação de mestrado PUC Goiás, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Desenvolvimento e Planejamento Territorial, Goiânia.

ANDERSON, Geoff et al. Safer streets, stronger economies: complete streets project outcomes from across the United States. **Institute of Transportation Engineers. ITE Journal**, v. 85, n. 6, p. 29, 2015.

ASCURRA, R. E. et al. **Eficiência elétrica em iluminação pública utilizando tecnologia LED: um estudo de caso**. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5101: Iluminação pública - procedimento**. Rio de Janeiro, 2018.

AMANAJÁS, R.; KLUG, L. B. **Direito à cidade, cidades para todos e estrutura sociocultural urbana**. 2018.

BASSI, A. Looking at Smart Cities with an Historical Perspective. In: ANGELAKIS, V. **Designing, developing, and facilitating smart cities: urban design to IoT solutions**. Springer, 2016. p. 3-15.

BENTO, S. C. et al. As novas diretrizes e a importância do planejamento urbano para o desenvolvimento de cidades sustentáveis. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade: Gaels**, v. 7, n. 3, p. 469-488, 2018.

BOARETO, R. A política de mobilidade urbana e a construção de cidades sustentáveis. **Revista dos Transportes Públicos**. ANTP-Ano, v. 30, p. 31-2008, 2008.

BRASIL. **Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Lei nº 12.587 de 3 de janeiro de 2012. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm>. Acesso em: 29 set. 2019.

BRASIL. Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm>. Acesso em: 10 fev. 2021.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. **Levantamento sobre a situação dos Planos de Mobilidade Urbana**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/mobilidade-e-servicos-urbanos/planejamento-da-mobilidade-urbana/levantamento-sobre-a-situacao-dos-planos-de-mobilidade-urbana>. Acesso em: 10 fev. 2021.

BRASIL. **Política Nacional de Atenção Básica**, Portaria Nº 2.488, 21 de outubro de 2011.

BRASIL. **Projeto de Lei do Senado nº 391**, de 2015. Regulamenta o § 7º do art. 144 da Constituição Federal, 2015.

BRITO, F. A; PINHO, B. A. T. D. **A dinâmica do processo de urbanização no Brasil, 1940-2010**. Belo Horizonte: Ufmg/cedeplar, 2012. 19 p.

BUSATO, L. **Distribuição e qualidade das áreas verdes de lazer no espaço urbano: o caso de Passo Fundo-RS**. 2016.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS. **Mobilidade Urbana e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**, 2018.

COSTA, M. S. Um índice de mobilidade urbana sustentável. **Escola de Engenharia de São Carlos-USP. São Carlos**, 2008.

DE VASCONCELLOS, E. A. **Transporte urbano nos países em desenvolvimento: reflexões e propostas**. Annablume, 2000.

FABRÍCIO, E. P. et al. Planejamento urbano sustentável. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 2, p. 1326-1338, 2019

FELTRAN, F. R. INSTRUMENTOS DE EFETIVAÇÃO DO DIREITO À CIDADE A Lei 12.587/2012-Política Nacional de Mobilidade Urbana como Instrumento de Efetivação do Direito à Cidade. **Revista Direito & Dialogicidade**, v. 7, n. 1, p. 86-104, 2016.

FEPAM. Qualidade ambiental. **Índice de qualidade do ar – IQAr**. Disponível em: http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/iqar_pop. Acesso em 10 fev. 2020.

FREITAS, A. L. P.; DOS REIS, T. B. Avaliação do transporte público urbano realizado por ônibus: uma abordagem exploratória. **Revista Produção Online**, v. 13, n. 3, p. 814-842, 2013.

GEHL, Jan. **Cidades para pessoas**. Perspectiva, 2010. 276 p.

GIL, A. C. Como classificar as pesquisas. Como elaborar projetos de pesquisa, v. 4, p. 44-45, 2002.

GUTERRES, A. The sustainable development goals report 2018. **United Nations**, Nova York 2018.

HOUAISS. Dicionário Eletrônico Houaiss da Língua Portuguesa 1.0. Ed. Objetiva, 2001.

IBGE. **População residente por situação de domicílio, 2010**. 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?edicao=9673&t=destaques>. Acesso em: 10 fev. 2021.

IBGE. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável - Edição 2017**. 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ids/tabelas>. Acesso em: 10 fev. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Cidades**, Rio Grande do Sul, Passo Fundo. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/passo-fundo/panorama>>. Acesso em: out. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Panorama Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/panorama>>. Acesso em: out. 2019

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Infraestrutura social e urbana no Brasil: subsídios para uma agenda de pesquisa e formulação de políticas públicas**. 2010.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Planos de mobilidade urbana: Instrumento efetivo da Política Pública de Mobilidade?** Brasília: Ipea, 2015. 32 p.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **A Nova Lei de Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana**. 2012. 18 p. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=12795. Acesso em: 10 fev. 2021.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Atlas da Violência**. Brasília, Fórum Brasileiro de Segurança Pública, 2020.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Cultura**. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/presenca/index.php?option=com_content&view=article&id=30&Itemid=22. Acesso em 10 fev. 2020.

INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO (ITDP). **Índice de caminhabilidade** - Ferramenta versão 2.0. ITDP, p. 66, 2018.

INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO. **Padrão de Qualidade DOTS**, 3a ed. Nova York: ITDP, 2017.

JALES, A. W. L.; OLIVEIRA JÚNIOR, J. A. O marco regulatório dos transportes e da mobilidade urbana em áreas de preservação histórica. In: **XIV Congresso**

HUI, N. et al. Measuring the completeness of complete streets. **Transport reviews**, v. 38, n. 1, p. 73-95, 2018.

MARICATO, Ermínia. MetrÓpole, legislação e desigualdade. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 17, n. 48, p. 151-167, ago. 2003. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/issue/view/737>. Acesso em: 10 fev. 2021.

MAROPO, Vivianne Lisbethe Bezerra et al. Mobilidade nos centros urbanos: estudo para implantar ruas completas no centro de João Pessoa, Paraíba, Brasil. **Rev.**

Bras. Gest. Urbana, Curitiba, v. 12, 2020. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-33692020000100234&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 10 fev. 2021.

MARTINEZ, M. R. G. R. et al. **Aplicação do sistema PTAL na avaliação da acessibilidade ao transporte público em cidade de médio porte**. 2016.

MELLO, Andréa; PORTUGAL, Licinio. Um procedimento baseado na acessibilidade para a concepção de Planos Estratégicos de Mobilidade Urbana: o caso do Brasil. **Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales**, Santiago de Chile, v. 43, n. 128, p. 99-125, jan. 2017.

MILARÉ, É. Política Nacional de Mobilidade Urbana. **Revista Jurídica da Universidade do Sul de Santa Catarina**. Ano VII, n. 12, Jan. – Jun. 2016. p. 59-67.

MILLER, Clark A. **Creating indicators of sustainability**. A Social Approach, Draft for Discussion, iisd, Retrieved on, v. 2, n. 2, p. 2009, 2007.

MILLER, M. R. W. **Safer Streets, Stronger Economies: Measuring Complete Streets Performance**.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Política Nacional de Mobilidade Urbana**. p. 37, 2013. Disponível em: <http://www.secid.ma.gov.br/files/2015/03/cartilha_lei_12587-1.pdf>.

MORAIS, A. C. **Projetos de infraestrutura de transportes: inserção efetiva na agenda governamental**. Tese de Doutorado Em Transportes. Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

NASCIMENTO, F. P. Classificação da pesquisa. Natureza, método ou abordagem metodológica, objetivos e procedimentos. *Metodologia da Pesquisa Científica: teoria e prática*. Brasília: Thesaurus, 2016.

NATIONAL COMPLETE STREETS COALITION. **What are complete streets?** In: Smart Growth America, 2019. Disponível em: <<https://smartgrowthamerica.org/program/national-complete-streets-coalition/publications/what-are-complete-streets/>>. Acesso em 5 jun. 2020.

NATIONAL COMPLETE STREETS COALITION. (2016). **The best complete streets policies of 2015**. Smart Growth America. Disponível em: <<https://www.smartgrowthamerica.org/app/legacy/documents/best-cs-policies-of-2015.pdf>>. Acesso em 5 jun. 2019.

ODS BRASIL. **Relatório dos Indicadores para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**, 2020. Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br/relatorio/sintese>.

ONTL. **Boletim de Logística: o brasil e a mobilidade urbana**. Brasília: 2021. 24 p. Disponível em: <https://ontl.epl.gov.br/publicacoes/boletins-de-logistica/>. Acesso em: 10 fev. 2021.

ONU. **A ONU e o meio ambiente**. 2020. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91223-onu-e-o-meio-ambiente>. Acesso em: 10 fev. 2021.

ONU. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 10 fev. 2021.

PAIVA, Carlos. **Modelos Tradicionais Transporte e Tráfego**. 2010.

PERDIGÃO, L. M. F. **Estudo da viabilidade da substituição de lâmpadas convencionais pelas lâmpadas com tecnologia LED: estudo de caso**. 2020.

PREFEITURA DE PASSO FUNDO. **Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI)**. Caderno de Mapas, 2019, Passo Fundo.

QUINHONEIRO, F. H. F. Desenvolvimento de metodologia de análise de indicadores de sustentabilidade como ferramenta para tomada de decisão utilizando lógica fuzzy. **São Paulo**, 2015.

REDE NOSSA SÃO PAULO. **Programa Cidades Sustentáveis**. São Paulo, 2012.

RIPOL, B.; PINHEIRO, H.; LOPES, D. D. Seleção de indicadores de sustentabilidade para avaliação do sistema de drenagem urbana. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 1, n. 1, 2013.

ROCHA, Vanessa Tibola da et al. **Planejamento urbano sustentável com foco na acessibilidade**. 2016.

RODRIGUES, M. A. et al. **Análise do transporte coletivo urbano com base em indicadores de qualidade**. 2008.

ROMA, J. C. **Os objetivos de desenvolvimento do milênio e sua transição para os objetivos de desenvolvimento sustentável**. *Cienc. Cult*, São Paulo, v. 71, n. 1, p. 33-39, Jan, 2019. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252019000100011&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 10 fev. 2021.

SACHS, Jeffrey. **A era do desenvolvimento sustentável**. Lisboa: Conjuntura Actual Editora, 2015.

SANTOS, R. J. S. **Seleção de indicadores da qualidade do transporte público urbano de passageiros por ônibus**. Rio de Janeiro, 2004.

SESKIN, S.; KITE, H.; SEARFOSS, L. **Evaluating Complete Streets Projects: A Guide for Practitioners**. 2015.

SHELLER, M. Racialized Mobility Transitions in Philadelphia: Connecting Urban Sustainability and Transport Justice. **City and Society**, 2015.

SINDIPEÇAS. **Relatório da Frota Circulante**. 2020. Disponível em: <https://www.sindipecas.org.br/area-atuacao/?co=s&a=frota-circulante>. Acesso em: 10 fev. 2021.

SULTANA, S; SALON, D; KUBY, M. Transportation sustainability in the urban context: a comprehensive review. **Urban Geography**, 2019.

TCAT, **Toronto Centre for Active Transportation**. 2012. Complete Streets by Design: Toronto Streets Redesign for all Ages and Abilities. Disponível em: <<http://completestreetsforcanada.ca/complete-streets-design>>. Acesso em 14 jul. 2020.

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). **Ruas completas: o que são e as iniciativas de Florianópolis!** 2019. Disponível em: <https://via.ufsc.br/o-que-sao-ruas-completas/>

United Nations-Habitat. **Global Report on Human Settlements**. 2013. Planning and design for sustainable urban mobility. Disponível em: < <http://unhabitat.org/planning-and-design-for-sustainable-urban-mobility-global-report-on-human-settlements-2013/>>. Acesso em 21 jul. 2020.

VALENÇA, Gabriel; SANTOS, Enilson. A relação entre o conceito de ruas completas e a Política Nacional de Mobilidade Urbana: aplicação a um projeto viário em Natal-RN, Brasil. **Eure**, Aa, v. 46, n. 139, p. 73-89, set. 2020.

VAN BELLEN, Hans Michael. Indicadores de sustentabilidade: um levantamento dos principais sistemas de avaliação. **Cad. EBAPE.BR**, Rio de Janeiro , v. 2, n. 1, p. 01-14, Mar. 2004 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-39512004000100002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 10 fev. 2021.

VTPI, **Victoria Transport Policy Institute**. 2011. Sustainability and Livability: Summary of definitions, goals, objectives and performance indicators. Disponível em: < http://www.vtpi.org/sus_liv.pdf>. Acesso em 14 jul. 2020.

WRI BRASIL. **Afinal, o que são Ruas Completas?** In: WRI Cidades, 2017. Disponível em: <<http://wricidades.org/noticia/afinal-o-que-sao-ruas-completas>>. Acesso em 12 mai. 2020.

WRI BRASIL. **Evaporação do tráfego: o que acontece quando o espaço viário é redistribuído** In: WRI Cidades, 2021. Disponível em: <<https://wribrasil.org.br/pt/blog/cidades/evaporacao-do-trafego-o-que-acontece-quando-o-espaco-viario-e-redistribuido>>. Acesso em 30 mar. 2021.

WRI BRASIL. **Sustentável e Seguro**: Visão e diretrizes para zerar as mortes no trânsito. São Paulo. 2019.

WRI BRASIL. **Ruas completas: em Porto Alegre, as duas faces de uma rua**. 2017. Disponível em: <https://wribrasil.org.br/pt/blog/2017/09/ruas-completas-em-porto-alegre-duas-faces-de-uma-rua>. Acesso em: 10 fev. 2021.

WRI BRASIL. **Ruas Completas**. 2019. Disponível em: <https://wribrasil.org.br/pt/o-que-fazemos/projetos/ruas-completas>. Acesso em: 10 fev. 2021.

WRI BRASIL. **Como o planejamento urbano influencia nosso dia a dia**. 2017. Disponível em: <https://wribrasil.org.br/pt/blog/2017/10/como-o-planejamento-urbano-influencia-nosso-dia-dia>

APÊNDICE A

Questionário com especialistas para relacionar os objetivos de Ruas Completas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

17/09/2020

Dissertação - Gabriel Rodighero

Dissertação - Gabriel Rodighero

Este formulário faz parte da dissertação do aluno Gabriel Rodighero, mestrando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental, orientado pelo Professor Francisco Dalla Rosa e co-orientado pelo Professor Roberto dos Santos Rabello, sob o título "ELABORAÇÃO DE INDICADORES PARA A AVALIAÇÃO DO CONCEITO DE RUAS COMPLETAS COM BASE NOS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL".

A proposta é encontrar quais dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável têm mais relação com os objetivos do conceito de Ruas Completas, de modo a formular uma métrica que possa avaliar um dado local considerando as duas diretrizes para o desenvolvimento urbano.

Caso você tenha dúvidas sobre o conceito de Ruas Completas, segue um vídeo (de menos de 1 minuto) explicativo sobre o assunto:

https://www.youtube.com/watch?time_continue=49&v=iv27WnxaCP0&feature=emb_logo

Este questionário tem uma duração aproximada de 20 minutos.

Obrigado pela sua participação!

***Obrigatório**

1. Qual sua formação acadêmica? *

Marcar apenas uma oval.

- Engenheiro(a) Civil
- Engenheiro(a) Ambiental
- Arquiteto(a) e Urbanista
- Outro: _____

17/09/2020

Dissertação - Gabriel Rodighero

2. Qual o seu grau de formação? *

Marcar apenas uma oval.

- Bacharelado
- Curso de Especialização
- Mestrado
- Doutorado
- Pós-Doutorado
- Outro: _____

3. Qual a sua localização? (Cidade e Estado) *

ODS
1

As questões abaixo servem para relacionar os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável com os objetivos de Ruas Completas

1 = Sem relação
5 = Completamente relacionado

17/09/2020

Dissertação - Gabriel Rodighero

4. Em uma escala de 1 a 5, qual a relação dos objetivos abaixo com o ODS da imagem? *



Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Facilitar acesso a locais de interesse público (parques, edifícios culturais, etc.), independente do modo de transporte	<input type="radio"/>				
Apoiar a economia local	<input type="radio"/>				
Minimizar impactos ao meio ambiente, melhorando a saúde pública e diminuindo os poluentes	<input type="radio"/>				
Desenvolvimento local de acordo com o contexto da comunidade, como uso do solo, planejamento das edificações e necessidade dos moradores para transformar a rua em um espaço vital	<input type="radio"/>				
Garantir segurança nos deslocamentos, independente do modo de transporte utilizado	<input type="radio"/>				
Fornecer equidade na infraestrutura de transporte disponibilizada	<input type="radio"/>				
Melhorar a qualidade de vida da população ofertando meio de transportes ativos para reduzir índice de acidentes e de poluentes	<input type="radio"/>				

17/09/2020

Dissertação - Gabriel Rodighero

5. Em uma escala de 1 a 5, qual a relação dos objetivos abaixo com o ODS da imagem? *



Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Facilitar acesso a locais de interesse público (parques, edifícios culturais, etc.), independente do modo de transporte	<input type="radio"/>				
Apoiar a economia local	<input type="radio"/>				
Minimizar impactos ao meio ambiente, melhorando a saúde pública e diminuindo os poluentes	<input type="radio"/>				
Desenvolvimento local de acordo com o contexto da comunidade, como uso do solo, planejamento das edificações e necessidade dos moradores para transformar a rua em um espaço vital	<input type="radio"/>				
Garantir segurança nos deslocamentos, independente do modo de transporte utilizado	<input type="radio"/>				
Fornecer equidade na infraestrutura de transporte disponibilizada	<input type="radio"/>				
Melhorar a qualidade de vida da população ofertando meios de transportes ativos para reduzir índice de acidentes e de poluentes	<input type="radio"/>				

17/09/2020

Dissertação - Gabriel Rodighero

6. Em uma escala de 1 a 5, qual a relação dos objetivos abaixo com o ODS da imagem? *



Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Facilitar acesso a locais de interesse público (parques, edifícios culturais, etc.), independente do modo de transporte	<input type="radio"/>				
Apoiar a economia local	<input type="radio"/>				
Minimizar impactos ao meio ambiente, melhorando a saúde pública e diminuindo os poluentes	<input type="radio"/>				
Desenvolvimento local de acordo com o contexto da comunidade, como uso do solo, planejamento das edificações e necessidade dos moradores para transformar a rua em um espaço vital	<input type="radio"/>				
Garantir segurança nos deslocamentos, independente do modo de transporte utilizado	<input type="radio"/>				
Fornecer equidade na infraestrutura de transporte disponibilizada	<input type="radio"/>				
Melhorar a qualidade de vida da população ofertando meios de transportes ativos para reduzir índice de acidentes e de poluentes	<input type="radio"/>				

17/09/2020

Dissertação - Gabriel Rodighero

7. Em uma escala de 1 a 5, qual a relação dos objetivos abaixo com o ODS da imagem? *



Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Facilitar acesso a locais de interesse público (parques, edifícios culturais, etc.), independente do modo de transporte	<input type="radio"/>				
Apoiar a economia local	<input type="radio"/>				
Minimizar impactos ao meio ambiente, melhorando a saúde pública e diminuindo os poluentes	<input type="radio"/>				
Desenvolvimento local de acordo com o contexto da comunidade, como uso do solo, planejamento das edificações e necessidade dos moradores para transformar a rua em um espaço vital	<input type="radio"/>				
Garantir segurança nos deslocamentos, independente do modo de transporte utilizado	<input type="radio"/>				
Fornecer equidade na infraestrutura de transporte disponibilizada	<input type="radio"/>				
Melhorar a qualidade de vida da população ofertando meios de transportes ativos para reduzir índice de acidentes e de poluentes	<input type="radio"/>				

17/09/2020

Dissertação - Gabriel Rodighero

8. Em uma escala de 1 a 5, qual a relação dos objetivos abaixo com o ODS da imagem? *



Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Facilitar acesso a locais de interesse público (parques, edifícios culturais, etc.), independente do modo de transporte	<input type="radio"/>				
Apoiar a economia local	<input type="radio"/>				
Minimizar impactos ao meio ambiente, melhorando a saúde pública e diminuindo os poluentes	<input type="radio"/>				
Desenvolvimento local de acordo com o contexto da comunidade, como uso do solo, planejamento das edificações e necessidade dos moradores para transformar a rua em um espaço vital	<input type="radio"/>				
Garantir segurança nos deslocamentos, independente do modo de transporte utilizado	<input type="radio"/>				
Fornecer equidade na infraestrutura de transporte disponibilizada	<input type="radio"/>				
Melhorar a qualidade de vida da população ofertando meios de transportes ativos para reduzir índice de acidentes e de poluentes	<input type="radio"/>				

17/09/2020

Dissertação - Gabriel Rodighero

9. Em uma escala de 1 a 5, qual a relação dos objetivos abaixo com o ODS da imagem? *



Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Facilitar acesso a locais de interesse público (parques, edifícios culturais, etc.), independente do modo de transporte	<input type="radio"/>				
Apoiar a economia local	<input type="radio"/>				
Minimizar impactos ao meio ambiente, melhorando a saúde pública e diminuindo os poluentes	<input type="radio"/>				
Desenvolvimento local de acordo com o contexto da comunidade, como uso do solo, planejamento das edificações e necessidade dos moradores para transformar a rua em um espaço vital	<input type="radio"/>				
Garantir segurança nos deslocamentos, independente do modo de transporte utilizado	<input type="radio"/>				
Fornecer equidade na infraestrutura de transporte disponibilizada	<input type="radio"/>				
Melhorar a qualidade de vida da população ofertando meios de transportes ativos para reduzir índice de acidentes e de poluentes	<input type="radio"/>				

17/09/2020

Dissertação - Gabriel Rodighero

10. Em uma escala de 1 a 5, qual a relação dos objetivos abaixo com o ODS da imagem? *



Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Facilitar acesso a locais de interesse público (parques, edifícios culturais, etc.), independente do modo de transporte	<input type="radio"/>				
Apoiar a economia local	<input type="radio"/>				
Minimizar impactos ao meio ambiente, melhorando a saúde pública e diminuindo os poluentes	<input type="radio"/>				
Desenvolvimento local de acordo com o contexto da comunidade, como uso do solo, planejamento das edificações e necessidade dos moradores para transformar a rua em um espaço vital	<input type="radio"/>				
Garantir segurança nos deslocamentos, independente do modo de transporte utilizado	<input type="radio"/>				
Fornecer equidade na infraestrutura de transporte disponibilizada	<input type="radio"/>				
Melhorar a qualidade de vida da população ofertando meios de transportes ativos para reduzir índice de acidentes e de poluentes	<input type="radio"/>				

17/09/2020

Dissertação - Gabriel Rodighero

11. Em uma escala de 1 a 5, qual a relação dos objetivos abaixo com o ODS da imagem? *



Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Facilitar acesso a locais de interesse público (parques, edifícios culturais, etc.), independente do modo de transporte	<input type="radio"/>				
Apoiar a economia local	<input type="radio"/>				
Minimizar impactos ao meio ambiente, melhorando a saúde pública e diminuindo os poluentes	<input type="radio"/>				
Desenvolvimento local de acordo com o contexto da comunidade, como uso do solo, planejamento das edificações e necessidade dos moradores para transformar a rua em um espaço vital	<input type="radio"/>				
Garantir segurança nos deslocamentos, independente do modo de transporte utilizado	<input type="radio"/>				
Fornecer equidade na infraestrutura de transporte disponibilizada	<input type="radio"/>				
Melhorar a qualidade de vida da população ofertando meios de transportes ativos para reduzir índice de acidentes e de poluentes	<input type="radio"/>				

17/09/2020

Dissertação - Gabriel Rodighero

12. Em uma escala de 1 a 5, qual a relação dos objetivos abaixo com o ODS da imagem? *



Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Facilitar acesso a locais de interesse público (parques, edifícios culturais, etc.), independente do modo de transporte	<input type="radio"/>				
Apoiar a economia local	<input type="radio"/>				
Minimizar impactos ao meio ambiente, melhorando a saúde pública e diminuindo os poluentes	<input type="radio"/>				
Desenvolvimento local de acordo com o contexto da comunidade, como uso do solo, planejamento das edificações e necessidade dos moradores para transformar a rua em um espaço vital	<input type="radio"/>				
Garantir segurança nos deslocamentos, independente do modo de transporte utilizado	<input type="radio"/>				
Fornecer equidade na infraestrutura de transporte disponibilizada	<input type="radio"/>				
Melhorar a qualidade de vida da população ofertando meios de transportes ativos para reduzir índice de acidentes e de poluentes	<input type="radio"/>				

17/09/2020

Dissertação - Gabriel Rodighero

13. Em uma escala de 1 a 5, qual a relação dos objetivos abaixo com o ODS da imagem? *



Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Facilitar acesso a locais de interesse público (parques, edifícios culturais, etc.), independente do modo de transporte	<input type="radio"/>				
Apoiar a economia local	<input type="radio"/>				
Minimizar impactos ao meio ambiente, melhorando a saúde pública e diminuindo os poluentes	<input type="radio"/>				
Desenvolvimento local de acordo com o contexto da comunidade, como uso do solo, planejamento das edificações e necessidade dos moradores para transformar a rua em um espaço vital	<input type="radio"/>				
Garantir segurança nos deslocamentos, independente do modo de transporte utilizado	<input type="radio"/>				
Fornecer equidade na infraestrutura de transporte disponibilizada	<input type="radio"/>				
Melhorar a qualidade de vida da população ofertando meios de transportes ativos para reduzir índice de acidentes e de poluentes	<input type="radio"/>				

17/09/2020

Dissertação - Gabriel Rodighero

14. Em uma escala de 1 a 5, qual a relação dos objetivos abaixo com o ODS da imagem? *



Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Facilitar acesso a locais de interesse público (parques, edifícios culturais, etc.), independente do modo de transporte	<input type="radio"/>				
Apoiar a economia local	<input type="radio"/>				
Minimizar impactos ao meio ambiente, melhorando a saúde pública e diminuindo os poluentes	<input type="radio"/>				
Desenvolvimento local de acordo com o contexto da comunidade, como uso do solo, planejamento das edificações e necessidade dos moradores para transformar a rua em um espaço vital	<input type="radio"/>				
Garantir segurança nos deslocamentos, independente do modo de transporte utilizado	<input type="radio"/>				
Fornecer equidade na infraestrutura de transporte disponibilizada	<input type="radio"/>				
Melhorar a qualidade de vida da população ofertando meios de transportes ativos para reduzir índice de acidentes e de poluentes	<input type="radio"/>				

17/09/2020

Dissertação - Gabriel Rodighero

15. Em uma escala de 1 a 5, qual a relação dos objetivos abaixo com o ODS da imagem? *



Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Facilitar acesso a locais de interesse público (parques, edifícios culturais, etc.), independente do modo de transporte	<input type="radio"/>				
Apoiar a economia local	<input type="radio"/>				
Minimizar impactos ao meio ambiente, melhorando a saúde pública e diminuindo os poluentes	<input type="radio"/>				
Desenvolvimento local de acordo com o contexto da comunidade, como uso do solo, planejamento das edificações e necessidade dos moradores para transformar a rua em um espaço vital	<input type="radio"/>				
Garantir segurança nos deslocamentos, independente do modo de transporte utilizado	<input type="radio"/>				
Fornecer equidade na infraestrutura de transporte disponibilizada	<input type="radio"/>				
Melhorar a qualidade de vida da população ofertando meios de transportes ativos para reduzir índice de acidentes e de poluentes	<input type="radio"/>				

17/09/2020

Dissertação - Gabriel Rodighero

16. Em uma escala de 1 a 5, qual a relação dos objetivos abaixo com o ODS da imagem? *



Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Facilitar acesso a locais de interesse público (parques, edifícios culturais, etc.), independente do modo de transporte	<input type="radio"/>				
Apoiar a economia local	<input type="radio"/>				
Minimizar impactos ao meio ambiente, melhorando a saúde pública e diminuindo os poluentes	<input type="radio"/>				
Desenvolvimento local de acordo com o contexto da comunidade, como uso do solo, planejamento das edificações e necessidade dos moradores para transformar a rua em um espaço vital	<input type="radio"/>				
Garantir segurança nos deslocamentos, independente do modo de transporte utilizado	<input type="radio"/>				
Fornecer equidade na infraestrutura de transporte disponibilizada	<input type="radio"/>				
Melhorar a qualidade de vida da população ofertando meios de transportes ativos para reduzir índice de acidentes e de poluentes	<input type="radio"/>				

17/09/2020

Dissertação - Gabriel Rodighero

17. Em uma escala de 1 a 5, qual a relação dos objetivos abaixo com o ODS da imagem? *



Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Facilitar acesso a locais de interesse público (parques, edifícios culturais, etc.), independente do modo de transporte	<input type="radio"/>				
Apoiar a economia local	<input type="radio"/>				
Minimizar impactos ao meio ambiente, melhorando a saúde pública e diminuindo os poluentes	<input type="radio"/>				
Desenvolvimento local de acordo com o contexto da comunidade, como uso do solo, planejamento das edificações e necessidade dos moradores para transformar a rua em um espaço vital	<input type="radio"/>				
Garantir segurança nos deslocamentos, independente do modo de transporte utilizado	<input type="radio"/>				
Fornecer equidade na infraestrutura de transporte disponibilizada	<input type="radio"/>				
Melhorar a qualidade de vida da população ofertando meios de transportes ativos para reduzir índice de acidentes e de poluentes	<input type="radio"/>				

17/09/2020

Dissertação - Gabriel Rodighero

18. Em uma escala de 1 a 5, qual a relação dos objetivos abaixo com o ODS da imagem? *



Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Facilitar acesso a locais de interesse público (parques, edifícios culturais, etc.), independente do modo de transporte	<input type="radio"/>				
Apoiar a economia local	<input type="radio"/>				
Minimizar impactos ao meio ambiente, melhorando a saúde pública e diminuindo os poluentes	<input type="radio"/>				
Desenvolvimento local de acordo com o contexto da comunidade, como uso do solo, planejamento das edificações e necessidade dos moradores para transformar a rua em um espaço vital	<input type="radio"/>				
Garantir segurança nos deslocamentos, independente do modo de transporte utilizado	<input type="radio"/>				
Fornecer equidade na infraestrutura de transporte disponibilizada	<input type="radio"/>				
Melhorar a qualidade de vida da população ofertando meios de transportes ativos para reduzir índice de acidentes e de poluentes	<input type="radio"/>				

17/09/2020

Dissertação - Gabriel Rodighero

19. Em uma escala de 1 a 5, qual a relação dos objetivos abaixo com o ODS da imagem? *



Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Facilitar acesso a locais de interesse público (parques, edifícios culturais, etc.), independente do modo de transporte	<input type="radio"/>				
Apoiar a economia local	<input type="radio"/>				
Minimizar impactos ao meio ambiente, melhorando a saúde pública e diminuindo os poluentes	<input type="radio"/>				
Desenvolvimento local de acordo com o contexto da comunidade, como uso do solo, planejamento das edificações e necessidade dos moradores para transformar a rua em um espaço vital	<input type="radio"/>				
Garantir segurança nos deslocamentos, independente do modo de transporte utilizado	<input type="radio"/>				
Fornecer equidade na infraestrutura de transporte disponibilizada	<input type="radio"/>				
Melhorar a qualidade de vida da população ofertando meios de transportes ativos para reduzir índice de acidentes e de poluentes	<input type="radio"/>				

17/09/2020

Dissertação - Gabriel Rodighero

20. Em uma escala de 1 a 5, qual a relação dos objetivos abaixo com o ODS da imagem? *



Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Facilitar acesso a locais de interesse público (parques, edifícios culturais, etc.), independente do modo de transporte	<input type="radio"/>				
Apoiar a economia local	<input type="radio"/>				
Minimizar impactos ao meio ambiente, melhorando a saúde pública e diminuindo os poluentes	<input type="radio"/>				
Desenvolvimento local de acordo com o contexto da comunidade, como uso do solo, planejamento das edificações e necessidade dos moradores para transformar a rua em um espaço vital	<input type="radio"/>				
Garantir segurança nos deslocamentos, independente do modo de transporte utilizado	<input type="radio"/>				
Fornecer equidade na infraestrutura de transporte disponibilizada	<input type="radio"/>				
Melhorar a qualidade de vida da população ofertando meios de transportes ativos para reduzir índice de acidentes e de poluentes	<input type="radio"/>				

APÊNDICE B

Domínios e indicadores de Ruas Completas analisados

Legenda

	ITDP - Padrão de Qualidade DOTS
	Measuring the completeness of complete streets - Hui et al
	Evaluating Complete Streets Projects: A Guide for Practitioners

Grupo	Sugestão de indicadores do autor
O ambiente de pedestres é seguro, completo e acessível a todos	Porcentagem dos segmentos de calçada que são seguros e acessíveis a todos
	Porcentagem das interseções com travessias de pedestres seguras e acessíveis a todos, em todas as direções.
O ambiente dos pedestres é animado e vibrante.	Porcentagem dos segmentos de calçada com conexão visual às atividades no interior dos edifícios.
	Número médio de lojas, entradas de edifícios e outros acessos de pedestres por cada 100 metros de face de quadra.
O ambiente dos pedestres tem temperatura amena e é confortável.	Porcentagem dos segmentos de calçada que apresentam elementos adequados de sombra e abrigo.
A rede cicloviária é segura e completa	Acesso a uma rede de vias com condições seguras para o uso de bicicletas.
O estacionamento e a guarda de bicicletas é amplo e seguro.	Estacionamento para bicicletas nas estações de transporte coletivo
	Estacionamento para bicicletas nos edifícios
	Acesso de bicicletas aos edifícios
Os trajetos a pé ou de bicicleta são curtos, diretos e variados	Comprimento da maior quadra (lado mais longo)
Os trajetos a pé ou de bicicleta são mais curtos do que os trajetos de veículos motorizados	Relação entre o número de interseções de pedestres e o número de interseções de veículos motorizados
O transporte coletivo de qualidade é acessível por caminhada	Distância de caminhada (metros) até a estação mais próxima de transporte coletivo de média e alta capacidade ou serviço complementar
As oportunidades e atividades cotidianas estão localizadas a curtas distâncias a pé de onde as pessoas	Usos residencial e não residencial combinados na mesma quadra ou em quadras adjacentes

vivem e trabalham e o espaço público permanece animado por períodos mais longos do dia	Porcentagem de edifícios cuja distância de uma escola primária, de uma unidade de saúde ou farmácia e de um fornecedor de alimentos frescos pode ser percorrida a pé.
	Porcentagem de edifícios cuja distância a pé de um parque ou espaço de lazer público é de no máximo 500 metros.
Diversidade demográfica e de faixas de renda entre os moradores locais	Porcentagem do total de unidades residenciais voltadas a habitação popular (habitação de interesse social ou de mercado popular).
	Porcentagem de famílias que residiam na área antes do projeto e que foram mantidas ou realocadas para outro endereço a curta distância de caminhada.
	Porcentagem de negócios e serviços presentes na área antes do projeto que foram mantidos ou realocados para outro endereço a curta distância de caminhada.
Uma alta densidade residencial e de empregos dá suporte a um transporte coletivo de qualidade, a serviços locais e a atividade nos espaços públicos.	Densidade não residencial em comparação com as melhores práticas observadas em empreendimentos e Áreas de Estação similares.
	Densidade residencial em comparação com as melhores práticas observadas em empreendimentos e Áreas de Estação similares
O empreendimento se localiza no interior ou próximo de uma área urbana já consolidada	Número de lados do empreendimento adjacentes à áreas já urbanizadas.
É conveniente viajar por toda a cidade.	Número de opções de transporte coletivo acessíveis a pé.
O espaço ocupado por veículos individuais motorizados é minimizado.	Área total construída dedicada a estacionamento fora da via como porcentagem da área total do terreno ocupado pelo empreendimento.
	Número médio de acessos para veículos motorizados por cada 100 metros de face de quadra.
	Área total das vias usadas por automóveis para circular ou estacionar como porcentagem da área total do terreno ocupado pelo empreendimento
Qualidade do movimento percebido pelo usuário	Entrevista com os usuários
Segurança	A frequência de colisões pode ser medido in situ

Qualidade do ar	As saídas de emissão podem ser modeladas usando perfis de movimento do veículo e volumes. (Misra et al., 2013)
	Impactos na qualidade do ar podem ser considerados em termos de seus impactos econômicos e à saúde (Litman, 2015 ; Litman & Doherty, 2009)
Impacto do ciclo de vida dos materiais	Impacto dos materiais e técnicas utilizadas para construir o entorno
Qualidade da água	Escoamento urbano avaliando a permeabilidade local
Poluição sonora	Sensores
Ilhas de calor	Sensores
Saúde do usuário e felicidade	Questionários ou observação de aumento de caminhada e ciclismo
Impactos econômicos	Desempenho dos comerciantes locais
Qualidade urbana da região	Qualidade do desenho urbano para avaliar deslocamento das pessoas
Qualidade do ar	Quantidade de elementos tóxicos no ar
	Contaminantes no ar : material particulado, nível de ozônio do solo, monóxido de carbono, óxidos de enxofre, etc.
Eficiência energética	Uso de superfícies refletivas
	Uso de iluminação de baixa energia
Fornecer / preservar habitat para espécies nativas	Restauração de habitat
	Espaços para vida selvagem
Drenagem pluvial	Corrige má drenagem / fluxo
	Reduz a taxa e o volume do escoamento
	Porcentagem de escoamento de águas pluviais absorvida
	Uso de superfícies permeáveis
	Presença de jardins
Fornecimento sustentável de materiais de construção	Percentual ou materiais reciclados usados em novos pavimentos / construções
	Uso de materiais de origem local ou regional para reduzir os custos de transporte
Vegetação	Número de árvores retidas e / ou plantadas recentemente
	Uso de plantas / árvores nativas
	Paisagismo Xeriscaping / economizador de água
Disponibilização de vagas	Taxa de vagas ao longo do projeto
Edifícios de recursos culturais, históricos e arquitetônicos	Presença, preservação ou aumento de ativos locais
Arte pública	Número de instalações permanentes (ou temporárias), como parte do projeto ou inspiradas no projeto

Qualidade das viagens de automóvel	Nível de serviço no segmento na via
	Condição do pavimento
	Sinalização apropriada e de fácil leitura
Qualidade do ambiente de bicicleta	Nível de serviço de bicicleta / multimodal na via
	Índice de qualidade ambiental da bicicleta
	Nível de conforto para as bicicletas
	Velocidade e volume de tráfego de acordo com o local
	Dimensões das instalações para bicicletas
	Condição de pavimento da instalação de bicicleta
	Presença de orientação de rede de bicicletas
Qualidade do ambiente para pedestres	Nível de serviço para pedestres na via e calçada
	Índice de Qualidade Ambiental de Pedestres (PEQI)
	Distância e tempos de travessia
	Tempo de espera no cruzamento
	Largura da facilidade de andar
	Presença de faixas de pedestres em boas condições
	Condição da superfície da calçada / caminho
Qualidade da Sinalização	
Qualidade do ambiente de trânsito	Qualidade das acomodações dos passageiros nas paradas
	Presença de informações sobre rotas e sistema
	Informações de chegada em tempo real
	Opção de pagamento externo
Engajamento residente em vigor	Número de pessoas que usam o espaço do projeto, medido por atividade, idade, raça, etnia e status de deficiência, sexo
	Número de participantes novos e / ou recorrentes
	Número de iniciativas de organização de espaços lideradas por residentes (não governamentais)
	Frequência de eventos da comunidade / atividades programadas
Participação residente no processo	Número de respostas coletadas em projetos de melhoria
	Número de pessoas em reuniões / eventos de divulgação
	A contribuição do público é representativa de acordo com o tamanho da população
Satisfação	Pesquisa de visitantes, residentes, equipe comercial e propriedade

Vistas panorâmicas	Fornece ou preserva vistas de paisagens ou vistas
Sombra	Porcentagem de espaço público e áreas de viagem sombreadas por árvores, abrigos, tendas, etc.
Iluminação adequada	Presença de iluminação compatível para todos os modos
	Adição de iluminação a quantidade de cantos escuros
Cumprimento do limite de velocidade	Porcentagem de motoristas que excedem o limite de velocidade
	Correspondência entre velocidade alvo e velocidade de projeto
Colisões	Número de colisões no projeto; por modo, idade, sexo, renda, raça, etnia e status de deficiência
Fatalidades	Número de mortes; por modo, idade, sexo, renda, raça, etnia e status de deficiência
	Progresso para alcançar zero lesões graves
Segurança pessoal	Pesquisa de visitantes, residentes, equipe comercial e propriedade
	Número de crimes, violentos e não violentos
	Número de chamadas para serviço
	Remoção de obstruções à linha de visão de pedestres nos cruzamentos e cruzamentos
Lesões sérias	Número total de lesões graves sofridas por todos os usuários
	Progresso para alcançar zero lesões graves
Viagens	Distância percorridas (VMT) per capita por veículos
	Deslocamentos como parte do total; medido por sexo, idade, renda, raça, etnia e status de incapacidade
	Condução de viagens à escola primária e secundária (de 5 a 18 anos)
Conexões da comunidade	Porcentagem de pessoas que vivem ou trabalham a 1 km (a pé) e a 5 km milhas (de bicicleta) da instalação; por gênero, idade, renda, raça, etnia e status de deficiência
	Porcentagem de pessoas que vivem ou trabalham a uma distância definida da parada de trânsito; por gênero, idade, renda, raça, etnia e status de deficiência
	Conexão de destinos importantes, por exemplo, escolas, centros de emprego, casas, parques
Confiabilidade de trânsito	Frequência do serviço de transporte urbano
	Conectividade de rotas

	Viagens de trânsito como parte do total de viagens na comunidade; medido por sexo, idade, renda, raça, etnia e status de incapacidade
Viagens de trânsito	Viagens de trânsito como parte do total de viagens ao longo do projeto; medido por sexo, idade, renda, raça, etnia e status de incapacidade
	Velocidade média dos veículos
	Tempo médio de espera para passageiros
Conexões de transporte	Conexão entre as instalações existentes de bicicleta / caminhada
Caminhadas	Caminhadas como parte do total de viagens ao longo do projeto
	Deslocamentos como parte do total de deslocamentos; medido por sexo, idade, renda, raça, etnia e status de incapacidade
	Participação em eventos de caminhada comunitária
Consistência da viagem	Resposta a emergências e tempo de viagem para unidades de saúde
Acesso a oportunidades	Empregos acessíveis por uma viagem de trânsito de 30 ou 45 minutos
	Proporção de trabalhos acessíveis por uma viagem de automóvel de 30 ou 45 minutos
Emprego	Empregos temporários e permanentes criados pelo projeto
	Uso da força de trabalho local
Valor da terra	Rendimento fiscal por área
	Valor monetário de propriedades residenciais e comerciais

APÊNDICE C

Valores médios das respostas do questionário

Objetivos de Ruas Completas	ODS 1	ODS 2	ODS 3	ODS 4	ODS 5	ODS 6	ODS 7	ODS 8	ODS 9	ODS 10	ODS 11	ODS 12	ODS 13	ODS 14	ODS 15	ODS 16	ODS 17
Facilitar acesso a locais de interesse público (parques, edifícios culturais, etc.), independente do modo de transporte	3,86	2,27	4,27	4,23	3,64	2,64	3,41	3,95	3,45	4,32	4,59	2,77	3,50	2,32	3,59	3,77	3,50
Apoiar a economia local	4,27	4,41	3,27	3,45	3,14	3,05	3,45	4,59	3,73	3,95	4,77	4,14	3,68	2,45	3,14	3,50	4,05
Minimizar impactos ao meio ambiente, melhorando a saúde pública e diminuindo os poluentes	4,09	3,77	4,32	3,18	2,50	4,00	4,36	3,41	3,68	3,68	4,55	3,77	4,73	3,95	4,23	3,41	3,59
Desenvolvimento local de acordo com o contexto da comunidade, como uso do solo, planejamento das edificações e necessidade dos moradores para transformar a rua em um espaço vital	4,09	3,23	3,95	3,64	3,32	3,64	3,50	4,09	3,82	4,09	4,73	3,77	4,14	2,95	3,59	3,50	4,09
Garantir segurança nos deslocamentos, independente do modo de transporte utilizado	3,91	2,23	4,32	3,77	3,91	1,95	2,73	3,82	3,27	3,95	4,18	3,00	3,09	1,91	2,82	3,59	3,64
Fornecer equidade na infraestrutura de transporte disponibilizada	4,45	2,59	3,77	3,73	3,36	2,23	2,95	4,09	3,82	4,41	4,50	3,23	3,45	1,86	2,68	3,50	3,64
Melhorar a qualidade de vida da população ofertando meio de transportes ativos para reduzir índice de acidentes e de poluentes	4,23	2,82	4,55	4,00	3,09	2,86	3,45	3,82	3,55	4,05	4,50	3,45	4,55	2,68	3,68	3,41	3,68

APÊNDICE D

Questionário para definição dos pesos dos domínios

19/02/2021

Dissertação - Gabriel Rodighero

Dissertação - Gabriel Rodighero

Este formulário faz parte da dissertação do aluno Gabriel Rodighero, mestrando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental, orientado pelo Professor Francisco Dalla Rosa e co-orientado pelo Professor Roberto dos Santos Rabello, sob o título "ELABORAÇÃO DE UM ÍNDICE PARA A AVALIAÇÃO DO CONCEITO DE RUAS COMPLETAS COM BASE NOS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL".

A proposta é definir qual a importância dos itens abaixo para a cidade, de modo a formular uma métrica que possa avaliar um dado local considerando a opinião da população local, especialistas e poder público.

Este questionário tem uma duração aproximada de 10 minutos.

Obrigado pela sua participação!

***Obrigatório**

Qual a sua opinião sobre a importância dos seguintes itens para a cidade de Passo Fundo/RS?

1. Segurança da população *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sem importância	<input type="radio"/>	Muito importante									

2. Acesso da população ao transporte público coletivo urbano *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sem importância	<input type="radio"/>	Muito importante									

19/02/2021

Dissertação - Gabriel Rodighero

3. Satisfação do serviço prestado pelo transporte coletivo urbano (frequência e extensão da rede) *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sem importância	<input type="radio"/>	Muito importante									

4. Acesso a instalações de bicicleta e caminhada (ciclovias, caminhódromo, bicicletas públicas) *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sem importância	<input type="radio"/>	Muito importante									

5. Tempo para atender chamadas de emergência (saúde, polícia, bombeiros) *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sem importância	<input type="radio"/>	Muito importante									

6. Drenagem pluvial *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sem importância	<input type="radio"/>	Muito importante									

19/02/2021

Dissertação - Gabriel Rodighero

7. Segurança no trânsito *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sem importância	<input type="radio"/>	Muito importante									

8. Qualidade do ar *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sem importância	<input type="radio"/>	Muito importante									

9. Desempenho econômico do comércio local *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sem importância	<input type="radio"/>	Muito importante									

10. Envolvimento da população nas decisões da comunidade (criação de áreas de lazer, eventos para a comunidade, etc.) *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sem importância	<input type="radio"/>	Muito importante									

19/02/2021

Dissertação - Gabriel Rodighero

11. Quantidade de recursos culturais da região *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sem importância	<input type="radio"/>	Muito importante									

12. Conforto e qualidade das bicicletas públicas e ciclovias oferecidas à população *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sem importância	<input type="radio"/>	Muito importante									

13. Qualidade das calçadas, da acessibilidade, das faixas de pedestres e facilidade de travessia *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sem importância	<input type="radio"/>	Muito importante									

14. Conforto e qualidade dos ônibus, paradas de ônibus e facilidade de conseguir informações sobre as linhas *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sem importância	<input type="radio"/>	Muito importante									

19/02/2021

Dissertação - Gabriel Rodighero

15. Fluidez do trânsito local *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sem importância	<input type="radio"/>	Muito importante									

16. Satisfação da população com o local onde mora *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sem importância	<input type="radio"/>	Muito importante									

17. Eficiência energética (uso de lâmpadas de baixo consumo, energia limpa) *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sem importância	<input type="radio"/>	Muito importante									

18. Conforto dos ambientes para pedestres (bancos na sombra, temperatura agradável) *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sem importância	<input type="radio"/>	Muito importante									

19/02/2021

Dissertação - Gabriel Rodighero

19. Iluminação pública *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sem importância	<input type="radio"/>	Muito importante									

20. Importância no plantio de árvores e preservação da vegetação existente *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sem importância	<input type="radio"/>	Muito importante									

21. Políticas para reduzir o espaço para carros particulares nas ruas *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sem importância	<input type="radio"/>	Muito importante									

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE E

Planilha de cálculo do Índice

Domínio		Peso	Indicadores	Nota do indicador	Média do Domínio
1	Segurança da população		Pesquisa com a população local Número de crimes		
2	Acesso da população ao transporte coletivo urbano		População residente na área de cobertura de pontos de acesso ao transporte público Frota municipal adaptada a pessoas com necessidades especiais		
3	Satisfação do serviço prestado pelo transporte coletivo urbano		Frequência do serviço de transporte coletivo urbano Extensão da rede		
4	Acesso a instalações de bicicleta e caminhada		Porcentagem de pessoas que vivem a uma distância definida das instalações Terminais de ônibus com compatibilização para modal cicloviário		
5	Tempo para atender chamadas de emergência		Número de unidades básicas de saúde no município Número de agentes policiais no município		
6	Drenagem pluvial		Drenagem pluvial		
7	Segurança no trânsito		Número de mortes em acidentes de trânsito Acidentes de trânsito com pedestres e ciclistas Quantidade de dispositivos moderadores de tráfego		
8	Qualidade do ar		Índice de Partículas inaláveis Índice de Dióxido de Enxofre Índice de Dióxido de Nitrogênio Índice de Monóxido de Carbono Índice de Ozônio		
9	Desempenho econômico do comércio local		Desempenho econômico do comércio local		
10	Satisfação da população com o local onde mora		Satisfação da população com o local onde mora		
11	Envolvimento da população nas decisões da comunidade		Envolvimento da população nas decisões da comunidade		

12	Quantidade de recursos culturais da região		Quantidade de recursos culturais da região		
13	Infraestrutura cicloviária		Conectividade e extensão da rede cicloviária		
			Número de bicicletas disponíveis		
14	Infraestrutura para pedestres		Segurança (IQC)		
			Manutenção (IQC)		
			Largura Efetiva (IQC)		
			Seguridade (IQC)		
			Atratividade visual (IQC)		
			Permeabilidade (IQC)		
			Acessibilidade (IQC)		
15	Infraestrutura do transporte coletivo urbano		Estado e manutenção dos veículos		
			Estado das vias e paradas de ônibus		
			Informações sobre o sistema		
			Atendimento por parte dos trabalhadores		
			Tempo de viagem		
			Valor da tarifa		
			Acessibilidade		
16	Fluidez do trânsito		Entrevista com os usuários		
			Congestionamento		
17	Iluminação pública		Pesquisa com a população local		
			Iluminação de vias para tráfegos de veículos		
			Iluminação de vias para tráfegos de pedestres		
18	Conforto dos pedestres		Sombra e abrigo para pedestres		
19	Vegetação		Quantidade de área verde por habitante		
20	Eficiência energética		Eficiência energética		
21	Políticas para reduzir veículos particulares		Atividades implementadas pelo município para reduzir espaço de veículos particulares		
			Número de veículos		

APÊNDICE F

Memória de cálculo dos indicadores

Domínio	Indicadores	Fonte dos dados	Memória de cálculo	Pontuação do indicador
Segurança da população	Pesquisa com a população local	Pesquisa com o público	36 respostas Média das respostas = 3,571	0,643
	Número de crimes	Secretaria de Segurança Pública (2019)	17 fatalidades / 1,84 = 9,29	0,800
Acesso da população ao transporte coletivo urbano	Frota municipal adaptada a pessoas com necessidades especiais	Empresas prestadoras do serviço	68 veic. Adaptados / 131 veic = 51,9%	0,519
Satisfação do serviço prestado pelo transporte coletivo urbano	Frequência do serviço de transporte coletivo urbano	Avaliação ' <i>in loco</i> '	Frequência média = 10 minutos	1,000
	Extensão da rede	Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Passo Fundo	53,03% das vias é atendida por transporte coletivo urbano	0,624
Acesso a instalações de bicicleta e caminhada	Terminais de ônibus com compatibilização para modal cicloviário	Avaliação ' <i>in loco</i> '	Não existem terminais adaptados para modal cicloviário	0,000
Tempo para atender chamadas de emergência	Número de unidades básicas de saúde no município	Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Passo Fundo	25 UBS / 184826 hab * 12000	1,000
	Número de agentes policiais no município	3º RPMon – Brigada Militar	191 policiais / 184826 hab * 300 = 0,31	0,310
Segurança no trânsito	Número de mortes em acidentes de trânsito	DETRAN/RS	31 fatalidades / 1,84 = 16,85	0,958
	Quantidade de dispositivos moderadores de tráfego	Avaliação ' <i>in loco</i> '	1960 metros de vias com dispositivos (6030 metros no total) = 32,4%	0,324
Qualidade do ar	Índice de Dióxido de Enxofre	MAZUTTI (2018)	SO ₂ = 80 µg/m ³	1,000
	Índice de Dióxido de Nitrogênio	DARIS (2015)	NO ₂ = 170 µg/m ³	
	Índice de Monóxido de Carbono	MAZUTTI (2018)	CO = 0,4 ppm	
	Índice de Ozônio	DARIS (2015)	O ₃ = 17,50 µg/m ³	

Desempenho econômico do comércio local	Desempenho econômico do comércio local	Pesquisa com o público	14 respostas	Média das respostas = 3,615	0,654
Satisfação da população com o local onde mora	Satisfação da população com o local onde mora	Pesquisa com o público	36 respostas	Número de resposta como bom ou ótimo: 28	0,778
Envolvimento da população nas decisões da comunidade	Envolvimento da população nas decisões da comunidade	Prefeitura Municipal de Passo Fundo	O envolvimento da população é realizado apenas na parte de projeto		
Quantidade de recursos culturais da região	Quantidade de recursos culturais da região	Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Passo Fundo	61 estabelecimentos / 1,84 = 33,15		0,600
Infraestrutura cicloviária	Conectividade e extensão da rede cicloviária	Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Passo Fundo	Menos de 25% do sistema viário possui ciclovia que é de baixa conectividade		0,250
	Número de bicicletas disponíveis	SARAIVA (2019)	110 bicicletas / 1848,26 = 0,06		0,000
Infraestrutura para pedestres	Segurança (IQC)	Avaliação 'in loco'	72 calçadas	Média do item: 3,394	0,499
	Manutenção (IQC)	Avaliação 'in loco'	72 calçadas	Média do item: 3,831	
	Largura Efetiva (IQC)	Avaliação 'in loco'	72 calçadas	Média do item: 4,563	
	Seguridade (IQC)	Avaliação 'in loco'	72 calçadas	Média do item: 3,831	
	Atratividade visual (IQC)	Avaliação 'in loco'	72 calçadas	Média do item: 3,380	
	Permeabilidade (IQC)	Avaliação 'in loco'	72 calçadas	Média do item: 2,648	
	Acessibilidade (IQC)	Avaliação 'in loco'	72 calçadas	Média do item: 2,803	
Infraestrutura do transporte coletivo urbano	Estado e manutenção dos veículos	Pesquisa com o público	29 respostas	Média do item: 2,552	0,345
	Estado das vias e paradas de ônibus	Pesquisa com o público	29 respostas	Média do item: 2,414	
	Informações sobre o sistema	Pesquisa com o público	29 respostas	Média do item: 2,379	
	Atendimento por parte dos trabalhadores	Pesquisa com o público	29 respostas	Média do item: 2,862	
	Tempo de viagem	Pesquisa com o público	29 respostas	Média do item: 2,517	
	Valor da tarifa	Pesquisa com o público	29 respostas	Média do item: 1,357	
	Acessibilidade	Pesquisa com o público	29 respostas	Média do item: 2,586	
Fluidez do trânsito	Entrevista com os usuários	Pesquisa com o público	36 respostas	Média do item: 2,694	0,424

Iluminação pública	Pesquisa com a população local	Pesquisa com o público	36 respostas	Média do item: 3,056	0,514
	Iluminação de vias para tráfegos de veículos	Avaliação ' <i>in loco</i> '	Iluminância média = 8,5 Fator de uniformidade = 0		0,000
	Iluminação de vias para tráfegos de pedestres	Avaliação ' <i>in loco</i> '	Iluminância média = 43 Fator de uniformidade = 0		0,000
Conforto dos pedestres	Sombra e abrigo para pedestres	Avaliação ' <i>in loco</i> '	Média de pontuação dos trechos = 0,222		0,222
Vegetação	Quantidade de área verde por habitante	BUSATO (2016)	Área verde do município: 1,79 m ² /habitante		0,000
Eficiência energética	Eficiência energética	Prefeitura Municipal de Passo Fundo	Iluminação pública composta por LED: 5%		0,050
Políticas para reduzir veículos particulares	Atividades implementadas pelo município para reduzir espaço de veículos particulares	Prefeitura Municipal de Passo Fundo	São realizadas apenas campanhas educativas para conscientização		0,250
	Número de veículos	IBGE CIDADES (2018)	133.143 veic/184,826 = 720,37 veic/hab		0,000

Domínio: Drenagem Pluvial

Indicador	Avaliação	Peso	Nota
Porcentagem dos lotes que possuem dispositivos de armazenamento e infiltração para água pluvial (valas de infiltração ou similares)	Pelo fato de não ter sido possível obter informações sobre os lotes, este item foi desconsiderado para análise.	-	-
Porcentagem dos lotes que possuem dispositivos de captação e reúso de água pluvial.	Pelo fato de não ter sido possível obter informações sobre os lotes, este item foi desconsiderado para análise.	-	-
Existência de diretrizes para a execução do sistema de drenagem urbana	Foram utilizadas diretrizes na execução do sistema de drenagem	5	5
Condições físicas dos equipamentos de drenagem	Equipamentos em boas condições, de fácil acesso, remoção e manutenção	5	5
Tipos de passeios	Passeios totalmente impermeáveis	5	0
Manutenção do sistema de drenagem urbana	Manutenção deficiente e com dispositivos construídos erroneamente	5	3

Possível erosão na pavimentação e nos acessos ocasionada por escoamento pluvial	Não há evidências de processos erosivos ocasionados pelo escoamento das águas pluviais	5	5
Possível interferência no escoamento pluvial no trânsito de veículos	Não há interferência	5	5
Possível interferência no escoamento pluvial no movimento de pedestres	Há interferência	5	0
Compatibilização de curvas verticais nos cruzamentos	Há compatibilização dos cruzamentos	5	5
Ocorrência de alagamentos	Ocorrem alagamentos em eventos chuvosos muito intensos	5	3
Favorecimento da produção de sedimentos (locais onde o solo não está protegido superficialmente)	Há poucos locais onde o carreamento de solo é favorecido	5	3
Disposição de resíduos sólidos nas vias públicas.	Não há descarte de resíduos sólidos nas vias públicas	5	5
Frequência da varrição dos passeios públicos.	Semanal	5	3
Frequência da coleta de lixo.	Diária	5	5
		65	47
		Pontuação	0,723



UPF

UNIVERSIDADE
DE PASSO FUNDO

UPF Campus I - BR 285, São José
Passo Fundo - RS - CEP: 99052-900
(54) 3316 7000 - www.upf.br